

**NRI-1 NL (2010)**

**NRI MORT Gebruikershandleiding**

*voor gebruik met het*

**Management Oversight & Risk Tree  
analytisch logische diagram**

---

**Tweede Editie**

---

Productie



De Noordwijk  
Risk Initiative  
Foundation

In samenwerking met



Koninklijke  
Nederlandse  
Marine

Publicatie en distributie:

De Noordwijk Risk Initiative Foundation  
Postbus 286,  
2600 AG Delft,

Email: [Info@nri.eu.com](mailto:Info@nri.eu.com)

Website: [www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com)

ISBN 978-90-77284-10-0

Dit document wordt gepubliceerd onder de volgende voorwaarden. Het is toegestaan dit document te kopiëren, af te drukken en te distribueren met bronvermelding van de NRI Foundation. Omdat er regelmatig wijzigingen in dit document worden aangebracht, wordt u vriendelijk verzocht geen kopieën van dit document op het Internet te plaatsen zonder toestemming vooraf van de NRI Foundation; plaats bij voorkeur een link naar de website van de NRI Foundation in plaats van een kopie. De inhoud van dit document mag niet met winstoogmerk worden verkocht of gepubliceerd op enige andere wijze dan hierboven omschreven.



# **Gebruikershandleiding NRI MORT**

## **2<sup>e</sup> Editie**

voor gebruik met het  
Management Oversight & Risk Tree  
analytisch logische diagram

**February 2010**

Gebaseerd op de oorspronkelijke handleiding (drie herziene uitgaven tussen 1978-1992) door Norm W. Knox en Robert W. Eicher ten behoeve van het System Safety Development Centre, EG&G Idaho, Inc. Idaho Falls, Idaho 83415 van het US Department of Energy.

De volgende personen hebben aan deze editie gewerkt:

F. Koornneef, J. van der Ruit, J. Kingston, R. Frei, & P. Schallier

ten behoeve van de Noordwijk Risk Initiative Foundation,  
Postbus 286, 2600 AG Delft.

[www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com)

Bedoeld voor gebruik met de  
MORT chart NRI-2 NL (2010), ISBN

[Deze pagina is met opzet leeg gelaten]

## Voorwoord bij de eerste editie

In 1971 zijn William G. Johnson en ik gestart met de 'proeftuin bij Aerojet': daar hebben we de ideeën ontwikkeld en beproefd die uiteindelijk zouden uitmonden in het MORT Safety Assurance System. De proeftuin vormde een onderdeel van een project waarvan Bill aan het hoofd stond en dat tot doel had de veiligheidsbeheersing in de Amerikaanse atoomindustrie te verbeteren. In het systeem dat we voorts samenstelden, putten we rijkelijk uit Bills levenslange ervaring en het beste wat door organisaties zoals het National Safety Council (NSC) netwerk, waarin Bill vele connecties bezat, was ontwikkeld. Met de ervaring van ons team en de testbank van de Aerojet-proeftuin wisten we alle elementen in een coherent model van veiligheidsbeheersing te smeden. Bill legde de resultaten neer in een rapport: 'MORT: The Management Oversight and Risk Tree'<sup>1</sup>. De inhoud van het project werd in dit document uitputtend behandeld, maar aan de onderliggende dynamiek van de ideeën werd weinig aandacht besteed. De kiem was echter gelegd voor de oprichting van het Safety System Development Centre (SSDC). Deze organisatie fungeerde als een platform voor ons latere werk in de industrie en daarbuiten. Aanvankelijk was de missie van het SSDC het onderwerp van een contract met de Atomic Energy Commission (AEC), dat werd voortgezet met ERDA, het Energy Research and Development Agency, en uiteindelijk met DOE, het US Department of Energy.

Het contract met de AEC is de moeite van het vermelden waard, omdat daarin vereist werd dat we onze bevindingen openbaar zouden maken; dit bleek een visionaire stap. De voorwaarden van het contract stimuleerden innovatie en het ene succes volgde als vanzelfsprekend op het andere. Onze middelen, documenten, training en consultancy vormden de basis voor een reputatie die ver voorbij de atoomindustrie reikte en die ons kansen bood nieuwe problemen op te lossen door onze samenwerking met het leger, de Wereldbank en andere organisaties. De ervaring die we daarmee opdeden en de ideeën die we samen ontwikkelden, kwamen onze missie ten goede en vonden hun weg naar het publieke domein. We gebruikten 'MORT' als de collectieve term voor ons verzamelde werk op het gebied van risicobeheersing. Het MORT-diagram vormt daarvan de index.

Al in een vroeg stadium begon MORT als onderzoeksmethode een eigen leven te leiden. De methode mocht zich al tijdens het oorspronkelijke project (voor 1969 tot 1972) in een warme belangstelling van zowel het senior management als van veiligheidsdeskundigen verheugen. De oriëntatie op het publieke domein van de SSDC betekende, dat men ook buiten de atoomindustrie over MORT te horen kreeg. In 1975, toen de ERDA de plaats innam van de AEC en de missie werd uitgebreid van atoom- tot strategische energie (inclusief de olie- en gasvoorraden), brachten de internationale netwerken van deze industrieën een groot aantal nieuwe mensen naar onze deur en zagen diverse vruchtbare samenwerkingen het licht.

Mijn eigen connectie met het NRI is via diverse lijnen tot stand gekomen. In 1975 ontmoette ik Rudolf Frei in het Los Alamos National Laboratory. Zijn proefschrift was het eerste over MORT. Een ander proefschrift volgde tien jaar later van de hand van John Kingston; later namen beide heren zitting in het bestuur van de NRI Foundation. Deze twee voorbeelden van samenwerking zijn afkomstig uit een bron van vergelijkbare gelegenheden en versterken mijn visie dat intellectuele ruimhartigheid in feite een wijze investering is. Vanaf de oprichting in 1998 heb ik het genoegen gehad de NRI Foundation te adviseren en mocht ik de dialoog over risicobeheersing voortzetten. Het doet mij veel plezier dat deze investeringen nog steeds hun vruchten afwerpen en ik zie uit naar de volgende hoofdstukken in het grote boek waarin de kennis van MORT wordt opgetekend en waaraan ik zelf, Bill Johnson en onze collega's meer dan dertig jaar geleden zijn begonnen.

Dr Robert J. Nertney  
December 2002

---

<sup>1</sup> MORT - The Management Oversight and Risk Tree, ontwikkeld voor de U.S. Atomic Energy Commission, Division of Operational Safety, onder contractnummer AT(04-3)-821, ingediend bij de AEC op 12 februari 1973 (San 821-2). Te downloaden van [www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com)





# Inhoudsopgave

Deel 1: MORT en de toepassing ervan		
1	Inleiding	viii
	1.1 Doel van deze versie	ix
	1.2 Wat is MORT?	x
2	Overzicht van de MORT-methode	
	2.1 Algemene benadering	xii
	2.2 Conventies van het MORT-diagram	xiii
	2.3 De structuur van MORT	xiv
	2.4 Voorlopig veronderstelde risico's	xviii
	2.5 Structuur van het MORT-diagram	xix
3	De toepassing van MORT in onderzoek	
	3.1 Barrière-analyse	xxi
	3.2 Procedure voor de barrière-analyse	xxii
	3.3 Procedure voor de MORT-analyse	xxiv
Deel 2: MORT vragen		1-62



## Voorwoord bij de tweede editie

Toen het NRI de eerste editie van de MORT-handleiding en het MORT-diagram in 2002 publiceerde, was de handleiding die was geschreven voor het United States Department of Energy de enige in het publieke domein. Het spreekt vanzelf dat deze versie was geschreven in Amerikaans Engels en dat verwezen werd naar documenten en organisaties die betrekkelijk onbekend waren buiten de doelgroep. De handleiding dateerde ook al van tien jaar eerder.

De eerste editie van de Gebruikershandleiding NRI MORT voorzag de Europese gebruikers van MORT met een vragenreeks in Brits Engels. Die herziening hield vast aan de structuur van de versie uit 1992 van het MORT-diagram en week nauwelijks af van de concepten in de oorspronkelijke (1973) MORT-tekst. De publicatie van de eerste editie betekende tevens dat de MORT-methode beschikbaar bleef in het publieke domein en via het Internet kon worden gedownload.

Deze tweede editie vloeide voort uit een project om de gebruikershandleiding voor MORT in het Nederlands te vertalen. Het initiatief tot dit project is genomen door de NRI Foundation in samenwerking van de Koninklijke Marine. In een vroeg stadium van het project kwam het vertaalteam tot de conclusie dat een groot deel van de vertaalinspanningen gingen zitten in het verduidelijken (in het Engels) van de concepten achter de vragen in de handleiding. Uiteindelijk kwam het erop neer dat het team veel werk stak in een herziening van de Engelse handleiding als een noodzakelijke voorbereiding op de vertaling naar het Nederlands. Verder wezen sommige verduidelijkingen erop dat ook de structuur van het MORT-diagram moest worden aangepast. Om deze structurele wijzigingen in overweging te nemen, vormde de Foundation een tweede team. In een periode van twee jaar herzagen beide teams elkaars ideeën totdat er eensgezindheid was bereikt over de wijzigingen in het MORT-diagram en de bewoordingen van de vragen in de handleiding. Zo werd wat alleen een vertaling en een kleine revisie had moeten worden, een herziening met een reikwijdte die een tweede editie rechtvaardigde.

Het bestuur,  
Noordwijk Risk Initiative Foundation  
5th februari 2010

# Gebruikershandleiding deel 1: MORT en de toepassing ervan

## 1 Inleiding

De Management Oversight and Risk Tree (MORT) is een analytische procedure waarmee factoren kunnen worden achterhaald die hebben bijgedragen aan ongevallen en incidenten. De MORT-methode bevat de kernideeën van een 34 jaar geleden gestart programma van de Amerikaanse overheid met als doel een hoog niveau van veiligheid en kwaliteitsgarantie te borgen in de energie-industrie. Dit programma begon met een project dat is gedocumenteerd in SAN 821-2, W.G. Johnson, februari 1973<sup>2</sup>.

De MORT-methode is een logische expressie van de functies die een organisatie nodig heeft om haar risico's effectief te beheersen. Deze functies zijn algemeen; de nadruk ligt meer op het 'wat' dan het 'hoe'. Om die reden kan MORT in verschillende bedrijfstakken worden toegepast. MORT gaat uit van de stelling dat veiligheid het meest effectief kan worden gewaarborgd door het een integraal onderdeel te maken van het management en het operationele beheer.

In dit document wordt beschreven hoe MORT kan worden toegepast bij het onderzoek naar ongevallen en incidenten. Hiertoe dient het NRI MORT-diagram van February 2010 te worden gebruikt. Dit diagram kan worden gedownload van [www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com). Deze handleiding is een algemene gids voor het gebruik van MORT als onderzoeksinstrument en kan in geen enkel geval de training in onderzoek naar ongevallen vervangen. Met de publicatie van dit document wordt het gebruik van MORT en de discussie over de analyse van onderliggende oorzaken (root cause analysis - RCA) aangemoedigd.

---

<sup>2</sup> SAN 821-2 kan worden gedownload op [www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com)

## **1.1 Wat is MORT?**

Met het acroniem MORT wordt verwezen naar vier zaken:

1. een Amerikaans programma voor veiligheidsverzekering dat heeft gelopen tussen 1968 en 2002
2. de teksten die zijn geschreven om het desbetreffende programma te documenteren
3. een logisch boomdiagram: de Management Oversight and Risk TREE
4. een methode waarmee onderzoekers de systeemorzaken van ongevallen en incidenten kunnen achterhalen.

In deze handleiding wordt alleen de MORT-methode beschreven. Er wordt van uitgegaan dat hierbij de MORT TREE wordt gebruikt (deze kan worden gedownload op [www.nri.eu.com/NRI2NL.pdf](http://www.nri.eu.com/NRI2NL.pdf)).

Het verband tussen de diverse betekenissen van de term MORT is als volgt. Het project waarmee het MORT-programma van start is gegaan, is gedocumenteerd in een rapport door W.G. Johnson in 1973 (naar dit rapport wordt vaak verwezen middels de referentiecode, SAN 821-2; het rapport kan van de NRI-website worden gedownload). In dit rapport zet Johnson de ideeën uiteen die na een grootschalig onderzoek van risicobeheersing in verschillende bedrijfstakken en verschillende landen uiteindelijk werden opgenomen in het MORT-programma. Historisch vertegenwoordigt het MORT-diagram een grafische index van het desbetreffende rapport, waarin de ideeën hiërarchisch in functionele groepen zijn gerangschikt. Het diagram is gebruikt door onderzoekers en kwaliteitsdeskundigen om activiteiten en processen op werkplekken systematisch te bestuderen. Van deze onderzoekers werd bekendheid verwacht met SAN 821-2 en de documentatie die tijdens de looptijd van het MORT-programma is geschreven. Het diagram verwijst naar al deze teksten.

Ter ondersteuning van (vooral nieuwe) onderzoekers en analisten zijn de meer dan 500 pagina's van het oorspronkelijke rapport samengevat in een vragenlijst van 40 pagina's. Deze vragen vormen de hoofdcomponent van de gebruikershandleiding van MORT. Momenteel staat MORT als methode los van MORT als programma. Dit is zeker in Europa het geval. In de praktijk zijn de documenten rond het MORT-programma (vooral SAN 821-2) los komen te staan van het MORT-diagram. De gebruikershandleiding voor MORT is daarmee de meest genoemde bron voor het gebruik van het MORT-boomdiagram.

## ***1.2 Hoe wordt MORT toegepast op ongevallen en incidenten?***

De MORT-methode bestaat uit drie stappen:

- Stap 1: vastleggen van de te analyseren gebeurtenissen;
- Stap 2: elke gebeurtenis kenschetsen in termen van een ongewenste uitwisseling of overdracht van energie;
- Stap 3: de hypothese evalueren dat de ongewenste uitwisselingen van energie het resultaat zijn van hoe op risico's is gereageerd binnen de activiteit waarbij het ongeval zich voordeed.

Stap 1 wordt ondersteund door de *Energy Trace and Barrier Analysis*. Deze procedure wordt beschreven op pagina xxii. In deze stap probeert de onderzoeker alle gebeurtenissen te achterhalen die binnen het ongeval of incident hebben plaatsgevonden en duidelijk te beschrijven. Als niet eerst een Energy Trace and Barrier Analysis is uitgevoerd, is MORT erg moeilijk toe te passen, zelfs op een oppervlakkige manier.

In stap 2 kijkt de onderzoeker naar hoe de energie is uitgewisseld met de persoon of het bedrijfsmiddel. Deze manier van ongevallenbeschrijving (als een serie van energie-uitwisselingen) is voorgesteld door William Haddon<sup>3</sup> als een wetenschappelijke manier om ongevallen te analyseren. Binnen één onderzoek kan het nodig zijn meerdere uitwisselingen van energie te beschouwen. Tijdens deze stap tracht de onderzoeker te begrijpen hoe het letsel, de schade of het gevaar zich heeft kunnen voordoen.

In stap 3 beoordeelt de onderzoeker hoe op de activiteit is gereageerd. Tijdens deze stap kijkt de onderzoeker naar het 'lokale' management in relatie tot de activiteit en de bedrijfsmiddelen. De onderzoeker kijkt ook vanuit een 'hoger gezichtspunt' naar management- en ontwerpbeslissingen over mensen, apparatuur, processen en procedures die relevant zijn voor het ongeval. Om tot een systematische analyse te komen, maakt de onderzoeker gebruik van het MORT-diagram; daarop staan de onderwerpen vermeld en de voortgang kan ook aan de hand van het diagram worden bijgehouden.

Elk onderwerp op het MORT-diagram correspondeert met een vraag in deel 2 van deze handleiding. De vragen worden in het kader van MORT gesteld in een bepaalde volgorde

---

<sup>3</sup> Herdrukt in: Injury Prevention 1999;5:231–236.

teneinde de onderzoeker te helpen duidelijkheid in de feiten rond het incident te scheppen. De onderzoeker richt zich op de context van het ongeval en stelt vast welke onderwerpen relevant zijn. De vragen in de handleiding fungeren als een kader voor de zoektocht naar informatie.

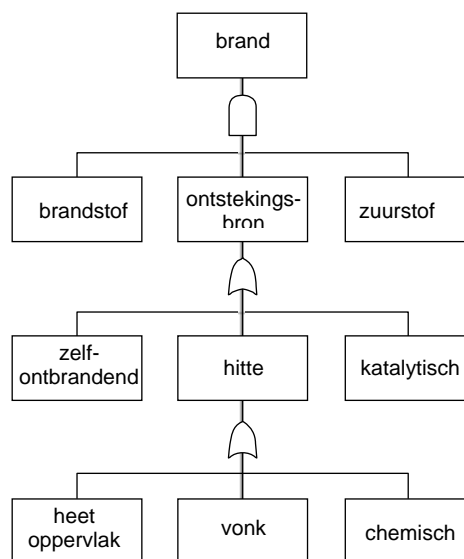
Zoals de meeste vormen van analyse helpt MORT de onderzoeker de verzamelde kennis te structureren en vast te stellen wat nog moet worden uitgezocht (vooral het laatste). De nadruk in een MORT-analyse ligt op onderzoek en reflectie door de onderzoeker.

## 2 Beschrijving van het MORT-boomdiagram

Het MORT-boomdiagram heeft enkele conventies gemeen met Fault Tree Analysis. Er wordt echter tevens gebruikgemaakt van andere symbolen en systemen.

### 2.1 Input, output en logische poorten

Foutendiagrammen bestaan uit *inputs* die middels logische poorten verbonden zijn met *outputs*. De inputs en outputs worden doorgaans *gebeurtenissen* genoemd. In figuur 1 is bijvoorbeeld de output-gebeurtenis 'Vuur' verbonden met de drie input-gebeurtenissen, 'brandstof aanwezig', 'ontstekingsbron', en 'zuurstof aanwezig'.



**Figuur 1. Voorbeeld van hiërarchische logica**

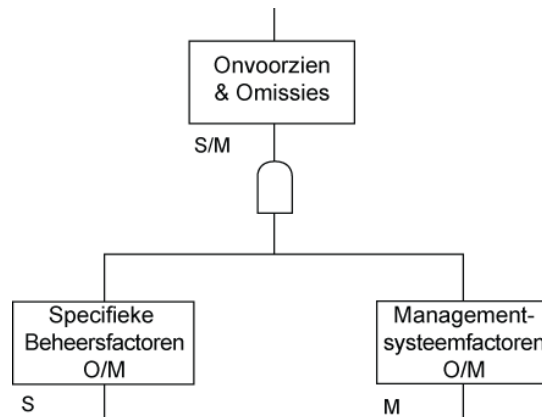
In het MORT-diagram worden logische poorten gebruikt. In een onderzoekscontext dragen logische poorten echter weinig bij aan de analyse: daarom kunnen deze evengoed worden genegeerd.

Het nut van logische poorten is groter in een theoretische context. Een MORT-diagram heeft 93 logische poorten<sup>4</sup>, waarvan er slechts twee van het type AND zijn. De eerste van de EN-poorten herinneren de onderzoeker eraan dat ongevallen weliswaar vaak plaatsvinden door 'Onvoorzien & Omissies', maar dat dergelijke problemen niet alleen ontstaan binnen een activiteit maar ook voortvloeien uit de bijbehorende managementsystemen. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 2: Onvoorzien & Omissies

<sup>4</sup> Poorten die herhaald worden door transfers, zijn niet meegerekend (maar tellen voor nog eens zo'n 180 poorten).



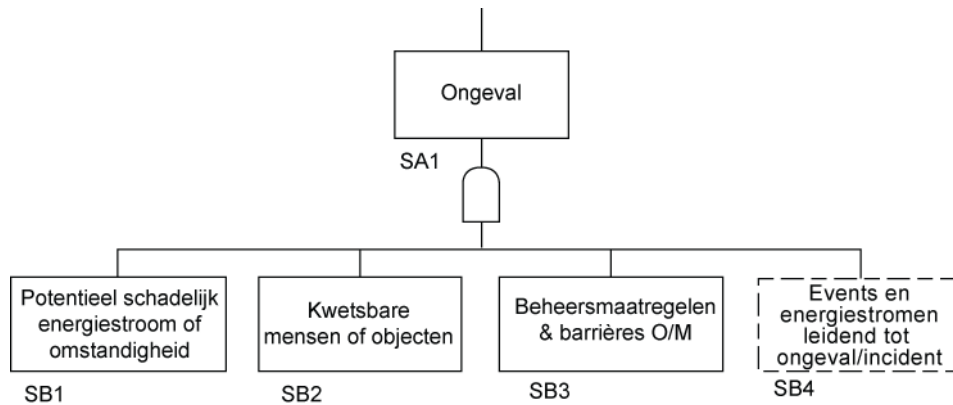
ontstaan door Specifieke beheersfactoren EN Managementsysteemfactoren..



**Figuur 2: Onvoorzien & Omissies ontstaan door Specifieke beheersfactoren EN Managementsysteemfactoren.**

## 2.2 Aaneenschakelingen van energie-uitwisselingen

De tweede EN-poort in het MORT-diagram is afkomstig uit Haddon's ongevallenmodel van energie-uitwisseling, dat al aan de orde is gekomen op (pagina x).



**Figuur 3. De elementen van ongevaloorzaken**

In Figuur 3. De elementen van ongevaloorzaken is de EN-poort gebruikt om te benadrukken dat een ongeval zich alleen zal voordoen als bepaalde elementen vertegenwoordigd zijn; als een van deze elementen ontbreekt, doet het ongeval zich niet voor. Haddon's concept van 'energie-uitwisseling' wordt voorgesteld als een drie-eenheid waarin

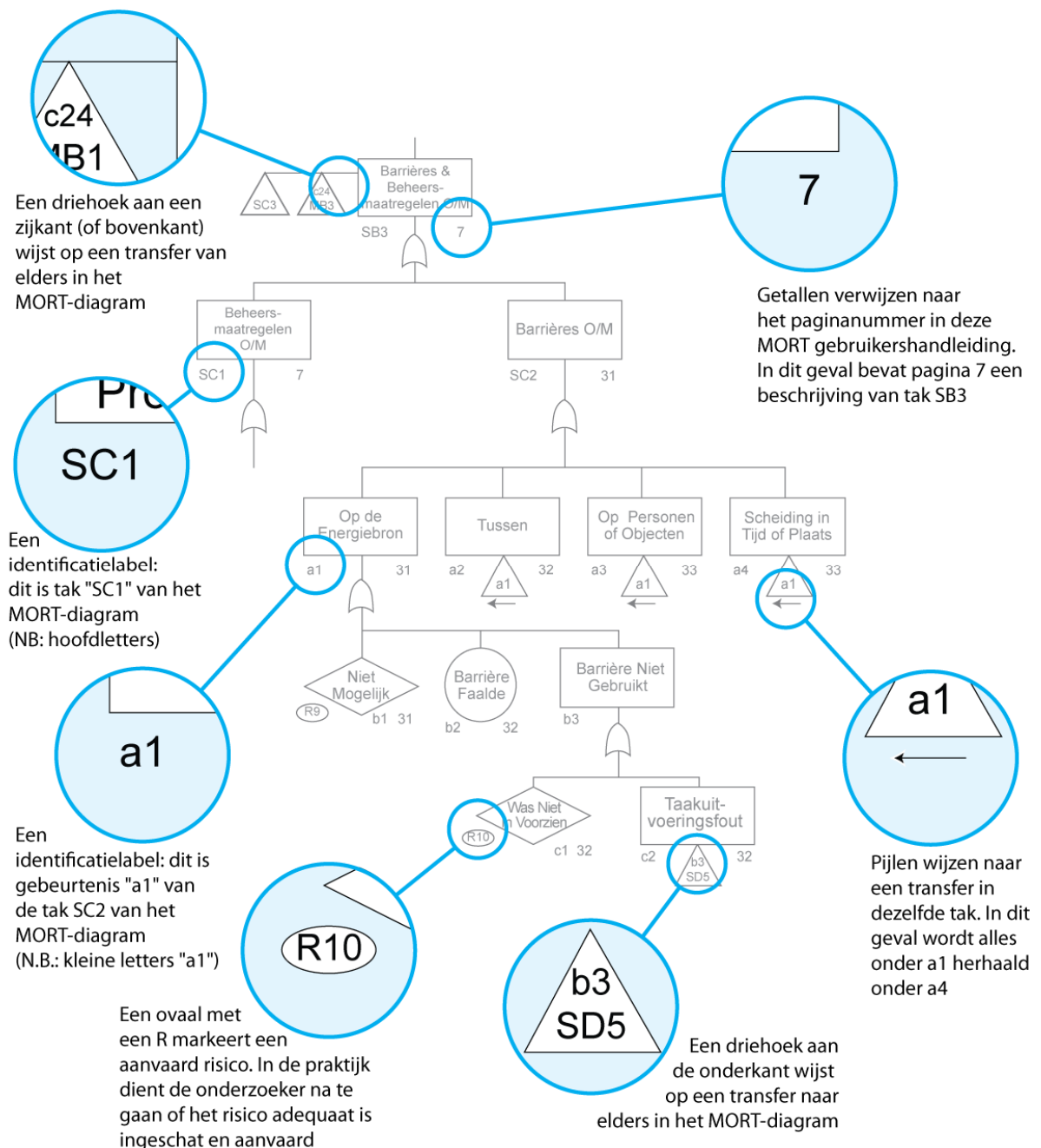
een mogelijk schadelijke energiestroom aanwezig is als er kwetsbare mensen of objecten aan worden blootgesteld en barrières en beheersmaatregelen geen afdoende bescherming bieden.

Haddon stelde dat energie-uitwisselingen zich in aaneenschakelingen voordoen. Deze vereiste is opgenomen als de vierde gebeurtenis-input: *Gebeurtenissen en energiestromen die leiden tot ongevallen/incidenten*. Figuur 3. De elementen van ongevaloorzaken staat deze tekst binnen een rechthoek van stippelijntjes. De stippelijntjes betekenen twee dingen voor de onderzoeker: ten eerste dat de desbetreffende input-gebeurtenis niet is geanalyseerd als onderdeel van het MORT-diagram, maar dat ten tweede alle gebeurtenissen en energiestromen dienen worden te geïdentificeerd. Deze identificatie komt tot stand middels de Energy Trace and Barrier Analysis (Energiesporen en barrière-analyse); deze wordt beschreven in subparagraaf 3 (pagina xxi).

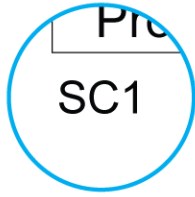
## 2.3 Referentiesystemen

Het MORT-diagram maakt gebruik van diverse referentietypen dan wel verwijzingen: om een deel van het diagram aan een ander deel te koppelen; om naar de vragen in deel 2 van deze handleiding te verwijzen en; zodat elk punt in het diagram aan een unieke identificatie te herkennen is. Al deze referentietypen worden geïllustreerd in Figuur 4.

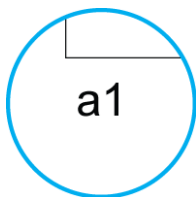
Voorbeelden van verschillende referentietypen



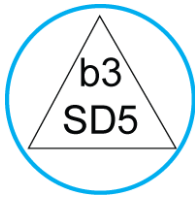
Figuur 4. Voorbeelden van verschillende referentietypen



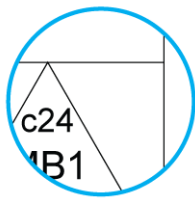
Elk item in een MORT-diagram heeft twee verwijzingen of referenties, een identificatielabel (bijvoorbeeld: SC2 is de identiteit van de MORT-tak 'Barrières O/M') en een verwijzing naar de bijbehorende pagina van deze handleiding. De identificatielabels volgen een hiërarchisch schema binnen MORT waarin de structuur van het diagram wordt weerspiegeld. De MORT-diagram kan in twee helften worden verdeeld: 'Specifieke Beheersfactoren' en 'Management Systeemfactoren'. Voor Identificatielabels worden hoofdletters gebruikt ten teken dat het bewuste item zich aan de top van een hoofdtak bevindt. Een hoofdtak is een tak met een onderscheidend thema, met andere woorden, als het ware met een eigen identiteit. Voor deze takken wordt een code van twee letters gebruikt. De eerste letter is een 'S' of een 'M' afhankelijk van of het zich in de helft 'Specifieke Beheersfactoren' of in de helft 'Management Systeemfactoren' van het MORT-diagram bevindt. De tweede letter is een A, B, C of D. Deze letters corresponderen met de laag ofwel het niveau van de tak in de boom. 'A' wijst op een tak die zich een niveau lager bevindt, 'B' duidt op een tak die zich twee niveaus lager bevindt, enzovoort. In het geval van MORT-tak SC2 bijvoorbeeld, betekenen deze conventies dat het een hoofdtak is die zich drie niveaus lager bevindt in het de helft 'Specifieke Beheersfactoren' van het MORT-diagram. Het getal 2 (van SC2) betekent dat de tak begint op de tweede van links van de C-laag van de helft 'Specifieke Beheersfactoren' van het MORT-diagram. De nummering is methodisch en weerspiegelt de volgorde waarin de takken zouden worden bekeken door een onderzoeker. De hoofdtakken van het MORT-diagram staan in Figuur 5, pagina xx.



Binnen de takken van het MORT-diagram worden de twijgen of bladeren onderscheiden met kleine letters, 'a', 'b', 'c', enzovoort. Evenals dat met de hoofdletters het geval is, verwijzen de letters naar niveaus in een hiërarchie: 'a' verwijst naar items op het eerste niveau van een hoofdtak, 'b' naar het volgende niveau enzovoort. De identificatielabels hebben ook een nummer dat wijst op de volgorde waarin de onderzoeker de tak moet afwerken. Bijvoorbeeld, in Figuur 4, 'b3' is 'Barrière Niet Gebruikt' het derde item op dat niveau. De meeste identificatielabels op het twijg- en bladniveau van het MORT-diagram worden vele keren gebruikt in de MORT-boom als geheel. Zo komt het item 'b3' twaalf keer voor. Elk item is echter uniek ten opzichte van de tak waarin het voorkomt. Als dus wordt verwezen naar een bepaalde twijg of een blad, dan wordt tevens het identificatielabel van de hoofdtak genoemd. In het geval van blad 'b3' 'Barrière Niet gebruikt', zou dit worden opgeschreven als b3-SC2.

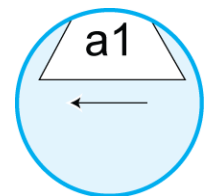


Transfers vormen een ander belangrijk type verwijzing in het MORT-diagram. Evenals in Foutenbomen bevat het MORT-diagram takken die diverse malen herhaald worden. In plaats van de herhaalde takken in hun volledigheid te tekenen, is het de gewoonte om de tak slechts één keer te tekenen en met een driehoek de herhalingen aan te geven. De driehoek wordt gebruikt, omdat het lijkt op de vorm van een foutenboom. Figuur 4, bevat een aantal transfers; item 'c2' (Taakuitvoeringsfout) fungeert als een voorbeeld. Item 'c2' gaat over de mogelijkheid dat er geen barrière is gebruikt, ook al was daar wel in voorzien. Daar kunnen veel verklaringen voor zijn, en de onderzoeker zal een beschouwing aan de relevante mogelijkheden moeten wijden. Er is een serie vragen opgesteld om de onderzoeker daarbij te helpen; deze corresponderen met de twijgen en bladeren van het boomdiagram waarnaar wordt verwezen als b3-SD5 (een andere tak van de MORT-boom dan c2). De driehoek onder 'c2' heeft het label 'b3-SD5'; dit betekent dat de twijgen en bladeren onder c2 gevonden kunnen worden op b3-SD5.



Driehoeken onder een item zoals c2 worden 'transfers-uit' genoemd, en elke transfer-uit naar een ander deel van het MORT-diagram heeft een bijbehorende 'transfer-in'. In Figuur 4, worden twee transfers-in getoond middels de driehoeken die door lijnen zijn verbonden met 'SB3', 'Barrières & Beheersmaatregelen O/M'.

Een variatie van het gebruik van driehoeken om transfers weer te geven, doet zich voor als het herhaalde deel van het diagram zich binnen dezelfde tak als de transfer-uit bevindt. In Figuur 4, bevindt zich een driehoek onder 'a4', 'Scheiding in Tijd of Plaats'. Deze driehoek heeft als label 'a1' met een naar links wijzende pijl eronder. De pijl herinnert eraan, dat de transfer naar een andere twijg in dezelfde tak is, in dit geval 'a1'. Als het zo is dat als bij 'a4' een barrière 'Scheiding in Tijd of Plaats' in overweging wordt genomen (bijvoorbeeld de scheiding van voetgangers van een gebied waar vorkheftrucks rijden) en daardoor geen ongeval is voorkomen, dan zou de onderzoeker alle items onder 'a1' moeten bekijken: b1, b2, b3, c1 en c2. Transfers-uit binnen dezelfde tak hoeven niet te zijn voorzien van de driehoek voor de transfers-in.





Het laatste referentietype in het MORT-diagram is voor 'Aanvaarde Risico's'. Deze worden gemarkeerd met een R in een ovaal plus een nummer; zie 'c1' in Figuur 4 voor een voorbeeld. Op het hoogste niveau heeft MORT twee hypothesen die als verklaring van een verlies kunnen gelden. De eerste is de 'Onvoorzien en Omissies' hypothese, waarbij de onderzoeker nagaat of het binnen het systeem naar bestaande risico's in de breedste zin van het woord niet adequaat worden beheerst. De tweede is de hypothese van het aanvaarde risico, waarbij de onderzoeker de mogelijkheid bekijkt dat het verlies het gevolg is van een risico dat in feite goed is beheerst, zij het met een waarschijnlijkheidsfactor van groter dan nul dat het risico zich toch realiseert. Tijdens een MORT-boom analyse kan de onderzoeker een of meer gevallen vinden waar een 'aanvaard risico hypothese' moet worden geëvalueerd. Een kenmerkend voorbeeld daarvan is te zien bij c1-SC2 in Figuur 4, dat gaat over de mogelijkheid dat met opzet niet in een barrière was voorzien. Als uit de analyse blijkt dat c1-SC2 relevant is, gaat de onderzoeker na of de genomen beslissingen (om geen barrière in te stellen en om op andere manieren op de risico's te reageren) adequaat zijn. Het onderzoek naar aanvaarde risico's komt in de volgende subparagraaf aan de orde.

## ***2.4 Voorlopige Aanvaarde Risico's***

In een analyse met behulp van MORT kunnen verliezen worden veroorzaakt door twee specifieke bronnen: risico's die correct zijn onderkend en geaccepteerd (aanvaarde risico's) en risico's waarop minder correct is gereageerd (Onvoorzien en Omissies). Het komt voor dat beide bronnen aan een ongeval bijdragen.

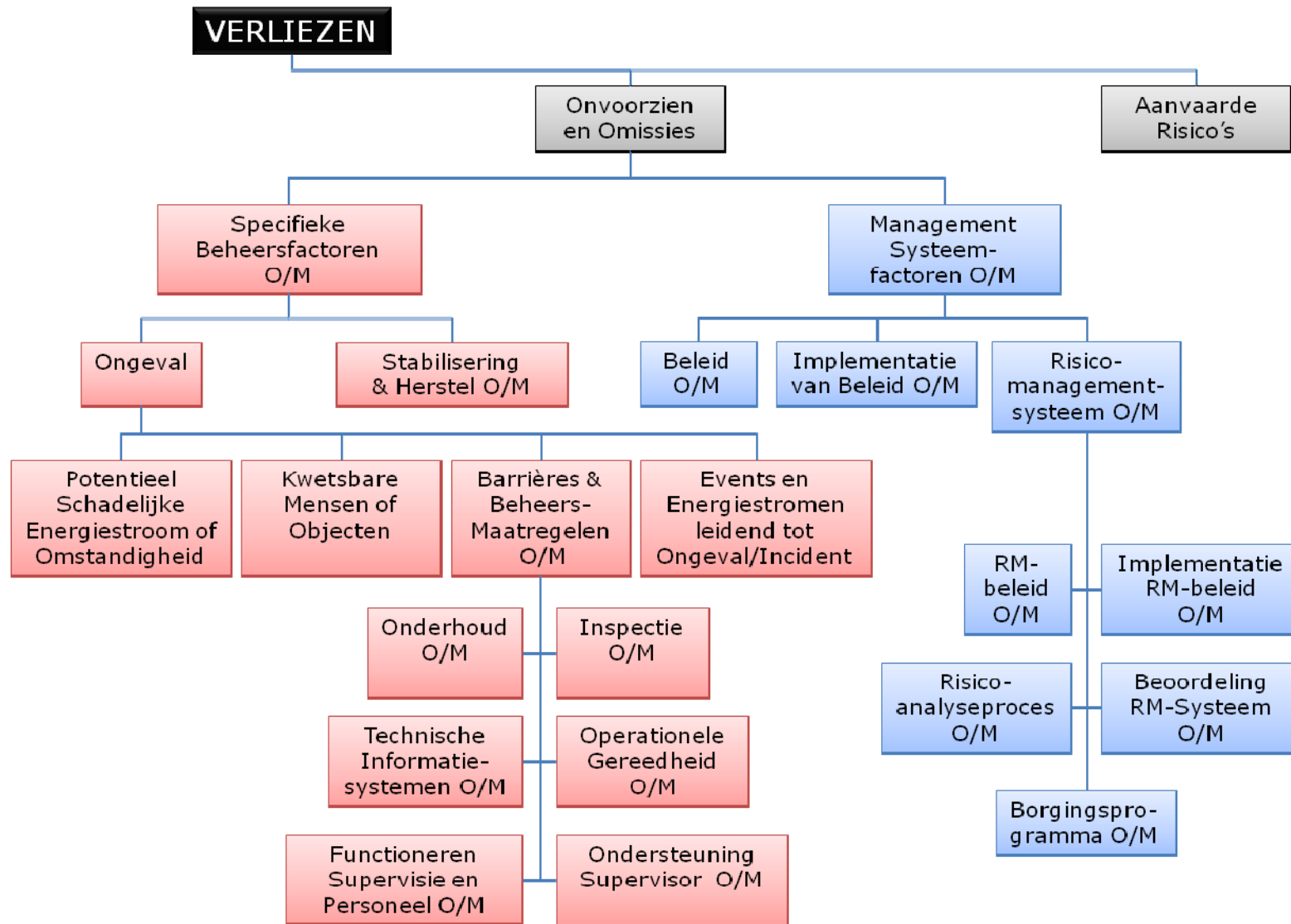
MORT bevat diverse verwijzingen naar de tak 'Aanvaard Risico'. Zoals te zien is in Figuur 5. De hoofdtakken van het MORT-diagram (pagina xx) staat de tak met het aanvaarde risico op het hoogste niveau in het MORT-diagram. In subparagraaf 2.3 is beschreven hoe een onderzoeker relevante aanvaarde risico's kan identificeren en dat de beslissingen die rond deze risico's zijn genomen aan nader onderzoek dienen te worden onderworpen. Als de onderzoeker de analyse niet wil onderbreken, kan deze de veronderstelde risico's in de tabel van het MORT-diagram zetten en er later op terugkomen.

MORT-verwijzing	Omschrijving van (voorlopig) Aanvaard Risico	Oordeel
b2-SB1	Het bijtende effect van zout water op stalen buizen	
c1-a3-SC2	Geen zoutbestendige laag op buizen aangebracht	
d9-SD5	Geen veiligheidsanalyse uitgevoerd vanwege verwachte lage risico's	

**Tabel 1. Voorbeeld van notities in een tabel met voorlopige aanvaarde risico's**

## ***2.5 Structuur van het MORT-diagram***

De MORT-boomstructuur is afgeleid van een foutenboomanalyse van de gebeurtenis 'verliezen'. Verlies is hier een term van zeer algemene aard voor iets van waarde of van een willekeurig risico. In de eerste laag wordt een algemene vraag beantwoord: 'Welk type risico zou een verlies tot gevolg kunnen hebben?' Er zijn twee mogelijkheden: risico's waarop niet adequaat is gereageerd (Onvoorzien en Omissies) of risico's waarop wel adequaat is gereageerd. Omdat de boomstructuur in een vaste volgorde wordt afgewerkt (van boven naar beneden en van links naar rechts) is de volgende vraag: 'Wat kan de grondslag zijn van Onvoorzien en Omissies?' Het antwoord wordt gegeven in de tweede laag van de boomstructuur: Onvoorzien en Omissies komen voort uit de beheersing van de activiteit (Specifieke Beheersfactoren) en ook hoe de risico's van de activiteit worden beheerst in algemene zin (Management Systemfactoren). De rest van het diagram wordt op dezelfde manier afgeleid, waarbij elke laag als het ware de laag erboven 'voortbrengt'. Figuur 5., biedt een overzicht van de hoofdstructuur.



Figuur 5. De hoofdtakken van het MORT-diagram



### 3 De toepassing van MORT bij onderzoeken

Een goed onderzoek is gebouwd op een nauwkeurig beeld van wat er precies is gebeurd. Dit beeld vormt de basis van de MORT-analyse. Een analyse die wordt uitgevoerd met een geschikte 'sequentieanalyse methode, zoals Events & Conditional Factors Analysis (ECFA+) (events en conditionele factorenanalyse) kan effectief zijn en een gedetailleerd beeld bieden van de ongevalgebeurtenissen. De Energy Trace and Barrier Analysis (Energiesporen en barrière-analyse) is de manier om een MORT-analyse met de gebeurtenissen van een ongeval in verband te brengen. Derhalve dient een Energy Trace and Barrier Analysis zo snel als de feiten het toelaten, te worden uitgevoerd.

#### 3.1 De Energy Trace & Barrier Analysis

De Energy Trace & Barrier Analysis (ETBA) (Energiesporen en barrière-analyse) of 'Barrière-analyse', zoals deze analyse doorgaans wordt genoemd, wordt toegepast om een duidelijk omschreven serie episodes ofwel onderwerpen voor een MORT-analyse te genereren. Daarmee is het een essentiële voorbereiding op een MORT-analyse.

Energiestroom of schadelijke stof, ongunstige omgevingstoestand	Doel Kwetsbare persoon of object	Barrières en Beheersmaatregelen om Energie en Doel te scheiden

**Tabel 2. Format Barrière-analyse**

'Energie' verwijst naar de schadelijke agens dat het hieraan blootgestelde 'Doel' bedreigt of beschadigt. 'Energie' en energiestroom zijn de meest gebruikte termen. Schadelijke stoffen kunnen verwijzen naar omgevingsfactoren zoals biologische gevaren of beperkte zuurstof).

Een 'Doel' kan verwijzen naar mensen, dingen of processen, in feite dus naar alles dat moet worden beschermd of niet mag worden gestoord door 'Energie'. Een ongeval wordt binnen MORT gedefinieerd als een 'verlies', wat betekent dat tenminste één van de Doelen in de ongevalsequentie van waarde moet zijn. Incidenten (waarbij zich bijna een ongeval voordoet) zijn ook van belang.

De term 'Barrière' in de titel van deze paragraaf verwijst naar de manier waarop 'Doelen' worden beschermd tegen 'Energieën'. Evenals barrières (waarvan de aard uitsluitend beschermend is), wordt in de analyse tevens de nadruk gelegd op

werk/procesbeheersmaatregelen, omdat ook daarvan een bescherming uitgaat door geleiding van energieën (en doelen) op een veilige manier.

Vaak blijkt uit een ongeval een aantal gebeurtenissen waarbij energieën doelen ontmoeten in ongewenste interacties; Barrière-Analyse is erop gericht al deze interacties nauwkeurig te traceren en beschikbaar te maken voor analyse. Dit betekent dat er in de praktijk sprake kan zijn van meerdere rijen, die elk corresponderen met een bepaalde episode van energie-interactie met een doel.

### ***3.2 Procedure voor Barrière-Analyse***

**Vereisten:** Een technisch begrip van het systeem waarin het ongeval zich heeft voorgedaan en voldoende informatie over de opeenvolging van gebeurtenissen voor het starten van een analyse.

**Doelstelling:** rekening houden met alle ongewenste energie-uitwisselingen en deze beschikbaar maken voor een latere analyse binnen het onderzoek.

**Beschrijving:**

- 1) Maak uzelf bekend met de beschikbare informatie (inclusief de locatie indien deze toegankelijk is)
- 2) Stel de reikwijdte vast: beperk deze tot de interacties die letsel of schade veroorzaken. En wellicht kunnen ook bijna-ongevallen worden meegenomen.
- 3) Maak drie kolommen (zoals in tabel 3)
- 4) Begin in de DOEL-kolom en identificeer een doel dat letsel of schade heeft opgelopen (als u naar bijna-ongelukken zoekt, neemt u een doel dat aan letsel of schade is blootgesteld). Stel de energiestroom vast (of de schadelijke agens) en beschrijf deze eenvoudig en nauwkeurig in de kolom ENERGIESTROOM.
- 5) Vervolgens neemt u de BARRIÈRES en BEHEERSMAATREGELEN in overweging die de interactie tussen Energie en Doel hadden moeten verhinderen of beperken.
- 6) Herhaal dit proces voor andere ongewenste energie-uitwisselingen.
- 7) Controleer de doelenlijst om te zien of u iets vergeten bent.
- 8) Nummer de rijen (elke rij is een episode van een energiestroom die een doel bedreigt of beschadigt); deze dienen in chronologische volgorde te staan. Er moet sprake zijn van continuïteit: volgen de gebeurtenissen elkaar op?
- 9) Geef prioriteiten aan de rijen voor de MORT-analyse (bijvoorbeeld \*\*\* = belangrijkste, \* = minst belangrijk)

<b>Energiestroom</b> of schadelijke agens, ongunstige omgevingstoestand	<b>Doel</b> Kwetsbare persoon of object	<b>Barrières en  Beheersmaatregelen</b> om energie en doel te scheiden
<p>Dit kunnen energieën zijn (en schadelijke agentia) die een rol spelen in het werkproces of externe energieën die van buiten invloed op het proces uitoefenen.</p> <p>Wees zo nauwkeurig mogelijk in deze fase van de analyse.</p> <p>Uitwisselingen van energie kunnen zich in de 'omgekeerde volgorde' voordoen (bijvoorbeeld blootstelling aan kou, drukverlies).</p> <p>Als er meerdere doelen zijn voor een gegeven energiestroom, benoemt dan elke interactie in een afzonderlijke rij.</p>	<p>Doelen kunnen waardevol zijn (bijvoorbeeld een persoon of een bedrijfsmiddel), of niet. De reden om doelen op te nemen zonder wezenlijke waarde is om de continuïteit en de volledigheid van de analyse te waarborgen.</p> <p>Probeer echt alle doelen te identificeren rond het incident (dit is nodig voor de duidelijk inzicht in de status van de risicobeheersing).</p> <p>Elk genoemde doel moet vergezeld gaan van een woord of zin waarmee het gewijzigde attribuut wordt geïdentificeerd, bijvoorbeeld 'Smith (gekneusde arm)' of 'Auto (gedekte zijdeur)'.</p> <p>Merk op dat het object of de actor die overeenkomt met een doel in een bepaald deel van de analyse ook andere rollen kan spelen.</p>	<p>Barrières zijn uitsluitend middelen om een scheiding ter bescherming aan te brengen. Beheersmaatregelen zijn middelen om energie of stoffen te kanaliseren om bepaalde functies te verrichten (en om als neveneffect bescherming te bieden). Beheersmaatregelen beperken tevens de blootstelling van doelen.</p> <p>Het is het meest effectief om <u>fysieke</u> barrières te identificeren (inclusief barrières van Scheiding in Tijd of Plaats) en Beheersmaatregelen die effectief zijn op het niveau van de werkvloer. De MORT-analyse laat de procedurele en ontwerpkwesaties ('upstream') vanzelf bovendrijven; forceer dit niet.</p> <p>Neem ook <i>afwezige</i> barrières en beheersmaatregelen mee die aanwezig <u>behoorden</u> te zijn volgens een expliciete standaard of rechtvaardiging.</p>

**Tabel 3. Kopteksten voor de barrière-analyse, voorzien van begeleidende opmerkingen**

### ***3.3 De procedure voor een MORT-analyse***

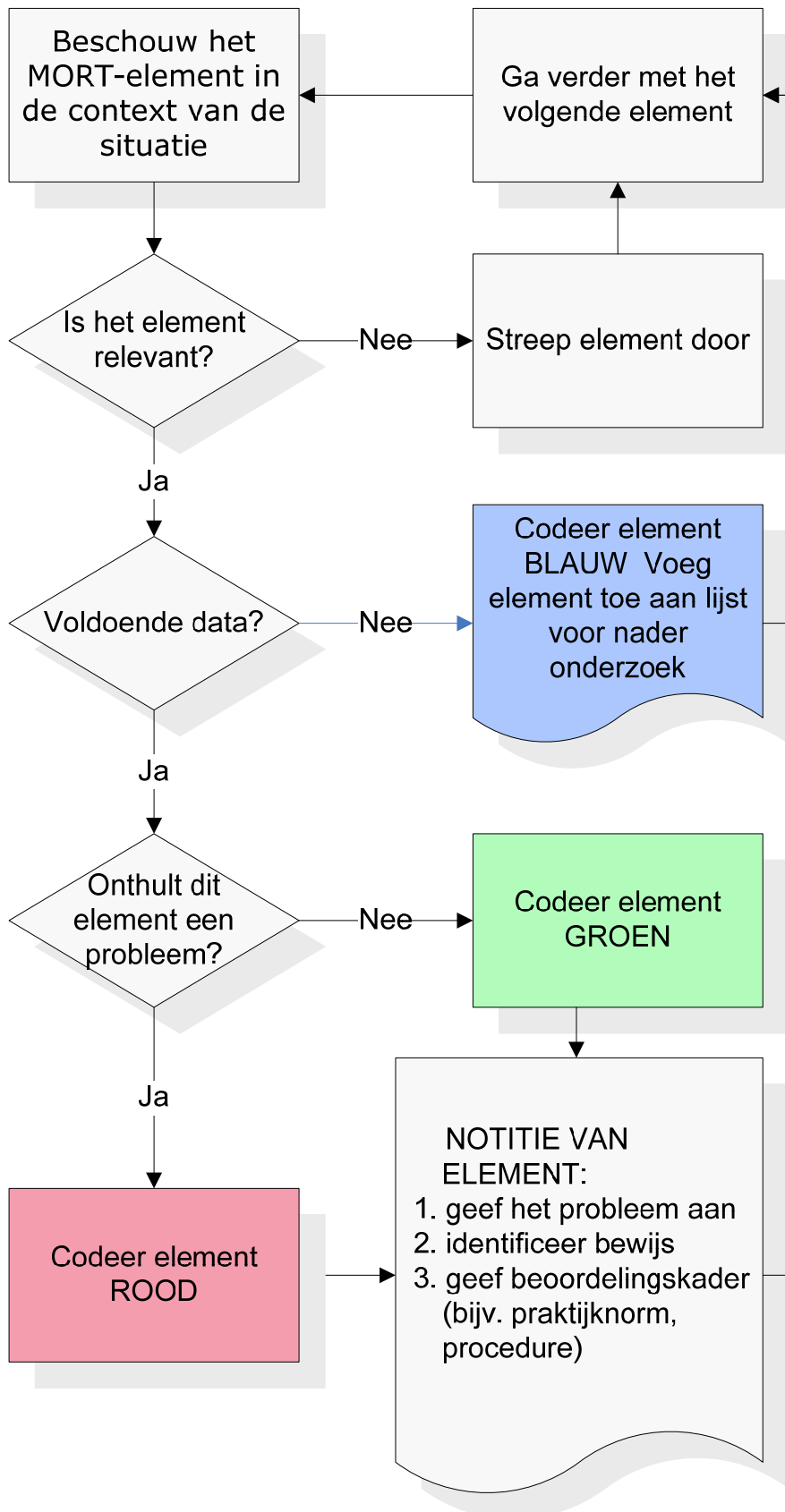
#### **Vereisten:**

- Twee mensen (idealiter)
- Technisch begrip van het systeem waarin zich het incident heeft voorgedaan
- Een afdoende beschrijving van de opeenvolging van gebeurtenissen om met de analyse te beginnen
- MORT-diagrammen en gekleurde pennen: Rood, Blauw en Groen
- Hiermee worden de volgende notities gemaakt: 'blauw' voor verder onderzoek; rechtvaardiging voor 'rode' en 'groene' items.

**Doelstelling:** te kunnen begrijpen hoe specifieke DOELEN blootgesteld konden worden aan letsel, schade of ongewenste verandering en om dit te verklaren in termen van risicobeheersing.

#### **Omschrijving:**

- 1) Kies een event uit uw Barrière-Analyse en schrijf dit op het MORT-diagram boven SA1 'Incident'
- 2) Voer een SA1-analyse uit
  - a) Begin met SB1 (schadelijke energiestroom)
  - b) Schrijf boven SB1 de energiestroom op
  - c) Werk het diagram van boven naar beneden en van links naar rechts af, zoals is weergegeven in Figuur 6. procesgang werken met het MORT-diagram
    - i) Codeer alleen met ROOD of GROEN als er bewijzen voorhanden zijn en een expliciete normatieve basis voor het oordeel
    - ii) Codeer met BLAUW als de bewijzen of de vereiste basis voor het oordeel onzeker zijn
    - iii) Houd uw lijst van verder onderzoek bij terwijl u aan de analyse werkt
    - iv) Schrijf eventuele Voorlopige Aanvaarde Risico's in de tabel op het MORT-diagram
  - d) Verken de M-tak ofwel
    - i) ad hoc, tijdens de SB3-analyse of
    - ii) als SB3 (Barrières & Beheersmaatregelen O/M) voltooid is
- 3) Indien nodig kunt u een ander event kiezen uit uw Barrière-Analyse
  - a) Gebruik een nieuw MORT-diagram
  - b) Herhaal stap 2
- 4) Als alle vereiste SA1-analyses voltooid zijn
  - a) Maak op de barrière-Analyse een notitie van de events die niet tijdens de MORT-analyse zijn behandeld
  - b) Ga verder met SA2, Stabilisering & Herstel
  - c) Ga naar de M-tak en verken (ad hoc of in de volgorde van gebeurtenissen) een en ander in het licht van de SA2-analyse
  - d) Herzie de Voorlopige Aanvaarde Risico's
- 5) Herzie MB4 (Programma voor Borging van Risicobeheersing) in het licht van de analyse tot zover
- 6) Herzie de topics in de M-tak, vanuit een positie van overzicht



Figuur 6. procesgang werken met het MORT-diagram



# **Gebruikershandleiding Deel 2: MORT Vragen**

Bedoeld voor gebruik met de  
MORT chart NRI-2 NL (2010)

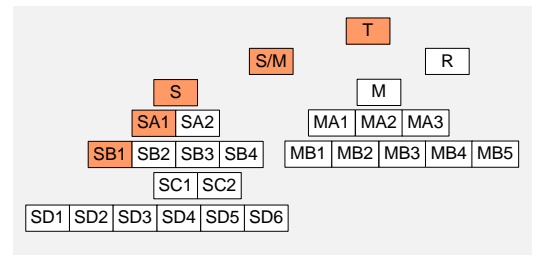




## VERBAND

### T Fundamentele Vragen S/M Onvoorzien en Omissies

*SB1 Potentiële schadelijke energiestromen of omgevings-omstandigheden*



### T Fundamentele Vragen (de Top event)

- Wat is er gebeurd?
- Wat is de volgorde van gebeurtenissen inclusief het begin van de omslag van het werk/proces van adequaat beheerst tot ongecontroleerd?
- Beschrijf de mate van letsels, schade, en verliezen (inclusief immateriële schade aan reputatie, vertrouwen, motivatie van werknemers).

*Navolgende analyse is gericht op het vaststellen van "waarom" de schade of verliezen hebben kunnen ontstaan, en welke ongewenste gebeurtenissen in de toekomst kunnen voortvloeien uit de geïdentificeerde problemen.*

*Het gebruik van deze vragen helpt u om u vertrouwd te maken met de beschikbare informatie. Er is geen noodzaak om hier op detail bij stil te staan omdat u later op de vragen terugkomt.*

### S/M. Onvoorzien en Omissies

*MORT beschouwt twee verklaringen voor een incident:*

- ❖ *Ten eerste dat het incident een gevolg was van problemen in de planning, het ontwerp of de beheersing van het werkproces; en*
- ❖ *Ten tweede, dat het incident een aanvaardbare uitkomst is van het risicomanagementproces een aanvaard risico.*

*Door het MORT diagram te doorlopen, kan men beide evalueren. In het tweede geval, zullen deze worden geduid door vragen die specifiek beslissingen betreffen om risico's en problemen in het proces te aanvaarden.*

### S. Specifieke Beheersfactoren

*Deze helft van het MORT diagram gaat in op specifieke beheersmaatregelen in relatie tot:*

- ❖ *schadelijke energiestromen;*
- ❖ *de specifieke beheersmaatregelen t.a.v. kwetsbare mensen en objecten;*
- ❖ *barrières tussen energiestromen, en kwetsbare mensen en objecten;*
- ❖ *hoe noodmaatregelen bijdroegen aan de afloop van het ongeval.*

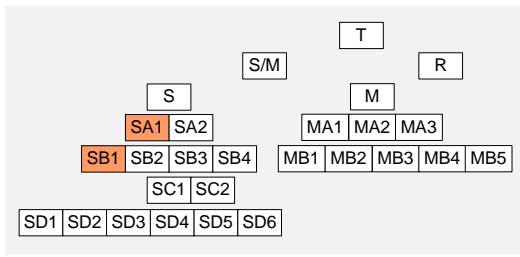
### SA1. Ongeval

*MORT diagram analyse kan inhouden dat u meer dan een keer de SA1-tak moet doorlopen. Aangeraden wordt bij de opzet van het onderzoek te bepalen hoeveel energiestroom/target interacties (afgekort als ExT's) u in de analyse wilt opnemen.*

*SA1 analyse leidt vanzelf tot:*

- ❖ *in beschouwing nemen van de managementsysteemfactoren, en;*
- ❖ *beoordelen of beslissingen om risico's te aanvaarden al dan niet gerechtvaardigd waren.*

*U zou eerst uw ETBA Energy Trace & Barrier Analysis (energietransfer en barrière-analyse) moeten hebben uitgevoerd. (zie sectie 3.1, p. xxi)*



*SB1 Potentiële schadelijke energiestromen of omgevings-omstandigheden*

### **SB1. Potentiële schadelijke energiestromen of omgevings-omstandigheden**

*Deze tak beschouwt de schadelijke energiestromen of omgevings-omstandigheden. Het doel is om een duidelijk beeld te krijgen van de beheersproblematiek.*

*Om dit breder toepasbaar te maken, moeten het concept van energiestromen worden uitgebreid met schadelijke omgevings-omstandigheden, bijvoorbeeld zuurstofgebrek in besloten ruimte.*

*SB1 wordt per energiestroom doorlopen (en hieraan gekoppeld het falen van barrières en hieruit voortvloeiende schade).*

#### **a1. Niet-functionele Energie**

*Doorloop deze tak als de energiestroom of omgevings-omstandigheden die de schade veroorzaken, geen functioneel (gepland) deel of product was van de beoogde activiteit of het proces.*

*Een niet-functionele energiestroom is een energiestroom die niet geacht werd aanwezig te zijn of niet bijdroeg tot het beoogde doel of de werking van het operationele systeem.*

*Bij het bepalen of de energiestroom al dan niet bedoeld was, moet je overwegen welk gezichtspunt je hanteert. Bijvoorbeeld, de bedoelingen van ontwerpers, managers, operators en observeerders kunnen verschillen*

#### **b1. Beheersing van niet-functionele Energie Ondermaats**

- Was er adequate beheersing van niet-functionele energiestromen of omgevingsomstandigheden?

#### **b2. Beheersing Onuitvoerbaar**

- Was een dergelijke beheersing (smaatregel) praktisch uitvoerbaar onder de gegeven omstandigheden?

*Mist, geulstroming, bliksem, windstoten, obstakels onder water, etc.*

*O/M = Ondermaats*

*Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R1" als symbool voor een "aanvaard risico".. Als de beheersingsmaatregel niet gebruikt is omdat het als " praktisch niet toepasbaar" is beoordeeld, moet het besluit om het risico onbeheersbaar te laten, correct te worden "aanvaard". Een besluit om het risico te aanvaarden moet zijn genomen door geschikte persoon op een passende manier.*

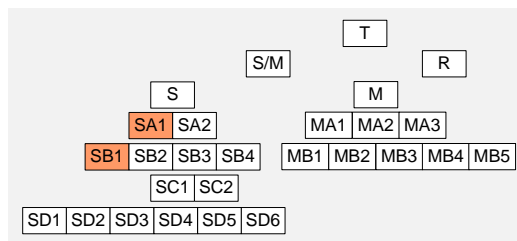
*Als u kleuren gebruikt, moet deze gebeurtenis voorlopig "blauw" worden gecodeerd; tevens moet een vermelding worden opgenomen in de voor dit onderzoek opgestelde tabel "Voorlopige aanvaarde risico". Zie ook pagina 62 en punt 2.4 in de inleiding.*

*De gebeurtenis kan niet worden afgesloten totdat een rechtvaardiging voor het aanvaarden van het risico is beoordeeld, ervan uitgaande dat het risico is geëvalueerd. Rechtvaardiging kan zijn zeer verschillend zijn in verschillende omstandigheden.*

## VERBAND

### SA1 Ongeval

*SB1 Potentiële schadelijke energiestromen omgevings- omgevingsomstandigheden*



#### a2. Functionele Energie

*Doorloop deze tak als de energiestroom of omgevingsomstandigheden die de schade veroorzaken, een functioneel (gepland) deel of product was van de beoogde activiteit of het proces, maar gebruikt zonder adequate barrières in positie.*

*Een functionele energiestroom is een energiestroom die geacht werd aanwezig te zijn of bijdroeg tot het beoogde doel of de werking van het operationele systeem.*

*Een uitgangspunt in MORT is dat energie slechts zou moeten worden toegepast als de barrières adequaat zijn. Als deze niet adequaat zijn, zou energie niet of slechts in beperkte hoeveelheid toegepast of gebruikt moeten worden.*

*Deze vragen zijn gericht op de energiestroom en niet op de barrières.*

#### b3. Beheersing van gebruik van energiestroom Ondermaats

- Werd de energie op het juiste moment en in de juiste mate toegepast?
- Indien niet, welke beheersmaatregelen waren Ondermaats?

#### b4. Afleiding/afbuiging Ondermaats

Deze vragen betreffen het afleiden van schadelijke (functionele) energie van kwetsbare mensen en objecten. Voorbeeld: elektrische aarding, overdrukventiel.

#### c1. Beheersing van functionele Energie Ondermaats

- Werd de energiestroom op voldoende wijze afgebogen? *U moet nadenken over wat adequaat is in de omstandigheden.*

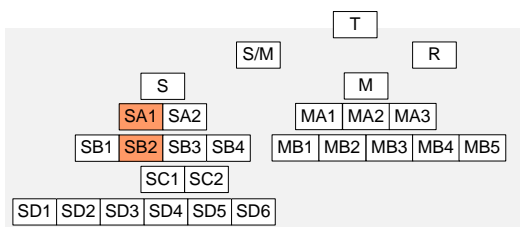
#### c2. Afbuiging van functionele Energie Ondermaats

- Was een afbuigingsmaatregel praktisch onuitvoerbaar onder de gegeven omstandigheden? *Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code R2 als symbool voor een aanvaard risico.*

*Als afbuiging niet gebruikt is omdat het als "praktisch niet toepasbaar" is beoordeeld, moet het besluit om het risico onbeheersbaar te laten, correct te worden "aanvaard". Een besluit om het risico te aanvaarden moet zijn genomen door geschikte persoon op een passende manier.*

*Als u kleuren gebruikt, moet deze gebeurtenis voorlopig "blauw" worden gecodeerd; tevens moet een vermelding worden opgenomen in de voor dit onderzoek opgestelde tabel "Voorlopige aanvaarde risico". Zie ook pagina 62 en punt 2.4 in de inleiding.*

*De gebeurtenis kan niet worden afgesloten totdat een rechtvaardiging voor het aanvaarden van het risico is beoordeeld, ervan uitgaande dat het risico is geëvalueerd. Rechtvaardiging kan zijn zeer verschillend zijn in verschillende omstandigheden.*



## **SB2. Kwetsbare Mensen of Objecten**

*Deze tak beschouwt wie of wat werd blootgesteld aan de schadelijke energiestromen of omgevingsomstandigheden. Het doel is om een duidelijk beeld te krijgen van de beheersproblematiek.*

*SB2 wordt per energiestroom doorlopen (en hieraan gekoppeld het falen van barrières en hieruit voortvloeiende schade).*

### **a1. Niet-functioneel**

*Doorloop deze tak als de aan de schadelijke energie of omstandigheid blootgestelde persoon of object geen functioneel (gepland) deel of product was van de beoogde activiteit of het proces.*

#### **b1. Beheersing Ondermaats**

- Was er adequate beheersing van niet-functionele personen of objecten?

#### **b2. Beheersing Onuitvoerbaar**

- Was een dergelijke beheersing (-maatregel) praktisch uitvoerbaar onder de gegeven omstandigheden?

*Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code R3 als symbool voor een aanvaard risico.*

### **a2. Functioneel**

*Doorloop deze tak als aanwezigheid van persoon of object een functioneel (gepland) was in de beoogde activiteit of het proces, maar werden blootgesteld zonder adequate barrières in positie*

#### **b3. Beheersing van blootstelling aan energiestromen Ondermaats**

- Waren personen of objecten aanwezig op het juiste moment?
- Indien niet, welke beheers- maatregelen ter voorkoming van blootstelling van personen of objecten waren Ondermaats?

*Voor verliezen moet iets van waarde beschadigd raken of iemand moet gewond raken. MORT kan ook gebruikt worden om incidenten te beschouwen waarbij geen verlies optreedt, waarbij energiestroom onbeheerst vrijkomt.*

*Een niet-functionele persoon of object wordt niet geacht aanwezig te zijn of draagt niet bij tot het beoogde doel of de werking van het operationele systeem.*

*Bijvoorbeeld - personeel dat door een werkruimte loopt om een aangrenzende werkruimte te bereiken.*

*Bij het bepalen of de aanwezigheid van persoon of object al dan niet bedoeld was, moet je overwegen welk gezichtspunt je hanteert. Bijvoorbeeld, de bedoelingen van ontwerpers, managers, operators en observeerders kunnen verschillen.*

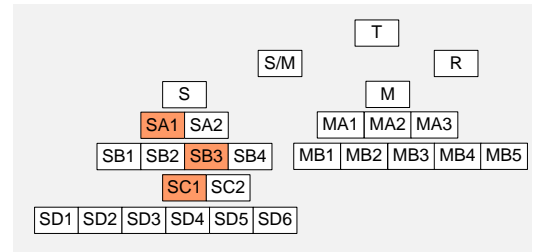
*Een uitgangspunt in MORT is dat personen of objecten die bijdragen aan het doel of de werking van het operationele systeem slechts aanwezig kunnen zijn als de barrières adequaat zijn. Als deze niet adequaat zijn, zou personen of objecten niet of slechts in beperkte mate blootgesteld mogen worden.*

*Deze vragen zijn gericht op de personen of objecten en niet op*

## VERBAND

### SB3 Barrières en Beheersmaatregelen Ondermaats

SC1 Beheersing van werkproces



#### b4. Ontwijkende Actie Ondermaats

Deze vragen betreffen het ontwijken van schadelijke (functionele) energie van kwetsbare mensen en objecten.

Voorbeeld: gebruik van nooduitgangen, vluchtroutes, routes naar schuilplaatsen

##### c1. Ontwijkmogelijkheid Ondermaats

- Konden mensen of objecten tijdig uitwijken voor de schadelijke energiestroom of gevaarlijke omstandigheid?

##### c2. Uitwijken Onuitvoerbaar

- Was een uitwijkmogelijkheid praktisch onuitvoerbaar onder de gegeven omstandigheden?

Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code R4 als symbool voor een aanvaard risico.

### SB3. Barrières en Beheersmaatregelen Ondermaats

Deze tak onderzoekt of barrières en beheersmaatregelen aanwezig waren om kwetsbare personen en objecten te beschermen tegen blootstelling aan schadelijke energiestromen of omgevings-omstandigheden.

### SC1. Control of work and process LTA

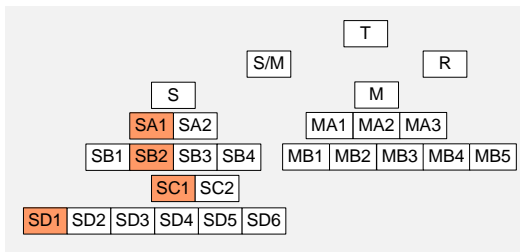
Deze tak onderzoekt de adequaatheid van het beheerssysteem voor het betreffende werkproces. Zes aspecten van het beheerssysteem worden getoetst:

- ❖ Technische Informatiesystemen [SD1]
- ❖ Operationele Gereedheid [SD2]
- ❖ Inspecties [SD3]
- ❖ Onderhoud [SD4]
- ❖ Toezicht [SD5]
- ❖ Tweedelijns toezicht en ondersteuning [SD6]

U moet nu in staat zijn om duidelijke te het werkproces, en materiële middelen uitrusting te beschrijven. Diagrammen en technische expertise kunnen hierbij noodzakelijk zijn.

Barrières zijn uitsluitend beschermend. Zij moeten afgestemd worden op de kenmerken van de betrokken energiestromen en de personen/objecten die hieraan blootgesteld kunnen worden. Voorbeelden zijn o.a. spatschermen bij machine, persoonlijke beschermingsmiddelen, brandmuren.

Beheersmaatregelen zijn er om het gewenste werk(proces) te sturen en kunnen ook wel bescherming bieden. Voorbeelden zijn o.a. veilig werk-instructies, toolbox-gesprekken, werkvergunningen en plant lavout.



**SD1 Technische Informatiesystemen Ondermaats**

Deze tak onderzoekt de adequaatheid van de Technische Informatie-systemen die zijn ontworpen om het betreffende werkproces te ondersteunen. Dit wordt op drie manieren gedaan:

- ❖ voorzien in informatie over de technologie, activiteiten en gebruikte materialen. Voorbeelden kennis over processen en materialen, onderzoekbevindingen, best practices, elders geleerde lessen, en het gebruik maken hiervan;
- ❖ het monitoren van gedrag en effectiviteit van het betreffende werkproces;
- ❖ acties die geïnitieerd zijn door de bevindingen van het monitoren (bijv. het initiëren van risicoanalyse).

**a1. Technische Informatie Ondermaats**

Deze vragen gaan in op de bijdrage van Technische Informatie- naar aan de beheersing van het betreffende werkproces.

U moet met het volgende rekening houden:

- ❖ tijdig aanwezig zijn van informatie;
- ❖ de wijze waarop informatie wordt aangeboden (structuur, medium);
- ❖ initiëren van noodzakelijke actie;
- ❖ wie ontvangt informatie of wisselt dit uit;
- ❖ beschikbaarheid van deskundigheid en technische begeleiding.

**b1. Kennis Ondermaats**

Het gaat hier om de vraag of mensen die besluiten hebben genomen over het betreffende werkproces over voldoende deskundigheid beschikten of daar toegang toe hadden.

Het betreft hier zowel het management, direct leidinggevenden als ook uitvoerenden.

**c1. Gebaseerd op bestaande kennis**

Het gaat hier om toepassing van bestaande kennis over de energie-stromen en/of het desbetreffende probleem.

**d1. Toepassing van kennis inzake Normen en Handleidingen Ondermaats**

- Waren de werkprocessen en hieraan gekoppelde zaken adequaat afgedekt door normen en handleidingen?
- Gebruikten personen die besluiten namen over het betreffende werkproces adequaat hun kennis van normen en handleidingen?

Denk aan...

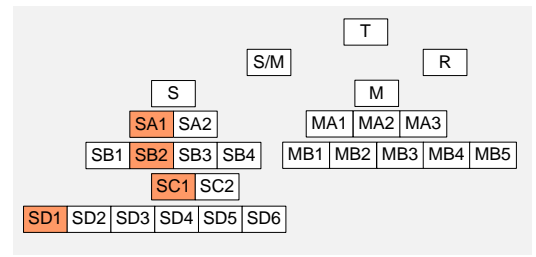
- ❖ Toegankelijkheid
- ❖ Beschikbaarheid
- ❖ Toepasbaarheid
- ❖ Beperkingen

**d2. Lijst van Deskundigen Ondermaats**

- Was de lijst van deskundigen om te raadplegen adequaat?

SC1 Beheersing van werkproces

SD1 Technische Informatiesystemen



**d3. Lokale Kennis Ondermaats**

- Was enige, maar niet beschreven kennis binnen de organisatie bekend over het werkproces bij de bij actie betrokken personen die besluiten namen over het betreffende werk-proces?

**d4. Zoeken naar Oplossingen Ondermaats**

- Was gezocht naar beschrijvingen van oplossingen van problemen in desbetreffend werkproces en was deze beschrijving adequaat?

**c2. Er is geen bestaande Kennis**

*(d.w.z.: geen soortgelijke voorvallen bekend van de betreffende energiestroom en de preventie).*

*Het gaat hier om het geval dat het operationele probleem niet eerder is ervaren binnen de organisatie of elders.*

*In de praktijk zult u moeten uitzoeken of een soortgelijk voorval eerder heeft plaatsgevonden.*

**d5. Eerder Incidentonderzoek en Analyse Ondermaats**

- Waren er eerder soortgelijke ongevallen of incidenten, of risicobeoordelingen van dit werkproces?
- Waren deze onderzoeken of beoordelingen Adequaat?

*Als deze informatie niet voorhanden is ,codeer deze gebeurtenis "blauw" en noteer dit in de lijst van nader onderzoek.*

**d6. Research Ondermaats**

- Was er eerder onderzoek verricht naar identificatie en oplossing van problemen in deze of soortgelijke werkprocessen? Was dit adequaat?

**b2. Communicatie Ondermaats**

*Deze vragen betreffen de doeltreffendheid van communicatie van kennis over het specifieke onderhavige probleem.*

**c3. Interne Communicatie Ondermaats**

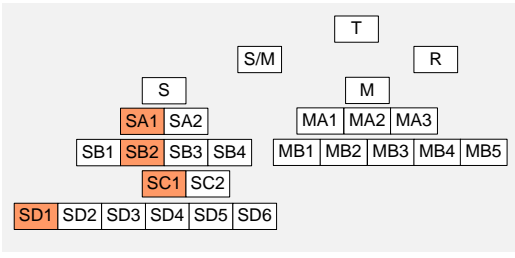
*Deze vragen betreffen de doeltreffendheid van communicatie van kennis over het specifieke onderhavige probleem.*

*Beschouw hiertoe:*

- ❖ *de omvang van het betreffende gevaar;*
- ❖ *de betrokken personen en hun verschillende rollen in relatie tot het werkproces;*
- ❖ *de communicatiekanalen, bijv. procedures, training, toezicht, taakrisicoanalyse en -beoordeling*

**SC1 Beheersing van werkproces**

*SD1 Technische Informatiesystemen*



**d7. Intern Netwerkstructuur O/M**

- Was de structuur van het interne communicatie netwerk Ondermaats?

**d8. Functioneren van Intern Netwerk Ondermaats**

- Was de uitvoering van de interne communicatie adequaat?

*Het gaat hier om communicatie binnen het netwerk*

*Dit zijn bijvoorbeeld sociale, schriftelijke en IT-netwerken die informatie-uitwisseling mogelijk maken.*

*Beschouw:*

- ❖ *Wie welke informatie moest hebben en wanneer;*
- ❖ *Wisten mensen hoe aan informatie te komen als zij een probleem hebben?*

**c4. Externe Communicatie Ondermaats**

*Deze vragen betreffen de doeltreffendheid van communicatie tussen de organisatie en relevante externe bronnen van kennis over het specifieke onderhavige probleem.*

*U moet nadenken over wie of wat de relevante bronnen van kennis inzake het werkproces vormen, en wie in de organisatie hiermee in contact moet worden gebracht.*

*Bijvoorbeeld: vakbonden, beroepsorganisaties en andere industriële organisaties, andere locaties.*

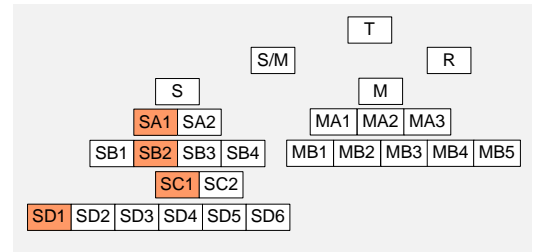
**d9. Definitie Extern Netwerk Ondermaats**

- Was de structuur van het externe communicatie netwerk Ondermaats?
- Hoe adequaat had de organisatie externe bronnen van kennis relevant voor het werkproces geïdentificeerd?
- Hoe adequaat was de organisatie verbonden aan externe kennisbron-nen?

**d10. Functioneren Extern Netwerk Ondermaats**

- Was de uitvoering van de externe communicatie adequaat?
- Werd informatie van deze externe bronnen op doeltreffende wijze verkregen?





### a2. Gegevens verzamelen Ondermaats

*Deze vragen hebben betrekking op hoe de organisatie gegevens verzamelt over operationele ervaringen.*

### b3. Monitoringplan Ondermaats

- Was er een adequaat plan voor het monitoren van werkproces en -omstandigheden?

*Wie voert het plan in de praktijk uit (dit kunnen verschillende personen zijn inclusief de leidinggevende van het betreffende proces.*

### b4. Onafhankelijke Beoordeling Ondermaats

- Heeft een onafhankelijke organisatie of persoon het werkproces beoordeeld op grote risico's. Was deze beoordeling adequaat uitgevoerd?
- Als zo'n risicobeoordeling ontbrak, had er dan een moeten zijn uitgevoerd?

### b5. Gebruik van Bestaande Gegevens over Incidenten/Ongevallen Ondermaats

- Was informatie over relevante problemen afkomstig van eerdere voorvallen adequaat gebruikt?
- Als er relevante voorvallen zijn:
  - is het werkproces verbeterd in lijn met de bevindingen en aanbevelingen?
  - waren verbeteringen gedocumenteerd?
  - was relevante informatie beschikbaar gesteld voor medewerkers binnen het werkproces?

### b6. Leren van Ervaringen van Werknemers/ingehuurd Personeel Ondermaats

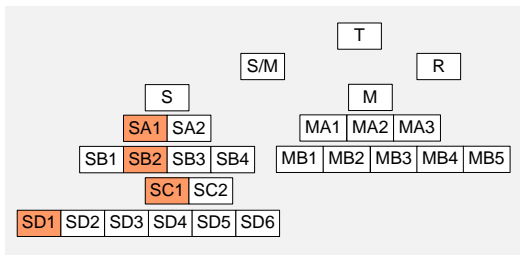
- Was er een adequate methode voor het verkrijgen van inzichten in operationele ervaringen inzake het werkproces?
- Zou het informatie hebben verschaft over identificatie van het onderhavige probleem?
- Was er een plan voor het opzetten van onderzoek om inzichten te verkrijgen? Zo ja, was het adequaat?
- Was er een adequaat systeem voor het verzamelen en gebruik maken van werknemerssuggesties?

*Het doel van het verzamelen van deze gegevens is het voorzien in terugkoppeling om het werkproces te verbeteren.*

*De focus hier is niet alleen data betreffende het beschouwde probleem, maar ook het verzamelen van relevante gegevens voorafgaande aan dit incident om problemen in een vroeg stadium op te sporen.*

*In de praktijk zal het nodig zijn om de gegevens van de organisatie te raadplegen om te bepalen of er al dan niet eerder soortgelijke incidenten hebben plaatsgevonden.*

*In dit licht bezien, voorzien methoden, zoals kritieke incidenten techniek in een mogelijkheid om personeel hun zorgen betreffende specifieke activiteiten en processen over te brengen*



## SC1 Behersing van Werkproces

### SD1 Technische Informatiesystemen

#### b7. Routinematige Inspecties van het Werkproces Ondermaats

- Waren routinematige inspecties van het werkproces Ondermaats?
- Gingen deze inspecties adequaat in op veiligheid, gezondheid en milieu?

#### b8. Audits Planning en Ontwerp van werkproces Ondermaats

- Was er een adequaat systeem in gebruik om de kwaliteit te borgen van de planning en het ontwerp en de ontwikkeling van het werkproces?

*Upstream werkprocessen zijn onder andere ontwerp, constructie, selectie en opleiding. Audits van de planning en ontwerp van deze processen moeten onderzoek van de drie basisingrediënten van werk, te weten hardware, procedures en mensen omvatten.*

#### b9. Gezondheidsmonitoring Ondermaats

- Was het monitoren van de algehele fitheid van operationeel personeel in het werkproces Ondermaats?

#### a3. Gegevensanalyse Ondermaats

*Deze vragen richten zich op de adequate analyse van gegevens betreffende het werkproces.*

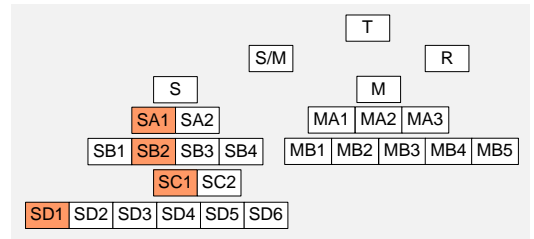
*Gegevens zijn niet informatief zonder analyse. Sommige vormen van analyse kunnen patronen onderscheiden, andere niet, bijvoorbeeld trendanalyse en andere vormen van projectie. Analyses zouden besluitvormers moeten voorzien van adequate informatie en interpretatie om geëigende beslissingen te nemen inzake risico's. Analyse is een continu proces dat zich zou moeten richten op het verschaffen van het beste begrip gebaseerd op de meest actuele en relevante informatie.*

#### b10. Prioriteiten Probleem Lijst (PPL) Ondermaats

- Houdt het probleem in het werkproces verband met de problemen in de PPL?
- Hoort het op deze lijst te staan?
- Is de afwezigheid op de PPL van het onderhavige probleem een indicatie dat de PPL niet actueel is?

*Een prioriteiten probleem lijst (lijst met hoogste) risico's) is een vastlegging van de meest serieuze veronderstelde risico's in de organisatie. Er zijn aanwezige risico's die geaccepteerd worden bij de continuerende bedrijfsvoering na beoordeling en reductie maatregelen. Het doel van deze lijst is bewust te blijven van deze problemen op het juiste management niveau.*

*Elk management niveau heeft zijn eigen prioriteiten probleem lijst. U moet beschouwen of dit toepasbaar is in de beschouwde organisatie.*



### b11. Statistiek en Risicoprojectie Ondermaats

- Waren de beschikbare status en voorspellende statistieken en projecties adequaat? Zouden ze het management hebben gewaarschuwd over het probleem in het werkproces?

### b12. Management Informatie Display Ondermaats

- Was er adequate management informatie toegankelijk in visuele vorm om management geïnformeerd te houden over actuele problemen?

*Voorbeelden zijn een 'incident ruimte' of intra/internet informatie pagina.*

Deze omvatten:

- ❖ Diagnose statistieken (betrekking hebbend op huidige prestaties)
- ❖ Voorspellende statistieken
- ❖ Risico projectie analyse (statistieken betrekking hebbend op toekomstige prestaties)

*Diagnostische statistieken en risico projectie methoden zijn handig om te bepalen of de gegevens die beschikbaar belangrijk zijn en aandacht vragen.*

### a4. Initiëren van Risicoanalyseproces Ondermaats

*Deze vragen toetsen of problemen in het werkproces hadden moeten leiden tot het opstarten van een risicoanalyseproces voordat het voorval plaatsvond.*

*Initiëren van een risicoanalyseproces is gekoppeld aan geplande en niet-geplande veranderingen in het werkproces of -omstandigheden.*

### b13. Gevoeligheid voor veranderingen Ondermaats

- Was het technische informatiesysteem gevoelig genoeg om een risicoanalyseproces op te starten voor het betreffende probleem (binnen het betreffende werkproces)?

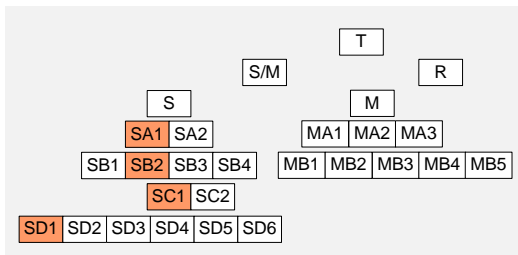
### b14. Oplossen van PPL-items Ondermaats

- Was dit probleem al genoteerd met hoge prioriteit op de Probleem Prioriteiten Lijst (PPL)?
- Zo ja, was deugdelijke actie ingezet d.m.v. initiatie van het risicoanalyseproces?
- Zo niet, duidt dit dan op Ondermaatse detectiemechanismen?

### b15. Beheersing van Geplande Veranderingen Ondermaats

- Als er een geplande verandering was in het werkproces, onderkenden de betrokken mensen dan adequaat de noodzaak tot risicoanalyse?
- Waren de vooringestelde detectie-mechanismen voor het opstarten van het risicoanalyseproces adequaat?
- Was het feit dat het risicoanalyse-proces niet is opgestart, bewijs voor gebreken in het proces van beheersing van veranderingen?

*Geplande veranderingen betreffen zowel plant als procedures.*



### b16. Beheersing van niet-geplande Veranderingen Ondermaats

- Als een ongeplande verandering in het werkproces was opgetreden, waren degenen die bijdroegen aan de verandering zich voldoende bewust van de noodzaak van een risico-analyse?
- Waren er adequate, vooringestelde detectie-mechanismen voor het opstarten van het risicoanalyseproces?
- Was het feit dat het risicoanalyse-proces niet is opgestart, bewijs voor gebreken in het proces van beheersing van veranderingen?

### b17. Gebruik van nieuwe Informatie Ondermaats

- Waren onderzoekresultaten, nieuwe normen, etc., adequaat onderkend en gebruikt als initiators van een risicoanalyseproces?

*Een retroactieve test is of een literatuuronderzoek zou laten zien dat nieuwe informatie relevant voor het werk/proces was gepubliceerd, maar niet is herkend of waarop geen actie is ondernomen.*

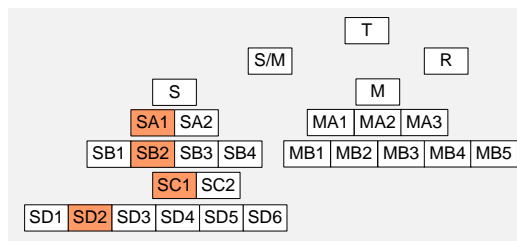
### a5. Audit, Evaluatie en Beoordeling Ondermaats

- Was het technische informatiesysteem onderdeel van adequate audit, evaluatie en beoordeling?

## VERBAND

### SC1 Beheersing van werkproces

#### SD2 Operationele Gereedheid



### **SD2. OPERATIONELE GEREEDHEID ONDERMAATS**

Deze tak beschouwt de adequaatheid van de inspanningen voor het borgen dat locatie of werkproces gereed waren voor ingebruikname en operaties. Indien operationele gereedheid niet geborgd was, zou de beheersing van het werkproces ook niet adequaat geweest kunnen zijn.

Beschouw Operationele Gereedheid in termen van:

- ❖ installaties/hardware;
- ❖ procedures/management beheerssystemen;
- ❖ personen.

#### **a1. Verificatie van Operationele Gereedheid Ondermaats**

Deze vragen gaan in op de verificatie van Operationele Gereedheid van de werkplaats en/of werkproces en of dit adequaat was.

Voorbeeld: werkplekinspectie voorafgaand aan overname van werkzaamheden of aanvang van werk.

##### **b1. Specificatie van Controle Ondermaats**

- Was er een controle op Operationele Gereedheid gespecificeerd voor dit werkproces?
- Zou een adequate controle van de Operationele Gereedheid dit probleem hebben geïdentificeerd?

##### **b2. Criteria voor Operationele Gereedheid Ondermaats**

- Waren de criteria voor controle van de Operationele Gereedheid adequaat gespecificeerd?

##### **b3. Verificatieprocedure Ondermaats**

- Was de voorgeschreven procedure voor controle van de Operationele Gereedheid adequaat? Is de procedure adequaat gevolgd?

##### **b4. Competentie Ondermaats**

- Waren de personen die het besluit "Operationeel Gereed" namen, voldoende vaardig, competent en ervaren?

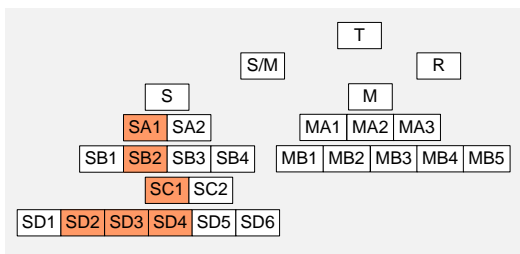
##### **b5. Opvolging Acties Ondermaats**

- Waren alle acties - geïdentificeerd door controle van Operationele Gereedheid - adequaat uitgevoerd?
- Waren alle uitstaande acties uitgevoerd voordat het werkproces werd opgestart?

Deze tak gaat over het "Hier & Nu Operationele Gereedheid". Het doel van "Hier & Nu OG" is te borgen dat de vereisten gespecificeerd door ontwerpers en planners worden gehaald als het werkproces of materieel feitelijk wordt gebruikt.

Voorbeelden –  
isolatiecertificaat,  
overdrachtcertificaat,  
werkvergunning en inspectie van de werkplek.

Later in de M-tak (tak b14-MA3), zult u de tweede component beschouwen: "Specificatie van Operationele Gereedheid" als onderdeel van het ontwerp- en ontwikkelingsproces.



## SC1 Beheersing van werkproces

*SD2 Operationele Gereedheid,  
SD3/SD4 Inspectie/Onderhoud*

### a2. Technische Ondersteuning Ondermaats

- Was voorzien in adequate technische ondersteuning om de gereedheid van het werkproces te borgen?

### a3. Interface Operaties en Onderhoud of Test Activiteiten Ondermaats

- Was de interface tussen operationeel personeel en test- of onderhouds-personeel adequaat?
- Hadden procedures misverstand over de staat van operationele gereedheid kunnen voorkomen?

### a4. Configuratie Ondermaats

- Komt de actuele fysieke configuratie van het werkproces overeen met het vereiste in de meest recente specificaties en procedures

*De technische ondersteuning (bijvoorbeeld door de wetenschappelijke en technische medewerkers) op de werkplek is in het bijzonder van belang om de operationele gereedheid te borgen.*

*Inspectie/onderhoud zou kunnen worden uitgevoerd door de organisatie zelf of door derden namens de organisatie*

### **SD3. INSPECTIE ONDERMAATS**

*De vragen zijn dezelfde als in SD4 "Onderhoud Ondermaats"*

*Inspecties worden uitgevoerd om de staat van materieel, processen, voorzieningen en operaties, etc. vast te stellen.*

### **SD4. ONDERHOUD ONDERMAATS**

*De vragen gaan in op de bijdrage van Onderhoud (of Inspecties) van materieel, processen, voorzieningen en operaties, etc. in relatie tot het betreffende probleem.*

### a1. Plan Ondermaats

*Deze vragen gaan in op de reikwijdte van het (inspectie of) onderhoudplan in relatie tot het betreffende probleem.*

*Was het management zich van bewust van aspecten die relevant zijn voor het betreffende probleem, geen deel uitmaakte van het plan?*

### b1. Specificatie van Plan Ondermaats

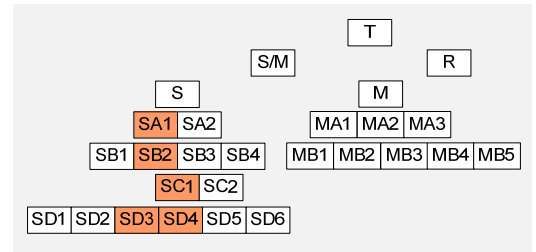
*Deze vraag gaat erop in of het betreffende probleem gerelateerd is aan hoe het plan voor onderhoud (of inspectie) was gespecificeerd.*

### c1. Onderhoudbaarheid (Inspecteerbaarheid) Ondermaats

- Was het betreffende probleem een gevolg van onvoldoende uitvoerbaarheid van onderhoud (inspectie)?

### c2. Volledigheid van Plan Ondermaats

- Is er een adequate inventarisatie van wat moet worden onderhouden (geïnspecteerd)?



### c3. Planning Ondermaats

- Was onderhoud (inspectie) frequent genoeg ingepland om ongewenste veranderingen te voorkomen of te detecteren?
- Was de planning eenvoudig voorhanden voor onderhouds- (inspectie-) personeel??

*Deze gebeurtenis bekijkt of het probleem in kwestie is het gevolg van hoe onderhoud (inspectie) is gepland.*

*Zo kan bijvoorbeeld een "uitgestelde onderhoudsschema" leiden tot storingen in praktijk.*

### c4. Coördinatie Ondermaats

- Geeft het onderhoudsplan (inspectieplan) adequate methoden aan voor het minimaliseren van problemen bij verstoringen (van materieel, processen, voorzieningen, operaties, etc.) als onderhoud wordt uitgevoerd?
- Was de planning gecoördineerd met de betreffende operationele afdeling om conflicten te minimaliseren?

### c5. Competentie Ondermaats

- Waren competentievereisten voor personeel adequaat gespecificeerd/ ontwikkeld voor de betreffende onderhouds-/inspectietaken?

### b2. Analyse van Falen Ondermaats

- Is eerder relevant falen van materieel of proces onderworpen aan adequate analyse van oorzaken?
- Waren zulke analyses adequaat gespecificeerd in het plan?
- Heeft een geschikte persoon of groep adequaat gehandeld naar de uitkomsten van de analyse?

*Vorige onderzoeken naar bijna-ongevallen of incidenten kunnen ook de noodzaak tot wijziging van onderhoud- (of inspectie-) plannen aan het licht hebben gebracht.*

### a2. Uitvoering Plan Ondermaats

*Deze vragen gaan in op de uitvoering van het (inspectie- of) onderhoudsplan in relatie tot het betreffende probleem.*

### b3. Logboek (op locatie) Ondermaats

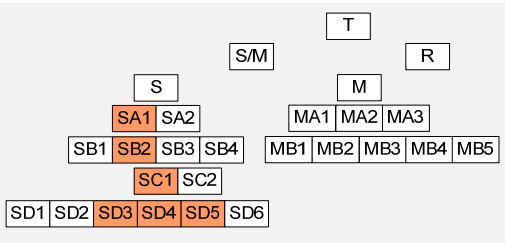
- Is het betreffende probleem gerelateerd aan de beschikbaarheid van het logboek ter plaatse van het materiaal, proces of activiteit?

*Een "locatie-logboek" kan een document zijn dat wordt bewaard bij het betreffende materieel om inspectie te vergemakkelijken. Evenzo kan het logboek beschikbaar worden gemaakt m.b.v. een handcomputer dat voorziet in lokale toegang tot de benodigde records.*

*Logboeken (papier, digitaal, of anderszins) moeten worden uitgelezen om te functioneren.*

**SC1 Beheersing van werkproces**

*SD3/SD4 Inspectie/Onderhoud,  
SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel*



**b4. Falen door Onderhoud (Inspectie)**

- Is het betreffende probleem veroorzaakt door een fout welke is geïntroduceerd door Onderhoud of Inspectie van het werkproces?

**b5. Beschikbare Tijd Ondermaats**

- Was de tijd gespecificeerd in het plan voldoende om elke taak adequaat uit te voeren?
- Was de tijd toegewezen aan personeel adequaat om de planning te halen? Was de tijd feitelijk beschikbaar gesteld??

**b6. Taakuitvoeringfouten**

- Werden de individuele taken - conform plan - correct uitgevoerd?
- Indien niet, identificeer wie welke taak uitvoert en welke soorten fouten zijn gemaakt. Ga vervolgens door naar SD5-b3: Taakuitvoeringfouten.

**SD5. Functioneren van Leidinggevende en Personeel Ondermaats**

*De vragen gaan in op de rol van het functioneren van leidinggevende en personeel in het beheersen van het betreffende werkproces.*

**a1. Tijd Ondermaats**

- Had de leidinggevende genoeg tijd om adequaat het werkproces te doorgronden?

**a2. Continuïteit van Leidinggeven Ondermaats**

- Waren er gaten of onduidelijkheden in de overdracht van leidinggevende taken in relatie tot het betreffende probleem?
- Als de leidinggevende onlangs was overgeplaatst, was het protocol voor overdracht van risico-informatie adequaat?

*Transfer omvat overdracht, nieuwe werknemers en de overgang van de verantwoordelijkheid voor een locatie.*

*Voorbeelden zijn o.a. overdrachtsverslagen van supervisors back-to-back in ploegendiensten, overdracht van verantwoordelijkheid voor een werkvergunning of de opschorting en herinvoering van vergunningen*

*Het doel van leidinggeven is te borgen dat een activiteit of proces ongestoord werkt of zal werken.*

*Het gaat hier om leiding geven - de nadruk op 'wat', niet 'wie'. Het is nodig te beschouwen wat leiding geven inhoudt, in termen van:*

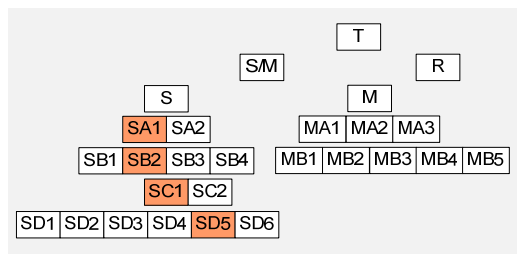
- ❖ *hiërarchische niveaus;*
- ❖ *grenzen en interfaces van leidinggeven;*
- ❖ *plichten en motivaties;*
- ❖ *voor elke leidinggevende, de heersende omstandigheden ten tijde van het optredende probleem.*



## VERBAND

### SC1 Beheersing van werkproces

SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel



#### a3. Detectie/Correctie van Gevaar Ondermaats

De vragen gaan in op de inspanningen van de leidinggevende m.b.t. systematische detectie en correctie van gevaar.

##### b1. Detectie van Gevaar Ondermaats

Deze tak betreft de vraag of het onderhavige probleem verband houdt met eerder ontstane risicovolle omstandigheden die door de leidinggevende niet zijn gedetecteerd.

##### c1. Checklists Ondermaats

- Als er een checklist voor risico's in het specifieke werkproces was, was deze adequaat gebruikt?
- Droeg de afwezigheid van een dergelijke checklist bij aan het onderhavige probleem?

##### c2. Detectieplan Ondermaats

Deze vragen betreffen een systematische aanpak voor het ontdekken van risicovolle omstandigheden in het werkproces.

##### d1. Logs, Schema's, etc. Ondermaats

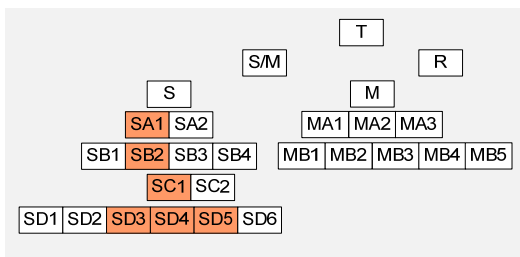
- Was adequate informatie op locatie beschikbaar om de leidinggevende te helpen bij het onderkennen van risicovolle omstandigheden?
- Waren onderhoud- en inspectie-logboeken bij het betreffende materieel adequaat?
- Waren stroomdiagrammen en schema's adequaat?
- Was het gebruik van labels ter indicatie van veranderd(e) materieel of instellingen adequaat?

"op locatie" betekent het materieel, workstation of ter plaatse  
*Indien relevant, moet een werkvergunningssysteem ertoe leiden dat waarschuwingen en noodprocedures zijn ingesteld. Als een werkvergunningssysteem niet aan de orde is, is het "algemene detectie plan" de allesomvattende frase voor borging van het aanbrengen van waarschuwingen en noodprocedure ter plaatse van het betreffende werkproces.*

##### d2. Monitoringplan Leidinggevende Ondermaats

- Zou het onderhavige probleem door de leidinggevende zijn ontdekt via een geplande aanpak van het inspecteren en monitoren van de toestand van het werkproces (o.a. materieel, procedures en personeel)?

*Bij de evaluatie van dit probleem moet u overwegen hoe de organisatie de supervisor's inspanningen begeleidde en ondersteunde. Overweeg ook of hij begelding had gekregen inzake de detectie van individuele medewerkers in probleem, zoals alcoholisme, drugsgebruik, persoonlijke problemen, enzovoort.*



## SC1 Beheersing van werkproces

### SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel

#### d3. Beoordelen van Veranderingen Ondermaats

- Waren veranderingen in het werkproces, gepland of niet gepland, bekend bij de leidinggevende? Was zijn reactie adequaat?
- Was de methode van leidinggevende voor detecteren en beoordelen van veranderingen adequaat?

#### d4. Verband leggen met eerdere Voorvallen Ondermaats

- Als er eerder problemen waren in het werkproces, heeft de leidinggevende het effect hiervan op kwaliteit en veiligheid beschouwd?
- Was de leidinggevende zich bewust van andere tekenen of waarschuwingen dat het werkproces ontspoorde?

#### c3. Tijd Ondermaats

- Als het betreffende probleem niet was ontdekt voorafgaande aan het incident, had de leidinggevende genoeg tijd om de gevaren te detecteren?

*Beschouw de werklast van de leidinggevende, vooral als deze over meerdere locaties is verdeeld.*

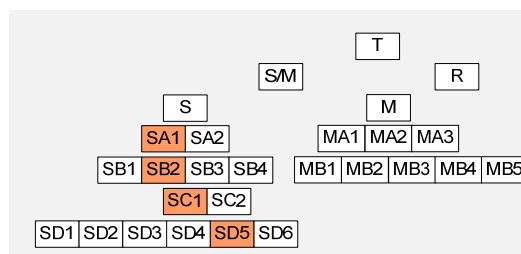
*Het kan noodzakelijk zijn te onderzoeken wanneer de leidinggevende het laatst de locatie heeft geïnspecteerd en of de onveilige situatie tijdens het ongeval ook al aanwezig was tijdens deze inspectie.*

#### c4. Inbreng van Personeel Ondermaats

- Als het betreffende probleem wel bekend was bij het personeel, was deze informatie doorgegeven aan de leidinggevende?

*Kennis van gevaren is vaak beschikbaar op de werkvloer. De leidinggevende moet ontvankelijk en bereikbaar zijn en moet op constructieve wijze reageren op suggesties.*

*Als regel is het aan te bevelen om personeel dat betrokken is of wordt bij het betreffende werk/proces te in te schakelen in de taakspecifieke risicoanalyse.*



## b2. Correctie van Gevaren Ondermaats

*Deze tak betreft de vraag of het onderhavige probleem verband houdt geconstateerde gevaren welke niet zijn gecorrigeerd door de leidinggevende.*

### c5. Coördinatie tussen Afdelingen Ondermaats

- Als het werkproces twee of meer afdelingen betreft, was er voldoende en niet mis te verstane coördinatie van activiteiten tussen deze afdelingen?

*Coördinatie tussen afdelingen is een belangrijke verantwoordelijkheid van leidinggevend en lijnmanagement. Dit moet niet overgelaten worden aan het personeel op de werkvloer.*

### c6 Uitstel

- Was de beslissing van de leidinggevende om het risico vanwege uitstel van de correctiemaatregel op adequate wijze tot stand gekomen?

Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R5" als symbool voor een "aanvaard risico".

*Het was alleen een aanvaard risico als het specifiek benoemd, geanalyseerd, berekend indien mogelijk, geëvalueerd en vervolgens geaccepteerd door de manager die hiervoor bevoegd was door de beslissende autoriteit.*

*Deze vraag kan niet worden afgedaan voordat de rechtvaardiging voor het aanvaarden van het risico is onderzocht. Als u gebruik maakt van kleuren, moet deze vraag voorlopig blauw worden gemerkt.*

### c7. Niet tijdig gecorrigeerd

*Deze tak gaat in op de vraag of het betreffende probleem kon worden gecorrigeerd als de leidinggevende tijdig had gehandeld.*

*De reikwijdte van actie omvat direct handelen of verwijzing van het probleem naar een geschikte autoriteit.*

#### d5. Bevoegdheden Ondermaats

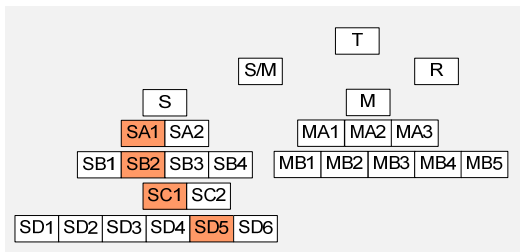
- Was de beslissing van de leidinggevende om de correctiemaatregel uit te stellen gebaseerd op beperkte bevoegdheden om het werkproces te stoppen?

#### d6. Budget Ondermaats

- Was de beslissing van de leidinggevende om de correctiemaatregel uit te stellen gebaseerd op budgetoverwegingen?

#### d7. Tijd Ondermaats

- Was de beslissing van de leidinggevende om de correctiemaatregel uit te stellen gebaseerd op tijdoverwegingen?



## SC1 Beheersing van werkproces

### SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel

#### c8. Orde en Netheid Ondermaats

- Zou handhaving van orde en netheid het betreffende probleem hebben voorkomen?
- Zijn voorzieningen voor opslag van ongebruikt materieel adequaat?

#### c9. Oordeel Leidinggevende Ondermaats

- Was de beslissing van de leidinggevende om het geconstateerde gevaar niet te corrigeren) adequaat gezien het risiconiveau?
- Was een precedent vastgesteld waarin de leidinggevende in zulke omstandigheden niet handelt?

*Beoordeel het besluit van de leidinggevende om niet te handelen bij het gevaar. Redenen zijn onder andere ondervonden eigenaarschap?, bevoegdheden om te handelen ,risico-inschatting (onderschatting risico, overschatten van de kosten voor correctie).*

#### a4. Uitvoeringsfouten

*Deze tak onderzoekt hoe fouten gemaakt door uitvoerend personeel bijdroegen aan het betreffende probleem.*

#### b3. Taakuitvoeringfouten

*Bij het gebruik van deze tak moet u specifieke fouten in gedachten hebben welke hebben bijgedragen aan het probleem in het werkproces.*

#### c10. Taaktoewijzing Ondermaats

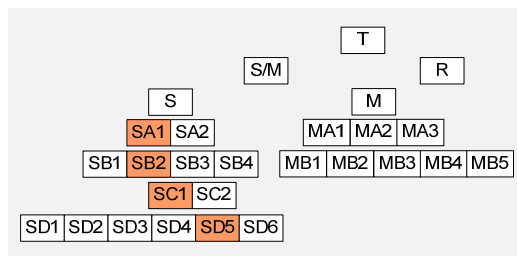
- Was het betreffende probleem een gevolg van hoe de taak was toegewezen door de leidinggevende aan de uitvoerende medewerker?
- Was de toegewezen taak duidelijk afgebakend met helder beschreven stappen en doelen?
- Was de taak er een die de medewerker zou moeten uitvoeren zonder specifieke instructies van de leidinggevende?

*Er zijn weinig "onveilige handelingen" in de zin van verwijtbare fouten van uitvoerend personeel. Toewijzing van "onveilige handeling" aan een uitvoerende medewerker zou niet moeten plaatsvinden tenzij of totdat de adequaatheid van volgende preventieve stappen is aangetoond:*

- ❖ *risicoanalyse;*
- ❖ *management van detectie door leidinggevendden;*
- ❖ *review van procedures voor veilig werken; en*
- ❖ *ergonomische review van taken/ materieel.*

**SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel**

c11 Taakspecifieke Risicoanalyse niet uitgevoerd



**c11. Taakspecifieke Risicoanalyse niet uitgevoerd**

*Deze tak betreft de vraag of een taakspecifieke risicoanalyse uitgevoerd had moeten worden voor het betreffende werkproces. Dit is in het bijzonder van belang in situaties waar een taakspecifieke risicobeoordeling niet is uitgevoerd ondanks het bestaan van significante risico's.*

*De MORT-boomanalyse gaat ervan uit dat een taakspecifieke risicoanalyse altijd uitgevoerd moet worden voor taken met een hoog risicoprofiel. Taakanalyse is een voorbeeld van hoe taken stap voor stap beoordeeld kunnen worden om het gevaar te onderkennen en hiermee het niveau van risicoanalyse dat noodzakelijk is voor de taak.*

**d8. Hoog Risicopotentieel niet onderkend**

*Deze tak veronderstelt dat een hoog risicopotentieel voor letsel en schade vanwege het betreffende werkproces niet is onderkend door screening.*

**e1. Taakanalyse niet vereist**

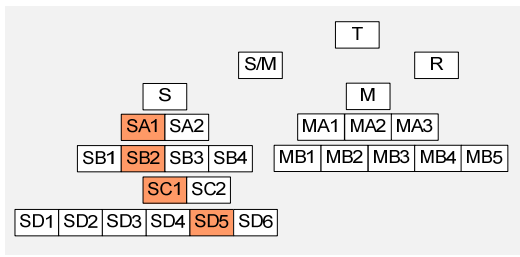
- Vereiste het management een taakanalyse voor het betreffende werkproces?

*Taakanalyse is een voorbeeld van hoe taken stap voor stap beoordeeld kunnen worden om het gevaar te onderkennen en hiermee het niveau van risicoanalyse dat noodzakelijk is voor de taak.*

*Normaal gaat MORT uit van een gestructureerd proces. Bijvoorbeeld: Beoordelingen voor het uitvoeren van het werk moet het werk/proces beschermen voor gevaren en de noodzaak voor een risicoanalyse identificeren. Het gestructureerde proces moet de potentie voor fouten, blessures, schade of ongewenste energiestromen identificeren.*

**e2. Taakanalyse Ondermaats**

- Indien vereist, was de taakanalyse adequaat voor het betreffende werkproces?



## SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel

C11 Taakspecifieke Risicoanalyse niet uitgevoerd

### e3. Taakanalyse niet uitgevoerd

Deze vragen betreffen het niet uitvoeren van een taakanalyse welke vereist was.

#### f1. Bevoegdheden Ondermaats

- Was de taakanalyse niet uitgevoerd vanwege beperkte bevoegdheden of omdat de taak deze uit te voeren niet aan iemand was toegewezen?

#### f2. Budget Ondermaats

- Was de taakanalyse niet uitgevoerd vanwege budgetoverwegingen?

#### f3. Tijd Ondermaats

- Was de taakanalyse niet uitgevoerd vanwege tijdoverwegingen?

#### f4. Oordeel Leidinggevende Ondermaats

- Was de taakanalyse voor het betreffende werkproces niet uitgevoerd vanwege een onjuiste beslissing van de leidinggevende?

*U moet leidinggeven beschouwen in termen van:*

- ❖ *wie was in de positie om dit te doen*
- ❖ *en waarom konden zij het doen.*

### d9. Laag Risicopotentieel

- Was het betreffende werkproces geïdentificeerd als een met een laag risicopotentieel? Was dit een redelijke beslissing?
- Was de leidinggevende de juiste persoon om deze beslissing te nemen?
- Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R6" als symbool voor een "aanvaard risico".

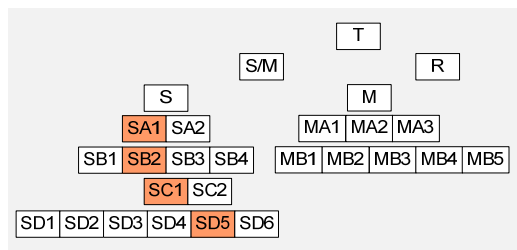
*Als de criteria voor risico-identificatie en analyse juist waren verwijst deze vraag naar de aanvaarde risico tak.*

*Deze vraag kan niet worden afgedaan voordat de rechtvaardiging voor het aanvaarden van het risico is onderzocht.*

*Als u gebruik maakt van kleuren, moet deze vraag voorlopig blauw worden gemerkt.*

**SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel**

*C12 Taakspecifieke Risicobeoordeling Ondermaats*



**c12. Taakspecifieke Risicobeoordeling Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt of de taakspecifieke risicobeoordeling voor het betreffende werkproces adequaat was en afgestemd op de risico's.*

**d10. Taakspecifieke Risicoanalyse Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt of de kwaliteit van de taakspecifieke risicoanalyse heeft bijgedragen aan het onderhavige probleem.*

**e4. Kennis Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt of adequate kennis beschikbaar was voor de met betrekking tot deze taakspecifieke risicoanalyse.*

**f5. Gebruik van Inbreng en suggesties van Personeel Ondermaats**

- Was inbreng van medewerkers adequaat gebruikt in deze taakspecifieke risicoanalyse?

**f6. Technische Informatie Systemen Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt of de taakspecifieke risicoanalyse adequaat werd ondersteund vanuit de technische informatiesystemen. Analyse van mogelijke redenen van inadequaat informatiesystemen vindt plaats d.m.v. de SD1-tak (zie transfersymbool).*

*Technische informatie die relevant is voor de risicoacceptatie van het werk/proces bestaat vaak maar is niet beschikbaar voor de personen die de taakspecifieke risicoanalyse uitvoeren.*

*Uw evaluatie van SD1 moet zijn vanuit het perspectief van het ontwikkelen van een risicobeoordeling.*

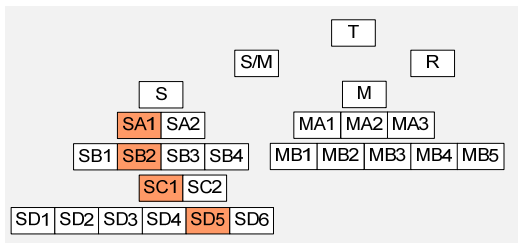
**e5. Uitvoering Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt de kwaliteit van de taakspecifieke risicoanalyse.*

**f7. Tijd Ondermaats**

- Was er voldoende tijd om een taakspecifieke risicoanalyse adequaat uit te voeren?

*Dit moet u beschouwen in de context van de werkbelasting van de betrokken individuen.*



### f8. Budget Ondermaats

- Was er voldoende budget om een taakspecifieke risicoanalyse adequaat uit te voeren?

### f9. Scope Ondermaats

- Waren scope en diepgang van de taakspecifieke risicoanalyse voldoende om alle risico's in het betreffende werkproces af te dekken?

### f10. Analytische Vaardigheden Ondermaats

- Waren ervaring en analytische vaardigheden van de leidinggevende en andere deelnemers adequaat voor het voltooien van de vereiste taakspecifieke risicoanalyse?

### f11. Selectie van Gevaar Ondermaats

*Deze vragen betreffen het niet beoordelen van een gevaar dat relevant is voor het onderhavige probleem. Het selecteren van gevaren is kritisch voor de adequaatheid van de taakspecifieke risicoanalyse.*

#### g1. Gevaaridentificatie Ondermaats

- Waren de criteria gebruikt voor identificeren van gevaren adequaat?

#### g2. Gevaarprioriteitstelling Ondermaats

- Waren de methoden gebruikt voor prioriteitstelling van gevaren adequaat?

### d11. Aanbevolen Beheersmaatregelen Ondermaats

*Deze tak onderzoekt of het onderhavige probleem gerelateerd was aan de adequaatheid van de in de taakspecifieke risicobeoordeling aanbevolen beheersmaatregelen.*

#### e6. Duidelijkheid Ondermaats

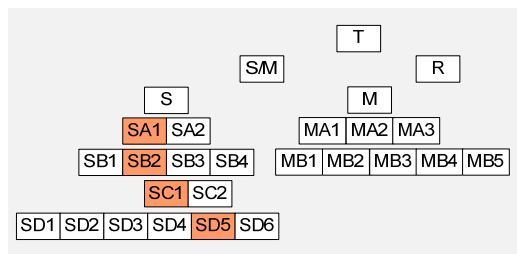
- Waren de aanbevelingen van de taakspecifieke risicobeoordeling voldoende duidelijk voor adequate toepassing?

#### e7. Compatibiliteit Ondermaats

- Sloten de aanbevolen beheersmaatregelen aan bij de bestaande beheersmaatregelen en vereisten voor het betreffende werkproces?

*Beheersmaatregelen in het betreffende werk/proces kunnen betrekking hebben op faciliteiten, uitrusting, procedures en personeel.*





### e8. Testen Beheersmaatregelen Ondermaats

- Werden de aanbevolen beheersmaatregelen in de praktijk getest op doeltreffendheid voorafgaande aan implementatie?

### e9. Gebruiksvoorschrift Ondermaats

- Was het gebruiksvoorschrift de aanbevolen beheersmaatregelen adequaat?

### e10. Beschikbaarheid Ondermaats

- Waren de aanbevolen beheersmaatregelen beschikbaar voor gebruik door betrokken medewerkers?

### e11. Aanpasbaarheid Ondermaats

- Waren de aanbevolen beheersmaatregelen zo ontworpen dat ze adequaat kunnen worden aangepast aan wisselende omstandigheden?

### e12. Gebruik niet verplicht

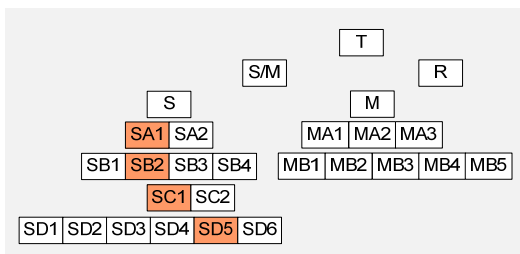
- Was het gebruik van de aanbevolen beheersmaatregelen verplicht?

*Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R7" als symbool voor een "aanvaard risico".*

*Als het gebruik van aanbevolen beheersmaatregelen optioneel was, moet worden onderzocht of het nalaten van gebruik een terecht aanvaard risico of een falen van het managementsysteem was.*

*De vraag kan niet worden afgesloten totdat de juistheid van het accepteren van het risico is gecontroleerd.*

*Als u gebruik maakt van kleuren moet deze vraag voorlopig blauw worden gemerkt en er moet een aantekening gemaakt worden in de voorlopig aanvaarde risicolijst behorende bij dit onderzoek. Zie pagina 62 en sectie 2.4 in de introductie.*



## SC1 Beheersing van werkproces

### SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel

#### c13. Taakbriefing Ondermaats

- Waren de medewerkers vooraf adequaat geïnformeerd (briefing) over de uitvoering van de specifieke taak?

*Bijvoorbeeld: bevatte briefing nieuwe gevaren, de effecten van recente veranderingen zoals hebben voorgedaan door onderhoud, nieuwe uitrusting enz.*

#### c14. Aansluiting Taakprocedures op actuele Situatie Ondermaats

- Sloten de procedures, mondeling of schriftelijk, aan op de actuele vereisten of omstandigheden van het betreffende werkproces?

*Aspecten van de situatie die niet adequaat waren opgenomen in procedures moeten worden genoteerd. In de praktijk moet u de relevante procedure beoordelen.*

#### c15. Personele Afwijking in Taakuitvoering

*Deze tak onderzoekt de vraag of het falen van individuen in hun taakuitvoering heeft bijgedragen aan het onderhavige probleem.*

##### d12. Selectie Personeel Ondermaats

*Deze tak beschouwt de bijdrage van personeelselectie aan het onderhavige probleem.*

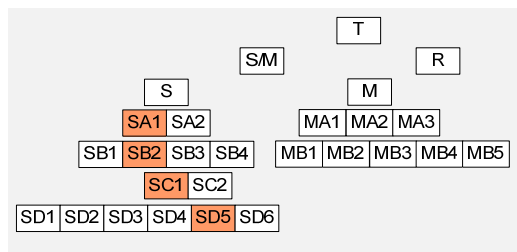
##### e13. Selectiecriteria Ondermaats

- Resulteerde de beschreven functievereisten in het selecteren van een individu die niet in staat was de betreffende taak betrouwbaar uit te voeren?

##### e14. Toetsing Ondermaats

- Was er een adequate (valide en betrouwbare) methode gebruikt om de kandidaten te toetsen aan de hand van de selectiecriteria.
- Is het individu tijdig opnieuw getest t.a.v. de taakvereisten?

*Mogelijke oorzaken van afwijkende taakuitvoering moet worden onderzocht voor ieder individu wiens taakuitvoering beoordeeld is als afwijkend van correct handelen.*



### d13. Training Ondermaats

*Deze tak onderzoekt of de training van het individu heeft bijgedragen aan de uitvoeringsfout.*

#### e15. Geen Training

- Was het individu getraind voor de taak die hij of zij uitvoerde?

*Deze basisgebeurtenis is relevant als de taak training vereist voor betrouwbare uitvoering, maar geen training is gegeven*

#### e16. Definitie van Trainingsbehoefte Ondermaats

- Was het individu niet in staat om de betreffende taak correct uit te voeren vanwege niet-adequate beschrijving van zijn of haar trainingbehoefte?

#### e17. Trainingsmethoden Ondermaats

- Waren de in de training gebruikte methoden adequaat om het individu voor te bereiden om aan de taakvereisten te voldoen?

*Beschouw trainingmethoden zoals een realistische simulatie, geprogrammeerde zelfinstructie en andere speciale training in aanvulling op het standaard introducties en bekend raken met de plant, etc.*

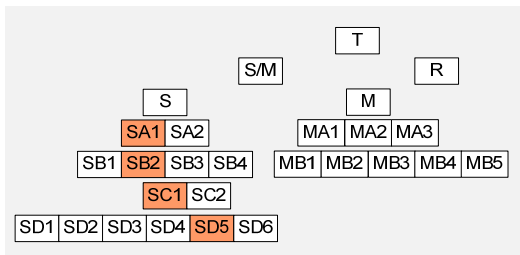
#### e18. Vaardigheden Trainers Ondermaats

- Droegen gebreken in de vaardigheden van trainers bij aan de ondeugdelijke taakuitvoering?

#### e19. Verificatie van Competenties Ondermaats

- Was de verificatie van de huidige competenties van de betrokken persoon adequaat?
- Waren vereisten voor periodieke her-training en her-certificatie van de taak adequaat gedefinieerd en werden ze gehandhaafd?

*Het verificatieproces kan een initiële toets omvatten, en moet gericht zijn op verdere borging van taakuitvoering om zeker te stellen dat de normen voor de taak gehaald worden.*



## SC1 Beheersing van werkproces

c15 Personele Afwijking in Taakuitvoering

### d14. Beschouwen van afwijkend Gedrag Ondermaats

*Deze tak onderzoekt of de leidinggevende afdoende alert was op veranderingen in individueel gedrag voorafgaand aan het incident.*

#### e20. Normale Variatie in Gedrag

- Was het gedrag van het individu te verwachten binnen de grenzen van normale variatie?

*Enige mate van variatie is normaal en te verwachten.. Normale afwijkingen in de uitvoering worden gezien als te managen door passende ontwerpen van uitrusting, goede planning, training en het toepassen van menselijke factoren.*

#### e21. Veranderingen

- Had de leidinggevende individuele personele problemen gedetecteerd, zoals alcoholisme, drugsgebruik of persoonlijke problemen?

*Beschouw deze vraag als de uitvoering van de taak van een persoon significant afwijkt van de standaard uitvoering die noodzakelijk is voor de taak.*

*Enige vorm van verandering is normaal te verwachten. Significante veranderingen kunnen verbonden worden met ziekte, vermoeidheid, persoonlijke problemen, enz. Deze factoren kunnen resulteren in het functioneren van de persoon buiten de normale spreiding van veranderingen. MORT gaat ervan uit dat de leidinggevende alert is op dergelijke veranderingen*

#### e22. Observatie Leidinggevende Ondermaats

- Had de leidinggevende individueel foutief gedrag waargenomen (extreme variatie van significante verandering bij het individu)?

#### e23. Correctie Leidinggevende Ondermaats

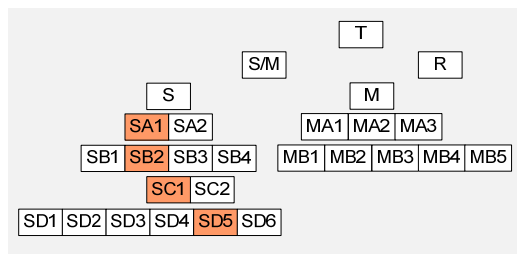
*Deze vragen beschouwen of de acties van de leidinggevende om de individuele taakuitvoering te corrigeren, adequaat waren.*

#### f12. Herinstructie Ondermaats

- Heeft de leidinggevende de medewerker opnieuw geïnstrueerd inzake de juiste taakuitvoering?

**SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel**

*C15 Personele Afwijking in Taakuitvoering*



**f13. Handhaving Ondermaats**

- Heeft de leidinggevende vastgestelde juiste regels en procedures gehandhaafd?
- Worden gewoonlijk disciplinaire maatregelen getroffen tegen medewerkers die willens en wetens regels en procedures negeren?

*U moet de werkomgeving beschouwen. Als het overtreden van regels acceptabel is geworden, zijn op zich zelf staande handhavende acties van leidinggevendenden niet effectief of eerlijk.*

**d15. Motivatie Personeel Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt of de motivatie van personeel heeft bijgedragen aan onjuiste uitvoering van de betreffende taak.*

*We kunnen beter begrijpen waarom de organisatie faalde het individu te motiveren om het werk conform de vereisten, als we onderzoeken waarom het individu de keus maakte. Om dit te doen, moet u de situatie beschouwen, in het bijzonder, beloning en straf, vanuit het perspectief van het individu.*

**e24. Leidinggeven en Voorbeeldgedrag Ondermaats**

- Kreeg het individu niet-adequate leiding?

**e25. Tijdsdruk**

- Was er genoeg gedaan om de tijdsdruk en werkdruk tot een voor het individu aanvaardbaar niveau te beperken?

*Beschouw deze vraag als tijdsdruk werd gevoeld door de persoon die de uitvoeringsfout maakte.*

**e26. Correcte Uitvoering wordt bestraft**

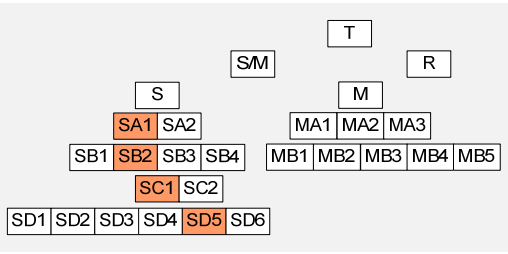
- Werd het individu in het verleden "gestraft" voor het correct uitvoeren van de betreffende taak?
- Was de leidinggevende afdoende alert voor dit fenomeen?

*Leidinggeven en voorbeeldgedrag zijn moeilijk meetbaar maar u moet de adequaatheid beschouwen vooral binnen de lijnorganisatie. Aspecten van leidinggeven die relevant zijn bij het uitvoeren van de taak kunnen inhouden:*

- ❖ de consistentie binnen de verschillende managementniveaus;
- ❖ of managers handelen zoals ze zeggen;
- ❖ de zichtbaarheid van managers voor het individu van wie de taakuitvoering wordt beschouwd;
- ❖ en de kracht waarmee het management haar zorgen uitdrukt.

## SC1 Beheersing van werkproces

c15 Personele Afwijking in Taakuitvoering

**e27. Onjuiste Uitvoering wordt beloond**

- Vond de werknemer de consequenties van onjuiste uitvoering van de betreffende taak gunstiger dan juiste uitvoering?
- Was de leidinggevende afdoende alert voor dit fenomeen?

**e28. Opbouw Interesse in Job Ondermaats**

- Maakt het voor het individu werkelijk iets uit of de taak op een juiste manier wordt uitgevoerd?
- Heeft het management adequate belangstelling voor het werk gekweekt bij het individu?

**e29. Groepsnormconflict**

- Heeft het management adequate inspanningen gedaan om het individu of de groep te betrekken bij activiteiten die eenstemmigheid bevorderen over wat belangrijk is (bijvoorbeeld beleidszaken, doelen of taakuitvoering)?

*Beschouw deze vraag (e29) al ser onenigheid bestaat tussen management en de werknemers over de uitvoering van de taak.*

*Activiteiten kunnen zijn het bijdragen aan de implementatie van nieuwe uitrusting en uitvoeringspraktijken, trainingen, projecten en onderzoeken.*

*Gedrag en ervaringen, vooral binnen een groep (groepsnormen) beïnvloeden hoe personen taakvereisten interpreteren.*

*Uitvoeringsfouten kunnen worden veroorzaakt door verschillen in normen tussen degenen die taakvereisten ontwerpen of managen en degenen die deze interpreteren.*

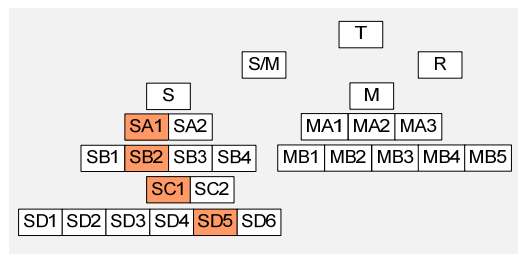
**e30. Obstakels verhinderen Uitvoering**

- Waren er obstakels die verhinderden dat het individu de taak op een aanvaardbaar niveau heeft uitgevoerd?

*U moet de werkrelaties onderzoeken tussen de betrokken individuen met collega's en leidinggevendenden.*

**SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel**

*C15 Personele Afwijking in Taakuitvoering*



**e31. Persoonlijke Conflicten**

*Deze tak onderzoekt of individuele persoonlijke conflicten hebben bijgedragen aan de betreffende taakuitvoeringfout.*

**f15. Conflict met Leidinggevende**

- Was de verhouding tussen het individu en de leidinggevende bevorderend voor de foutieve taakuitvoering?

**f16. Conflict met Anderen**

- Was de verhouding tussen het individu en andere werknemers in de werkomgeving bevorderend voor de foutieve taakuitvoering?

**f17. Afwijkende Persoonlijkheid**

- Were the psychological traits exhibited by the individual judged acceptable when considered in the Verband of the task requirements and related risks?

*U moet de werkrelaties onderzoeken tussen de betrokken individuen met collega's en leidinggevendenden..*

*U moet de mogelijkheid onderkennen dat er meerdere personen kunnen zijn die leiding geven aan het betreffende individu.*

*Merk op dat deze vraag (f17) is gemarkeerd met code "R8" als symbool voor een "aanvaard risico".*

*Individen met hoog niveau van sociaal wangedrag, emotionele instabiliteit, en conflict met autoriteit, kunnen meer onvoorspelbaar zijn dan anderen.*

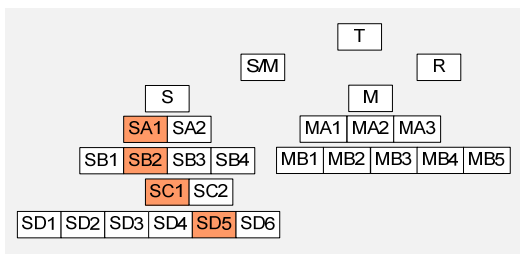
*Er moet worden onderzocht het besluit tot aanstelling van het individu een terecht aanvaard risico of een falen van het managementsysteem was.*

*De vraag kan niet worden afgesloten totdat de juistheid van het accepteren van het risico is gecontroleerd.*

*Als u gebruik maakt van kleuren moet deze vraag voorlopig blauw worden gemerkt en er moet een opmerking gemaakt worden in de voorlopig aanvaarde risicolijst bij dit onderzoek. Zie pagina 62 en sectie 2.4 in de introductie.*

**e32. Algemeen Motivatieprogramma Ondermaats**

- Werd adequaat gebruik gemaakt van een motivatieprogramma om gewenste gedragsverandering van individuen te bereiken?



## SC1 Beheersing van werkproces

### SD5 Functioneren van Leidinggevende en Personeel

#### b4. Niet-Taakgerelateerde Uitvoeringfouten

Deze tak beschouwt of de beheersing van het werkproces werd verstoord door activiteiten die niet direct deel uitmaken van de taak.

##### c16. Toegestane activiteiten

- Droeg een toegestane activiteit —niet gerelateerd aan het betreffende werkproces— bij aan een probleem in de beheersing van het werkproces?

*”Toegestaan” betekent dat de activiteit niet in strijd met de regels was. Voorbeelden zijn door het werkgebied lopen en lunchpauze nemen.*

##### c17. Verboden activiteiten

- Droeg een verboden activiteit—niet gerelateerd aan het betreffende werkproces—bij aan een probleem in de beheersing van het werkproces?

*Een verboden activiteit betreft het overtreden van de regels zoals loltrappen. Als de verboden activiteit in het verleden geen invloed op de beheersing van het werkproces heeft gehad, moet u beschouwen wat het verschil was dat het probleem dit maal heeft veroorzaakt.*

#### b5. Noodstop Uitvoeringsfouten

Beschrijf de omstandigheden van een plaatsvindend incident.

Gebruik deze tak indien een noodsituatie aanwezig was ten tijde van het betreffende incident. Het gaat in op de bijdrage van fouten gemaakt gedurende de noodstop resulterend in:

- ❖ fouten om controle van het betreffende werkproces te herstellen, en/of
- ❖ verstoringen met de controle over andere werkprocessen (bijv. noodstop veroorzaakt een nieuw probleem).

##### c18. Taakuitvoeringfouten

- Droeg een foutieve uitvoering van een beoogde noodstop bij aan het falen van de beheersing van het werkproces?
- Als er fouten waren in het noodstop proces, welke uitvoeringsfouten waren dit dan?

*Onderzoek deze vragen door gebruik te maken van de SD5-b3 tak (Taakuitvoeringfouten).*

*Noodsituaties vinden vaak plaats onder snelle veranderingen en hoge stress. Vervolganalyse van deze fouten moet hier rekening mee houden.*

##### c19. Niet-Taakgebonden uitvoeringsfouten

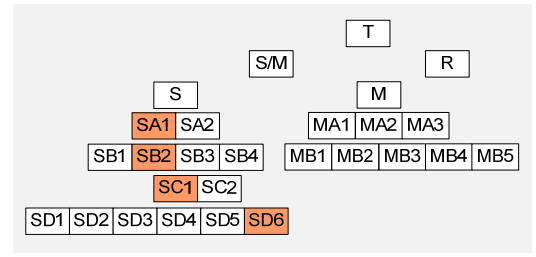
- Verstoorde het uitvoeren van een niet taakgebonden activiteit de uitvoering van een geplande noodstop? In deze context is “Niet-taakgebonden” een activiteit welke niet gerelateerd is aan het uitvoeren van de noodstop.



## VERBAND

### SC1 Beheersing van werkproces

SD6 Ondersteuning Leidinggevenden Ondermaats



### **SD6. Ondersteuning Leidinggevenden Ondermaats**

*Deze tak beschouwt de adequaatheid van de ondersteuning aan leidinggevenden.*

*Beschouw de onderstaande vragen in het licht van elk probleem van leidinggeven, zoals deze zijn geïdentificeerd gedurende de eerdere analyse.*

#### **a1. Hulp en Training Leidinggevenden Ondermaats**

- Is het betreffende probleem verbonden met de voortgaande hulp aan en ondersteuning van leidinggevenden om hun mogelijk te maken hun rol te vervullen?
- Was de terugkoppeling aan de leidinggevende over zijn/haar functioneren adequaat?
- Heeft de leidinggevende adequate training gekregen in "algemeen leidinggeven"?
- Heeft de leidinggevende adequate training gekregen in veiligheid en risicomanagement?

#### **a2. Onderzoek en Informatieverzameling Ondermaats**

- Indien noodzakelijk, was informatie betreffende de beheersing van het werkproces opgespoord, onderzocht en aangeboden aan de leidinggevende?

#### **a3. Informatie Uitwisseling Ondermaats**

- Droeg een gebrek aan open en eerlijke communicatie tussen hogere en lagere niveaus bij aan problemen in de beheersing van het betreffende werkproces.
- Werd communicatie altijd geverifieerd door terugkoppeling?
- Is in het verleden sprake geweest van gedeelde verantwoordelijkheid (tussen de leidinggevende en de ondersteuners van hoger niveau) voor het oplossen van problemen?

#### **a4. Standaarden en Richtlijnen Ondermaats**

- Daar waar standaarden en richtlijnen (intern of extern) niet de beheersing van het betreffende werkproces afdekten, ontwikkelde het management adequate standaarden en vaardigde zij geschikte richtlijnen uit?

#### **a5. Middelen Ondermaats**

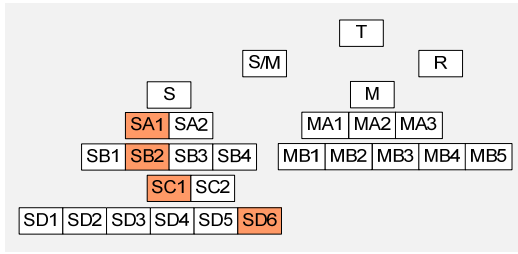
*Deze tak onderzoekt of inadequate middelen voor ondersteuning van de leidinggevende hebben bijgedragen aan de problemen in de beheersing van het betreffende werkproces.*

##### **b1. Training Ondermaats**

- Was er voldoende training om de benodigde competenties van leidinggevenden te actualiseren en te verbeteren?

##### **b2. Toegang tot Deskundigen Ondermaats**

- Hadden leidinggevenden hun eigen technische staf of toegang tot personen met technische expertise?
- Was technische ondersteuning adequate m.b.t. de behoefte?



**SC1 Beheersing van werkproces**

*SD6 Ondersteuning Leidinggevenden Ondermaats*

**b3. Toegang tot Apparatuur en Materiaal Ondermaats**

- Hadden leidinggevenden voldoende toegang tot relevant materieel, materiaal en andere voorzieningen?

*Voorbeelden zijn onder andere analyse instrumenten, trainingsmiddelen, audio visuele middelen, vergadertijd en ruimte, technische informatie enz.*

**b4. Coördinatie van Middelen Ondermaats**

- Werden middelen adequaat gemanaged om conflicten te vermijden tussen verschillende gebruikers, en duplicatie van inzet te voorkomen?

**a6. Gebruik van Middelen Ondermaats**

- Heeft ondoelmatig gebruik van beschikbare middelen bijgedragen aan de problemen van beheersing van het betreffende werkproces?
- Was de methode van prioriteitstelling van het gebruik van middelen adequaat?

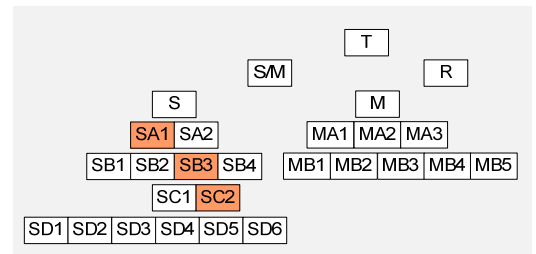
**a7. Response op Risicosignalen Ondermaats**

- Reageerde het management adequaat op problemen welke vanaf een lager niveau kenbaar gemaakt zijn?
- Zou het betreffende probleem behandeld moeten zijn met verhoogde prioriteit?
- Was er een proces voor het omgaan met urgente situaties of hoge risico's welke recent zijn onderkend? Was de beheersing van het onderhavige probleem als onderwerp van verwijzing vanaf lager niveau naar hoger niveau management?

## VERBAND

### SB3 Barrières & Beheersmaatregelen O/M

SC2 Barrières, a1 Op de Energiebron



#### **SC2. Barrières Ondermaats**

Deze tak stimuleert om elke barrière te identificeren welke aanwezig was, of aanwezig had moeten zijn. MORT beschouwt vier klassen van barrières, maar het is niet nodig om al te nauwkeurig te zijn met de classificatie. De classificatie is alleen maar een hulpmiddel om de variëteit in mogelijke barrières te onderkennen.

Als een barrière ontbrak of niet is gebruikt, is het nodig om aan te geven in welk voorschrift de barrière is vereist. Verwezen kan worden naar een technische standaard, een voorschrift, of een uitkomst van een risicobeoordeling.

Een ETBA Energy Trace & Barrier Analysis (energietransfer en barrière analyse) zal het identificeren van te onderzoeken barrières vergemakkelijken.

#### **a1. Op de Energiebron**

Deze tak onderzoekt de adequaatheid van barrières op de energiebron.

Merk op dat voor elke klasse van barrières [a1, a2, a3, a4] de vragen onder a1 beantwoord moeten worden.

Barrières van dit type zijn afschermende middelen/systemen welke zijn of hadden kunnen zijn toegepast op de energiebron of omgevingsconditie. De adequaatheid van de barrière hangt af van de aard van de energie en het beschouwde kwetsbare doel.

Voorbeelden - isolatie, valbescherming

#### **b1. Barrière niet mogelijk**

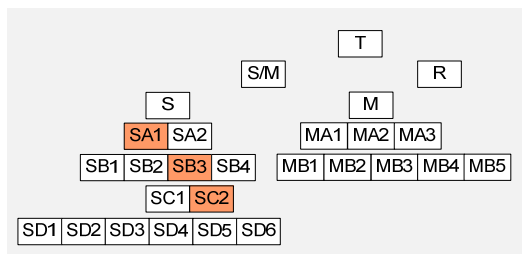
- Was dit type barrière niet mogelijk?

Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R9" als symbool voor een "aanvaard risico".

Geschikt management moet risico's aanvaarden als zij werkprocessen accepteert waarbij geen barrières mogelijk zijn.

De vraag kan niet worden afgesloten totdat de juistheid van het accepteren van het risico is gecontroleerd.

Als u gebruik maakt van kleuren moet deze vraag voorlopig blauw worden gemerkt en er moet een opmerking gemaakt worden in de voorlopig aanvaarde risicolijst bij dit onderzoek. Zie pagina 62 en sectie 2.4 in de introductie



**SC2 Barrières**

*a1 Op de Energiebron, en  
a2 Tussen energiebron en doel*

**b2. Barrière faalde**

- Functioneerde de barrière conform specificaties?

*Als een barriere faalde, moet u een helder beeld hebben van het hoe van het falen. Dit begrip is zowel noodzakelijk voor uw onderzoeksrapport als voor latere MORT analyses (vooral bij MB3).*

**b3. Barrière niet gebruikt**

*Deze vragen betreffen barrières die wel mogelijk waren, maar niet werden gebruikt.*

**c1. Er was niet in de Barrière voorzien**

- Was in dit type barrière voorzien?

*Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R10" als symbool voor een "aanvaard risico". Geschikt management moet risico's aanvaarden indien in het ontwerp of sanctioneren bij werkprocessen barrières niet zijn voorzien.*

*De vraag kan niet worden afgesloten totdat de juistheid van het accepteren van het risico is gecontroleerd.*

*Als u gebruik maakt van kleuren moet deze vraag voorlopig blauw worden gemerkt en er moet een opmerking gemaakt worden in de voorlopig aanvaarde risicolijst bij dit onderzoek. Zie sectie 2.4 in de introductie.*

**c2. Taakuitvoeringfouten**

*Deze tak beschouwt fouten met betrekking tot het gebruik van beschikbare barrières.*

*Onderzoek deze vragen door gebruik te maken van de SD5-b3 tak (Taakuitvoeringfouten).*

**a2. Tussen energiebron en doel**

*Deze tak onderzoekt de adequaatheid van barrières tussen de energiebron en het kwetsbare doel.*

*De vragen verbonden aan deze tak transfereren van a1.*

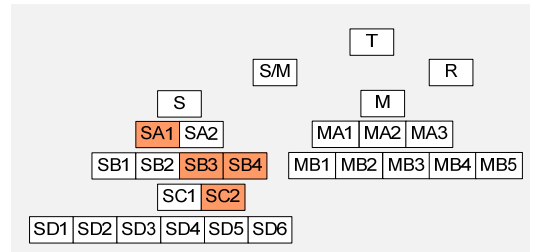
*Barrières van dit type zijn afschermende middelen/systemen welke zijn of hadden kunnen zijn toegepast tussen de energiebron of omgevingsconditie en het kwetsbare doel.. De adequaatheid van de barrière hangt af van de aard van de energie en het betreffende kwetsbare doel.*

*Voorbeelden - leuning, brandmuur, machineafscherming*

## VERBAND

### SC2 Barrières

*a1 Op kwetsbare personen of objecten, a4 Scheiding in Tijd of Plaats*



#### **a3. Op kwetsbare personen of objecten**

*Deze tak onderzoekt de adequaatheid van barrières op kwetsbare personen of objecten.*

*De vragen verbonden aan deze tak transfereren van a1.*

*Barrières van dit type zijn afscherpende middelen/systemen welke zijn of hadden kunnen zijn toegepast op het kwetsbare doel. De adequaatheid van de barrière hangt af van de aard van de energie en het beschouwde kwetsbare doel.*

*Voorbeelden - PBMs, verf.*

#### **a4. Scheiding in Tijd of Plaats**

*Deze tak onderzoekt de adequaatheid van "tijd & afstand" barrières.*

*De vragen verbonden aan deze tak transfereren van a1.*

*Barrières van dit type functioneren door scheiding in tijd of afstand van energie en kwetsbare doelen zeker te stellen. Het opvolgen van een procedure zou de scheiding in tijd of afstand kunnen bewerkstelligen. De adequaatheid van de barrière hangt af van de aard van de energie en het beschouwde kwetsbare doel.*

*Voorbeelden – ontruiming, verkeerslicht.*

### **SB4. Events en Energiestromen leidend tot Ongeval/Incident**

*In de analyse van een incident zijn er gewoonlijk verschillende energie/kwetsbaar doel interacties te onderzoeken. Bij het gebruik van MORT moet elke interactie afzonderlijk worden geanalyseerd. Deze verschillende interacties zijn geïdentificeerd d.m.v. ETBA Energy Trace & Barrier Analysis (energietransfer en barrière analyse). Deze tak dient als een geheugensteun voor de onderzoeker m.b.t. de noodzaak deze voorafgaande energietransfers in beschouwing te nemen. Op dit punt in de MORT analyse, is het nodig te beslissen of een en zo ja welke energie/kwetsbaar doel interactie als volgende wordt onderzocht. Zie sectie 3.1 voor toelichting op dit onderwerp..*

#### **SC3. Barrières en Beheermaatregelen Ondermaats**

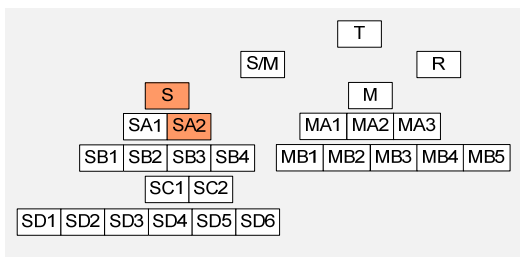
*Waren barrières en beheersmaatregelen voor de energietransfers en andere gebeurtenissen leidend tot de conversie van een gevaar in een actueel ongeval ondermaats?*

*Deze gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd d.m.v. ETBA Energy Trace & Barrier Analysis (energietransfer en barrière analyse).*

#### **SC4. Energietransfers**

*Wat waren de voorafgaande energietransfers die leidden tot de conversie van een gevaar in een actueel ongeval?*

*Deze energietransfers moeten worden geïdentificeerd d.m.v. ETBA Energy Trace & Barrier Analysis (energietransfer en barrière analyse).*



## **SA2. Stabilisatie en Herstel Ondermaats**

*Deze tak heeft als doel de gebeurtenissen na een ernstig ongeval te beoordelen.*

*Na een ongeval moet inspanning gericht zijn op beperken van de gevolgen van dat ongeval en het verminderen van de impact hiervan daar waar mogelijk.*

*Beschouw bij het evalueren van deze tak of acties vooraf waren gepland dan wel bij toeval plaatsvonden ten tijde van het betreffende ongeval.*

### **a1. Voorkomen van Vervolgongeval Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt de adequaatheid van maatregelen om een vervolgongeval te voorkomen.*

#### **b1. Plan Ondermaats**

- Was het plan voor stabilisatie en herstel adequaat?
- Was de functioneren van mensen en materieel significant afwijkend van de aannames in het plan?

#### **b2. Uitvoering van Plan Ondermaats**

*Deze tak onderzoekt of het plan is uitgevoerd als bedoeld.*

#### **c1. Melding (trigger) Ondermaats**

- Was de melding naar relevante diensten correct en zonder vertraging uitgevoerd?
- Waren medewerkers adequaat geïnstrueerd hoe aan deze diensten te melden?
- Was er een alternatieve manier voor melding en was deze vooraf gepland en beoefend?

*Beschouw of het meldingsproces eenvoudig uit te voeren was, vooral gedurende de stress van een calamiteit.*

#### **c2. Training en Ervaring Ondermaats**

- Was er adequate training en ervaring voor de uiteenlopende, in het plan vereiste taken?
- Was het realistisch?

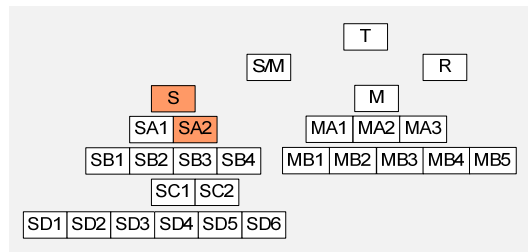
*Merk op dat ook voor de takken a2 en a3 de vragen onder a1 beantwoord moeten worden.*

*Bijvoorbeeld, acties om te voorkomen dat een tweede persoon onvoorbereid een besloten ruimte ingaat om een ander persoon te redden.*

## VERBAND

### S—Ongeval

SA2 Stabilisatie en Herstel Ondermaats



#### c3. Veranderingen in Personeel of Materieel

- Zijn adequate maatregelen overwogen en ingevoerd om veranderingen in personeel of materieel in balans te houden?

*Enige vorm van verandering is normaal te verwachten..*

*MORT gaat ervan uit dat managers en leidinggevende alert zullen zijn op relevante veranderingen buiten het normale.*

#### c4. Logistiek Ondermaats

*Deze tak onderzoekt hoe de beschikbaarheid van transport voor noodzakelijke diensten naar en van de plaats van het ongeval (en gewonde mensen naar medische instellingen) kan hebben bijgedragen aan de schade welke geleden door slachtoffers van het ongeval.*

*Was onmiddellijk adequate eerste hulp ter plaatse beschikbaar?*

#### c5. Taakuitvoeringfouten

*Deze tak beschouwt fouten met betrekking tot de uitvoering van het plan.*

*Onderzoek deze vragen door gebruik te maken van de SD5-b3 tak (Taakuitvoeringfouten)*

#### c6. Vertraagde Response

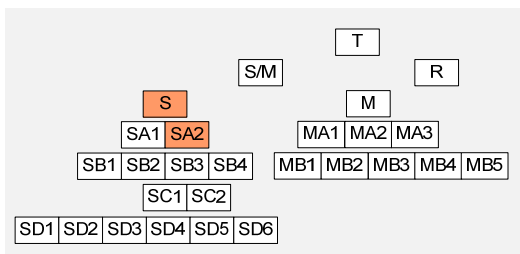
- Was de responstijd adequaat?

*Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R11" als symbool voor een "aanvaard risico".*

*Als de response vermoedelijk vertraagd is (bijvoorbeeld als gevolg van het gekozen transport en de geaccepteerde afstand) moet het risico opgenomen in het noodplan correct zijn aanvaard. De beslissing om een risico te aanvaarden moet door de juiste persoon op een deugdelijke manier worden gemaakt.*

*De vraag kan niet worden afgesloten totdat de juistheid van het accepteren van het risico is gecontroleerd.*

*Als u gebruik maakt van kleuren moet deze vraag voorlopig blauw worden gemerkt en er moet een opmerking gemaakt worden in de voorlopig aanvaarde risicolijst bij dit onderzoek. Zie ook pagina 62 en sectie 2.4 in de introductie.*



## a2. Response van Hulpdiensten Ondermaats

*Deze tak onderzoekt de vraag of de response van hulpdiensten op het betreffende ongeval prompt en adequaat was.*

*De vragen verbonden aan deze tak transfereren van a1.*

## a3. Redding en Berging Ondermaats

*Deze tak onderzoekt of slachtoffers adequaat zijn verplaatst naar een veilig gebied en of materieel deugdelijk is geborgen. De vragen verbonden aan deze tak transfereren van a1.*

*Beschouw ook:*

- ❖ *De berging van objecten en het beleid inzake het oplossen van conflicten tussen hulpdienstmedewerkers versus objecten en hiermee samenhangende verzekeringsbelangen.*
- ❖ *Hoe redders het risico van een vervolgongeval afwegen tegen de gelegenheid de ernst van letsel van slachtoffers te verminderen, voordat zij een gevaarlijk gebied ingaan.*
- ❖ *De evacuatie van werknemers of het publiek van een potentieel gevaarlijke gebieden.*

## a4. Medische Diensten Ondermaats

*Deze tak onderzoekt de adequaatheid van medische bijstand en de schade geleden door slachtoffers van het ongeval. Beschouw ook of:*

- ❖ *adequate Eerste Hulp onmiddellijk ter plaatse beschikbaar was.*
- ❖ *adequate medische behandeling onderweg en in de medische instellingen beschikbaar was.*

*Medische Diensten omvatten: nabij gelegen ziekenhuizen, EHBO op locatie, ambulancediensten, of huisartsen.*

*De vragen verbonden aan deze tak transfereren van a1.*

## a5. Verspreiding van Informatie Ondermaats

*Deze tak onderzoekt de bijdrage van de verspreiding van informatie inzake het betreffende ongeval.*

*De vragen verbonden aan deze tak transfereren van a1.*

*Beschouw in het bijzonder ook of de volgende mensen en groeperingen adequaat waren geïnformeerd:*

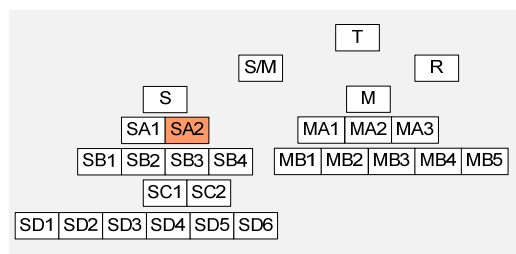
- ❖ *Familie van slachtoffers*
- ❖ *Werknemers*
- ❖ *Overheid/autoriteiten*



## VERBAND

### S— ONGEVAL

SA2 Stabilisatie en Herstel Ondermaats



#### a6. Herstel Ondermaats

*Deze tak beschouwt of mensen en waardevol goed adequaat waren teruggebracht tot hun conditie van voor het ongeval.*

##### b3. Operationele Continuïteit Ondermaats

- Waren acties om de bedrijfsvoering op een elementair niveau te continueren adequaat?

##### b4. Herstel van Slachtoffers Ondermaats

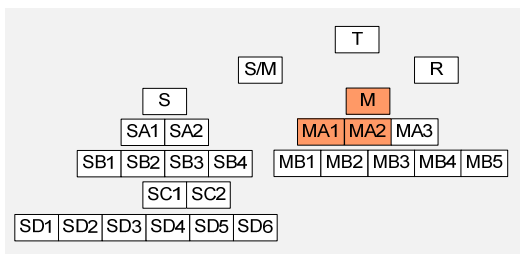
- Hebben mensen adequate steun gekregen om volledige te herstellen en terug te keren naar hun job?
- Is hen gelijkwaardig werk aangeboden?

##### b5. Herstel van Objecten Ondermaats

- Waren waardevol goed, inclusief die van derden, teruggebracht tot de staat van voor het ongeval of vervangen door gelijkwaardige alternatieven?

##### b6. Verlies nemen

- Zijn de verliezen als gevolg van het ongeval aanvaard?
- Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R12" als symbool voor een "aanvaard risico".



## M—Management Systeem Factoren

MA1 Beleid, MA2 Implementatie van Beleid

### M. Management Systeem Factoren Ondermaats

*Deze tak beschouwt de ontwerp-, plannings- en beleidsontwikkelings-processen die bijgedragen kunnen hebben aan het incident of het ongeval en de hieruit voortvloeiende gevolgen.*

*In het licht van wat hetgeen is onthuld in de analyse van de S-tak van dit ongeval, wordt in de M-tak beschouwd welke aspecten van het management systeem het mogelijk maakten dat S-takfactoren Ondermaats zijn.*

*MORT veronderstelt dat alle factoren in de S-tak gekoppeld zijn aan factoren in de M-tak. De relatie tussen deze takken is zo dat de M-tak de S-tak ontwerpt en reguleert. De nadruk ligt hierbij meer op processen dan op mensen. Er kunnen verschillende omstandigheden zijn waar een functie in de M-tak de verantwoordelijkheid is van een persoon die niet beschouwd wordt als een manager.*

#### MA1. Beleid Ondermaats

*"Beleid" verwijst naar een specifiek beleidselement geïdentificeerd tijdens voorafgaande analyse. Het is nodig deze context in gedachten te hebben bij beschouwing van onderstaande vragen*

Betreffende een specifiek beleid:

- Was het beleid duidelijk geformuleerd?
- Was het beleid actueel?
- Was het beleidsontwikkelingsproces adequaat?
- Was het beleid ruim genoeg om de voornaamste factoren en de te verwachten problemen te adresseren?
- Was dit beleid adequaat geïntegreerd met ander beleid?
- Was er een review proces dat adequaat onbedoelde effecten van het beleid identificeert was this policy adequately integrated with other policies?

*Beleid geeft erkende waarden en intenties van de organisatie aan.*

*Het doel van beleid is te definiëren wat belangrijk is en wat gewenst is ten opzichte van een bepaald onderwerp.*

*Hoewel beleid specifiek is ten opzichte van een bepaald onderwerp, moet dit elementaire bedrijfsverantwoordelijkheden omvatten (zoals taken voor staf, het publiek, het milieu, naleven van wettelijke eisen, alsmede kwaliteits- en efficiëntie doelstellingen.*

#### MA2. Implementatie van Beleid Ondermaats

*Deze tak beschouwt of het betreffende probleem het gevolg is van de wijze waarop relevant beleid was geïmplementeerd.*

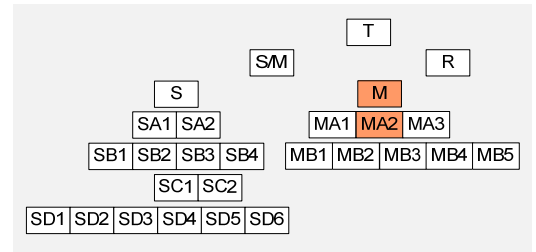
##### **a1. Planning Proces Ondermaats**

*Deze tak beschouwt de relevantie van hoe de implementatie was gepland.*

## VERBAND

### M—Management Systeem Factoren

#### MA2 Implementatie van Beleid



#### b1. Specificatie van het Plan Ondermaats

*Deze tak beschouwt of het plan voor implementatie van het beleid adequaat was gespecificeerd.*

##### c1. Methoden, Criteria, Analyses Ondermaats

- Waren adequate methoden gebruikt om de implementatie van het beleid te managen?
- Vereiste verantwoordelijk management adequate planning procedures ter minimalisering van problemen?

##### c2. Specificatie van Verantwoordelijkheden Ondermaats

*Deze tak beschouwt de adequaatheid van de wijze waarop verantwoordelijkheden zijn toegewezen voor de implementatie van het beleid.*

##### d1. Lijnverantwoordelijkheden Ondermaats

- Was er een duidelijke beschrijving van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden, afgeleid van het beleid, voor elke persoon in de lijnorganisatie op wie het beleid van toepassing is?
- Begreep en accepteerde elke betrokken persoon zijn/haar verantwoordelijkheden voor het implementeren van het beleid?
- Werde dit adequaat geverifieerd?

*Gebeurtenis d1 en d2 maken het onderscheid tussen lijn en staf. "Lijn" verwijst naar het operationele deel van de organisatie, dat de dienst of het product levert waarvoor de organisatie bestaat. "Staf" verwijst naar de delen van de organisatie die het werk in de lijn faciliteren.*

##### d2. Stafverantwoordelijkheden Ondermaats

- Als de implementatie van beleid afhankelijk was van meer dan één afdeling, was adequaat geregeld taken toe te wijzen aan betrokken afdelingen?

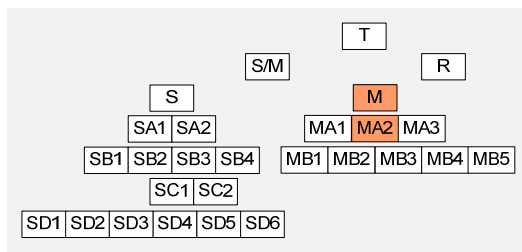
##### d3. Taaktoewijzing Ondermaats

- Was het betreffende probleem het resultaat van de wijze waarop de taak door de leidinggevende was toegewezen aan een lid van de staf?
- Was de toegewezen taak helder afgebakend met doelen en fasen?
- Was dit een taak die een werknemer zou moeten uitvoeren zonder specifieke instructies van de leidinggevende?

##### c3. Planning Ondermaats

- Voorzag het plan in periodieke herziening frequent genoeg om ongewenste veranderingen te voorkomen of te detecteren?
- Was de planning beschikbaar voor het personeel?

*Merk op dat in MORT planning wordt gezien als een open-eind proces waarin plannen worden bijgesteld in het licht van nieuwe informatie in de uitvoeringsfase.*



#### c4. Budget Ondermaats

- Was het budget adequaat om de planning van de implementatie van het beleid door de verantwoordelijke afdeling of groep te ondersteunen?
- Waren de budgetten van andere afdelingen en groepen adequaat om de planning van het implementatieproces te ondersteunen?

#### c5. Communicatie Plan Ondermaats

*Deze tak beschouwt de ondersteuning van implementatie van beleid door middel van een geplande communicatie.*

##### d4. Informatiestroom Ondermaats

- Specificeerde het management adequaat welke type informatie nodig is om het beleid te implementeren?
- Had het management een adequaat communicatieplan opgesteld om deze informatie te verspreiden binnen de organisatie?
- Ondersteunde het management de implementatie met een adequate terugkoppeling op verzoek om informatie vanuit lagere organisatieniveau.
- Was een adequate voorziening getroffen voor terugkoppeling over aangetroffen problemen als er over beleid is gecommuniceerd?

##### d5. Richtlijnen en Voorschriften Ondermaats

- Benadrukten richtlijnen en voorschriften, gericht op de communicatie betreffende het beleid, adequaat risicomangement-aanpak (zoals risicoanalyse, monitoring, evaluatie)?
- Waren deze voorschriften gepubliceerd in een begrijpbaar taalgebruik?
- Waren deze voorschriften opgesteld om continuïteit te borgen tussen verschillende afdelingen en processen?

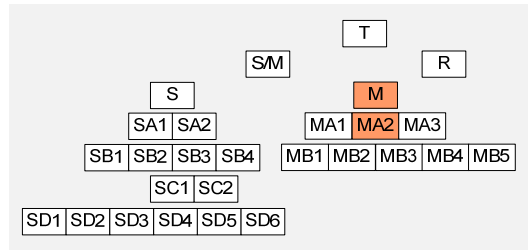
#### b2. Gebruik van Feedback Ondermaats

- Moedigde het plan mensen aan problemen of verbetersuggesties te rapporteren?
- Zijn oorzaken van eerdere relevante problemen met beleidsimplementatie geanalyseerd?
- Waren zulke analyses adequaat gespecificeerd in het implementatie-plan?
- Handelde een geëigend persoon of groep adequaat op de uitkomsten van deze analyse?

## VERBAND

### MA2 IMPLEMENTATIE VAN BELEID

#### a2 *Uitvoering Plan Ondermaats*



#### a2. **Uitvoering Plan Ondermaats**

*Deze vragen gaan in op de uitvoering van het plan in relatie tot het betreffende probleem.*

##### b3. **Leiderschap Ondermaats**

- Toonde senior management adequaat leiderschap?
- Gaven zij het goede voorbeeld dat het belang weerspiegelt van de implementatie van het beleid ter zake?

*Het is moeilijk exact te definiëren wat bijdraagt aan goed leiderschap.*

*Het doel van deze vraag is de onderzoeker hier een beeld over te laten vormen.*

##### b4. **Mogelijkheid Ondermaats**

*Deze vragen gaan in op de mogelijkheid van de organisatie om het beleidsplan uit te voeren.*

##### c6. **Bevoegdheden Ondermaats**

- Waren specifieke taken om het plan uit te voeren adequaat toegewezen aan met name genoemde personen?
- Hadden de betrokken personen adequate bevoegdheden om alle aspecten van het plan uit te voeren?

##### c7. **Verantwoording Ondermaats**

- Was er adequate verantwoording van de genoemde personen betrokken bij de uitvoering het plan?
- Was er adequate feedback naar deze personen over de uitvoering van het plan?

##### c8. **Taakuitvoering ondermaats**

- Waren de individuele taken (conform plan) adequaat uitgevoerd?  
*Indien niet, identificeer wie welke taak uitvoert en welke soorten fouten zijn gemaakt. Ga vervolgens door naar SD5-b3: Taakuitvoeringfouten.*

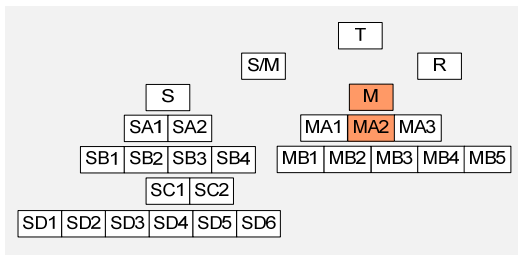
##### b5. **Practische Ondersteuning Ondermaats**

*Deze vragen beschouwen de ondersteuning van de implementatie door het management d.m.v. adequate diensten en begeleiding.*

*De gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd via de vragen van SD6*

##### b6. **Beschikbare Tijd en Budget Ondermaats**

- Waren de tijd en budget gespecificeerd in het plan voldoende om elke taak adequaat uit te voeren?
- Waren tijd en budget bestemd voor personeel adequaat om het tijdschema te realiseren?
- Waren tijd en budget daadwerkelijk beschikbaar gesteld?



### b7. Vertraging

- Waren oplossingen voor implementatieproblemen tijdig genoeg ingebracht?
- Zo nee, was de vertraging onder de aandacht gebracht van iemand die een oplossing kan versnellen of het risico kan aanvaarden van verdere vertraging?

*Merk op dat deze vraag is gemarkeerd met code "R13" als symbool voor een "aanvaard risico".*

### b8. Veroorzaakte falen

- Veroorzaakte de implementatie van het beleid nieuwe problemen zelfs als het plan naar 'de letter' werd uitgevoerd?

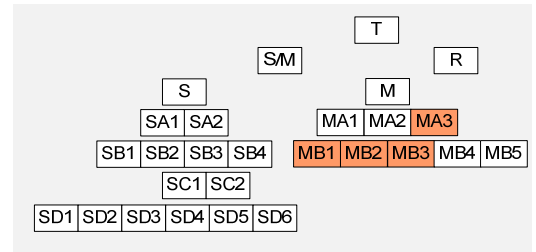
### a3. Monitoring Ondermaats

- Was er adequate monitoring van het implementatieproces?

## VERBAND

### M—Management Systeem Factoren

MA3 Risicomanagementsysteem



### MA3. Risicomanagementsysteem Ondermaats

Deze tak onderzoekt doeltreffendheid van het risicomanagementsysteem.

### MB1. Risicomanagementbeleid Ondermaats

Deze tak onderzoekt doeltreffendheid van het risicomanagementbeleid.

- ❖ Was het beleid duidelijk geformuleerd?
- ❖ Was het beleid actueel?
- ❖ Was het beleidsontwikkelingsproces adequaat?
- ❖ Was het beleid ruim genoeg om de voornaamste factoren en de te verwachten problemen te adresseren?
- ❖ Was dit beleid adequaat geïntegreerd met ander beleid?
- ❖ Werd dit beleid adequaat onderworpen aan een review proces?

### MB2. Implementatie van Risicomanagementbeleid Ondermaats

Deze tak beschouwt of het betreffende probleem het gevolg is van de wijze waarop risicomanagementbeleid was geïmplementeerd.

Deze gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd via de vragen van MA2.

### MB3. Risicoanalyseproces Ondermaats

Deze tak onderzoekt risicoanalyse en het ontwerp en ontwikkeling van specifieke werkzaamheden en processen.

#### **a1. Concepten en Vereisten Ondermaats**

Deze tak onderzoekt of het risicoanalyseproces en de definitie hiervan door de organisatie adequaat is.

#### **b1. Technische Informatiesysteem Ondermaats**

Deze onderzoekt of het technische informatiesysteem gefaald kan hebben om te voorzien in adequate ondersteuning voor de risicoanalyse.

Deze gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd via de vragen van SD1.

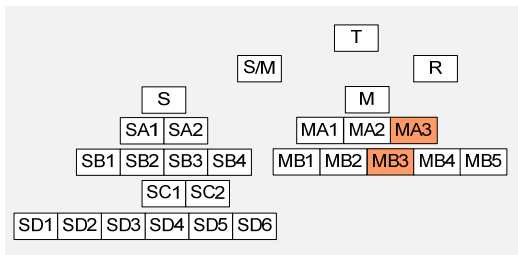
#### **b2. Definitie van Doelen en aanvaardbare Risico's Ondermaats**

Deze tak onderzoekt de definitie van doelen en aanvaardbare risico's binnen de organisatie.

#### **c1. Definitie VGWM-doelen Ondermaats**

- Gaven de geformuleerde arbo- & milieudoelen aan welk risiconiveau moet worden gehaald en wanneer?
- Zijn aanvaardbare directe en indirecte arbo- & milieurisico's gedefinieerd en actuele risico's gekwantificeerd

VGWM: Veiligheid,  
Gezondheid,  
Welzijn & Milieu.



### c2. Definitie Prestatiedoelen Ondermaats

- Zijn doelen gesteld voor prestaties, efficiency en productiviteit?
- Zijn aanvaardbare risico's voor verlies van efficiency en productiviteit geïdentificeerd en actuele risico's gekwantificeerd?

*Voorbeelden - onderdeel van het bedrijfsplan zijn bedrijfsrisicos en contractuele afspraken met partners.*

### b3. Risicoanalyse Criteria Ondermaats

*Deze tak onderzoekt de specificatie van risicoanalyse.*

#### c3. Plan Ondermaats

- Was het plan dat beschrijft "wie doet wat wanneer" in risicoanalyses, studies en ontwikkeling, adequaat?

#### c4. Veranderanalyse Ondermaats

- Was er een adequate methode voor analyse van de effecten van een geplande verandering? Was deze adequaat toegepast?

*Welke methode ook gebruikt wordt, deze moet:*

- ❖ de invloed van verandering op mensen, procedures en plant/uitrusting inhouden;
- ❖ gericht zijn op afspraken te blijven beoordelen tot geen veranderingen worden gevonden.

#### c5. Andere Analysemethoden Ondermaats

- Was adequaat gebruik gemaakt van geschikte analysetechnieken?
- Zo niet, weerspiegelt dit tekortkomingen in de voor de organisatie beschikbare vaardigheden (intern of extern)?

*Het moet u duidelijk zijn wat toepasbaar was bij de betreffende vraag.*

#### c6. Meetschaal Ondermaats

- Was er een adequaat mechanisme voorhanden om de ernst van verschillende gebeurtenissen te meten?
- Ondersteunde dit mechanisme adequaat de evaluatie van het betreffende werkproces?
- 

*Er zijn verschillende tyoes van meetmechanismes bijvoorbeeld:*

- ❖ ernst – frequentie matrixes
- ❖ ordenen naar gevaarspotentieel
- ❖ ordenen naar hoeveelheid energie.

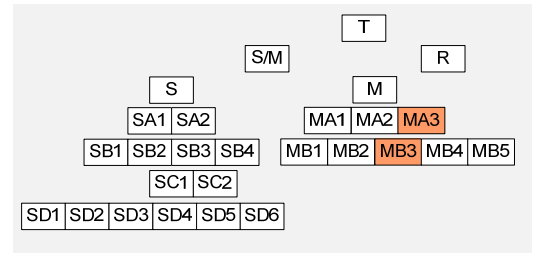
*Het toepassen van beoordeling door deskundig personeel met gebruikmaking van actuele gegevens kan hier ook relevant zijn.*



## VERBAND

### MA3—Risicomanagementsysteem

MB3 Risicoanalyseproces



#### c7. Vereiste Alternatieven Ondermaats

- Vereiste management presentatie van alternatieve oplossingen als basis voor keuzen en beslissingen?

*Voorstellen aan beslissers neigen naar een sterk positief beeld. Negatieve aspecten kunnen niet benadrukt of goed gepresenteerd worden. Een vereiste voor alternatieve voorstellen en/of benchmark analyses kunnen helpen om problemen en obstakels bloot te leggen.*

#### c8. Voorkeurvorgorde Oplossingen Ondermaats

- Was de prioriteit in selectie van oplossingen als volgt:
  - (1) Ontwerp;
  - (2) Veiligheidsvoorzieningen;
  - (3) Waarschuwingsmiddelen;
  - (4) Ergonomie;
  - (5) Procedures;
  - (6) Personeel;
  - (7) Aanvaarding van Restrisico's (na beschouwing van voorgaande 6 punten)?

*Dit is de "Arbeidshygiënische Strategie". De volgorde is in de orde van effectiviteit en betrouwbaarheid. Ontwerp kan een probleem volledig oplossen daar waar andere opties proberen het effect te controleren. De volgorde weerspiegelt ook de levenscyclus en vanuit hier kosteneffectiviteit. Vroege oplossingen zijn minder kostbaar en effectiever.*

#### b4. Criteria voor Procedures Ondermaats

- Waren criteria voor het schrijven van procedures adequaat gespecificeerd en gecommuniceerd naar de staf welke betrokken is in de productie van de procedures?
- Waren criteria voor beoordeling van nieuwe en herziene procedures adequaat gespecificeerd en toegepast

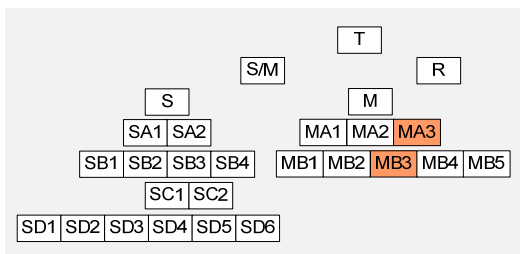
*Deze criteria zouden ingenieurs en ontwerpers moeten herinneren aan de limieten en onderwerpen die relevant zijn voor het schrijven van procedures voor het personeel.*

#### b5. Specificatie van Vereisten Ondermaats

*Deze tak onderzoekt het zoeken naar en toepassing van criteria welke relevant zijn voor het betreffende werksysteem of -proces.*

#### c9. Vereisten van Stakeholders/klanten

- Waren de vereisten van stakeholders/klanten in de specificaties opgenomen? *Dit zijn onder andere partners, werknemers, klanten, overheidsinstellingen enz.*



### c10. Nationale Wetgeving

- Waren wetgevingsvereisten in de specificaties opgenomen?

### c11. Vereisten vanuit andere nationale en internationale regelgeving

- Waren vereisten vanuit andere nationale en internationale regelgeving in de specificaties opgenomen (*Voorbeelden: ISO's NEN en EN-normen*)?

### c12. Vereisten vanuit regionale en lokale regelgeving

- Waren vereisten vanuit regionale en lokale regelgeving in de specificaties opgenomen?

### c13. Vereisten vanuit interne regelgeving

- Waren vereisten vanuit interne regelgeving in de specificaties opgenomen?

## b6. Zoeken naar Informatie Ondermaats

*Deze tak onderzoek of het zoeken naar informatie ter ondersteuning van de risicoanalyse adequaat was.*

*Dit is wordt onderzocht via de lagere niveaus van de deelboom SD1-a1 (pagina 6).*

## b7. Levenscyclusanalyse Ondermaats

- Was geborgd dat de risicoanalyse adequaat alle fasen van de levenscyclus beschouwt?

### c14. Scope Ondermaats

- Omvatte de scope niet alleen het primaire werkproces met apparatuur en systemen, maar ook ondersteunende apparatuur en systemen?
- Omvatte de analyse adequaat het personeel en procedurele componenten van primaire en ondersteunde systemen?

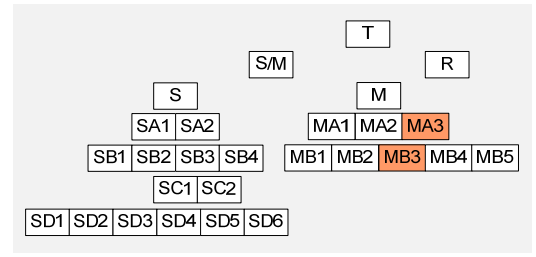
*De levenscyclus start bij het plannen en gaat verder via het ontwerp, de aanschaf, fabricage, bouw, gebruik, onderhoud en de afstoting en sloop.*

*Voorbeelden van ondersteunende systemen zijn ventilatie, warmteterugwin-installaties, testen, onderhouden, reinigen enz*

## VERBAND

### MA3—Risicomanagementsysteem

MB3 Risicoanalyseproces



#### c15. Analyse van Milieueffecten Ondermaats

- Ging de levenscyclusanalyse adequaat in op de milieueffecten?

#### c16. Vereisten voor LevensCyclusAnalyse Ondermaats

- Vereiste de LevensCyclusAnalyse (LCA) tijdens de planningsfase het opstarten van een complete LCA?

#### c17. Analyse van Gebruiksduurverlenging Ondermaats

- Als de voorziening langer gebruikt wordt dan origineel gepland, is dan een adequate beschouwing gedaan van speciale vereisten, nieuwe problemen, en andere factoren die zouden kunnen voorkomen?

### a2. Ontwerp— en Ontwikkeling Ondermaats

*Deze tak beschouwt het ontwerp en de implementatie van beheersmaatregelen in het werkproces en van gerelateerde infrastructuur.*

#### b8. Energiebeheersing Ondermaats

*Deze tak beschouwt opties voor het gebruik en de beheersing van energie. Dit gebeurt in volgorde van doeltref-fendheid en betrouwbaarheid, beginnend met het gebruik van de veiligste vorm van energie en eindigend met beschermende voorzieningen.*

*Volgens dit principe is de ideale benadering energie tot een minimaal noodzakelijk niveau te beperken om het werk/proces te realiseren.*

#### c18. Veiligste Vorm van Energie Ondermaats

- Gebruikte het ontwerp de veiligste vorm van energie welke de gewenste functie zal uitvoeren?

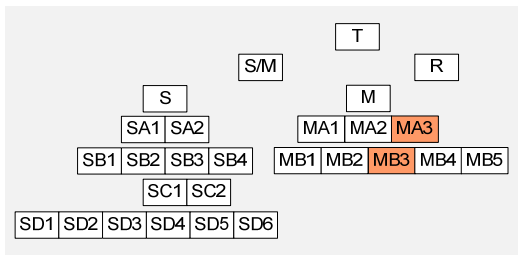
#### c19. Beperking Hoeveelheid Energie Ondermaats

- Was de hoeveelheid beschikbare energie beperkt tot dat wat nodig is om de functie te vervullen zonder overmatige aanwezigheid van energie?

#### c20. Automatische Beheersmaatregelen Ondermaats

- Waren er voorzieningen voor automatische beheersing van de energiestroom en voor handhaving hiervan tijdens operationeel bedrijf?
- Is het gebruik van redundantie in het ontwerp adequaat uitgevoerd?

*Redundantie moet ook onderdeel zijn van ieder communicatie systeem gekoppeld aan geautomatiseerde systemen. Bijvoorbeeld: parallelle en back up zenders en ontvangers, kanalen, optische en elektrische bekabeling enz.*



### c21. Waarschuwingen Ondermaats

- Waren er adequate waarschuwingen voor alle situaties waar personen of objecten onbedoeld in aanraking zouden kunnen komen met een energiestroom?

### c22. Handmatige Beheersmaatregelen Ondermaats

- Waren er adequate handmatig bediende beheersmaatregelen voor handhaving van de juiste energiestroom tijdens normaal bedrijf of als handmatige interventie op automatische beheersing?

### c23. Veilige Energie Ontsnapping Ondermaats

- Waren adequate voorzieningen aangebracht voor veilige ontsnapping van energie (voorbeelden zijn aarding, drukventiel enz.)?

### c24. Beheersmaatregelen en Barrières Ondermaats

- Maakten adequate beheersmaatregelen en barrières deel uit van het ontwerp, het plan of de procedure?

*Deze gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd via de vragen van SB3*

### b9. Beoordeling Menselijke Factoren Ondermaats

*Deze tak onderzoekt of de beoordeling van menselijke factoren in het betreffende werkproces adequaat is.*

*Menselijke factoren wordt hier gedefinieerd als het toepassen van psychologie en fysiologie om de menselijke prestaties te analyseren en te verbeteren.*

### c25. Ergonomie Kennis Ondermaats

- Was het minimumniveau van ergonomiekennis en vaardigheden nodig voor beoordeling van een proces of ontwerp beschikbaar en was het gebruikt?

### c26. Taakanalyse Ondermaats

- Was taakanalyse (TA) adequaat toegepast op het betreffende werkproces?
- Was TA tijdig genoeg in de levenscyclus toegepast en waren de resultaten adequaat opgenomen in het ontwerp.

*Bijvoorbeeld machines blinken uit in taken die een hoog niveau van accuraatheid, sterkte en herhaling vereisen. Mensen blinken uit in creative en variabele taken.*

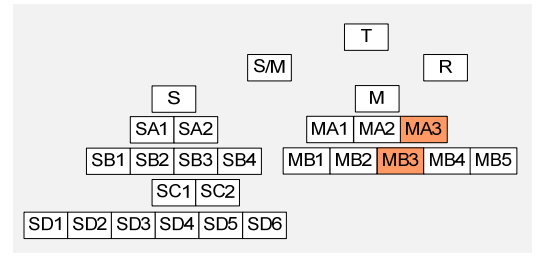
### c27. Allocatie Mens-Machine Taken Ondermaats

- Borgde de beoordeling adequaat de optimale toewijzing van werkproces-taken aan mensen en machines?

## VERBAND

### MA3—Risicomangementensysteem

MB3 Risicoanalyseproces



#### c28. Vereisten Mens-Machine Taken Ondermaats

- Bepaalde de beoordeling speciale eigenschappen of capaciteiten voor mensen of machines?

##### d1. Definitie van Gebruikers Ondermaats

- Was adequate inspanning gepleegd om kennis te verwerven en te integreren over toekomstige gebruikers in het ontwerp?
- Was adequate inspanning gepleegd om gebruikersvereisten te identificeren?

##### d2. Displays Ondermaats

- Waren werkproces displays ontworpen om snelle interpretatie met hoge betrouwbaarheid mogelijk te maken?
- Borgde de beoordeling van menselijke factoren het gebruik van "display stereotypen"?

*Stereotypen refereren naar normen verondersteld vanuit de ontwerppraktijk. Bijvoorbeeld rood betekend gevaar. Bewegingen omhoog en naar voren geven toename aan enz. Dergelijks stereotypen moeten worden onderkend en ontwerpers moeten bewust zijn van culturele en geografische afwijkingen van hun eigen normen.*

##### d3. Interpretatie Ondermaats

- Was er adequate beoordeling van de waarschijnlijke effecten van onbetrouwbare interpretatie van displays en vertraging in uit te voeren control-acties?

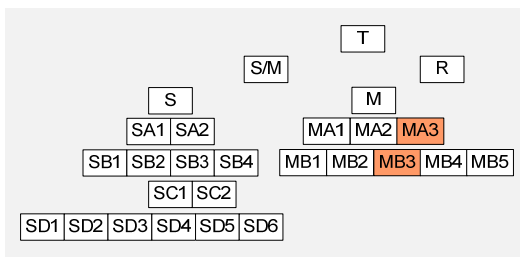
*Verschillende psychologische en fysische factoren beoordelen de interpretatie van aanwezige informatie in controles en beeldschermen. Enige vorm van fouten en vertraging is altijd aanwezig en dit kan consequenties hebben.*

##### d4. Ontwerp Beheersmaatregelen Ondermaats

- Waren de beheersmaatregelen voor het werkproces adequaat ontworpen voor snel gebruik met grote betrouwbaarheid?
- Borgde de beoordeling van menselijke factoren het gebruik van stereotypen inzake beheersmaatregelen?

*De voorkeurfilosofie voor Menselijke Factoren is "de taak op de persoon af te stemmen". Echter, sommige taken vereisen specifieke eigenschappen waarop geselecteerd of getraind moet worden.*

*Door het definiëren van gebruikers en hun eigenschappen staat het ontwerp diversiteit bij personeel en gebruikers toe.*



### c29. Foutvoorspelling Ondermaats

- Was het ontwerpproces geïnformeerd door adequate voorspellingen en analyse van menselijk foutief gedrag?
- Hield de beoordeling adequaat rekening met opzettelijke fouten en andere ongewenst handelen?

*Het doel van zo'n analyse is om toestanden en frequenties te voorspellen waarin mensen fouten zouden kunnen maken, en aldus taf te leiden welke preventieve actie de overall foutenkans.*

*Voorbeelden van algemene typen van menselijk foutief gedrag zijn:*

- ❖ *onjuist handelen*
- ❖ *handeling in verkeerde volgorde*
- ❖ *niet handelen*

### b10. Inspectieplan Ondermaats

*Deze tak gaat in op de ontwikkeling van een inspectieplan voor het werkproces of de voorziening.*

*Deze gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd via de vragen van SD3-a1*

### b11. Onderhoudsplan Ondermaats

*Deze tak gaat in op de ontwikkeling van een inspectieplan voor het werkproces of de voorziening.*

*Deze gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd via de vragen van SD4-a1*

### b12. Layout Ondermaats

- Beschouwde het ontwerp problemen vanwege ruimte, nabijheid, opeenhoping van mensen, gemak, volgorde van gebruik, vrijwaring van onderbrekingen, insluitingen, werkstroom, opslag, en dergelijke?

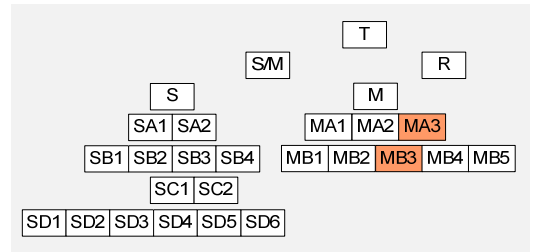
*Hierbij moet u de volgende zaken beschouwen:*

- ❖ *hoe inspectie-mogelijkheden zijn gespecificeerd in het ontwerp of de aanschafdocumenten voor de beschouwde operatie, faciliteit of uitrusting;*
- ❖ *de adequaatheid van specificeren van inspectieactiviteiten in operationele plannen;*
- ❖ *hoe voorzien wordt in minimale vereisten voor inspectiemiddelen en -personeel.*

## VERBAND

### MA3—Risicomanagementsysteem

MB3 Risicoanalyseproces



#### b13. Omgeving Ondermaats

- Hield het ontwerp adequaat rekening met het minimaliseren van fysieke stress voor mensen en objecten?

*Dit kan inhouden stress veroorzaakt door:*

- ❖ *de fysieke staat van de faciliteit;*
- ❖ *condities als gevolg van de operatie, of*
- ❖ *interacties tussen werknemers.*

#### b14. Specificatie van Operationele Gereedheid Ondermaats

*Deze tak onderzoekt de operationele specificatie voor alle fasen van het werkproces. Als de specificatie adequaat is en hieraan wordt voldaan, kan het werkproces worden beschreven als operationeel gereed. Waar SD2 gaat over de verificatie van bedrijfsgereedheid, gaat deze tak over de definitie van operationele gereedheid voor het betreffende werkproces.*

*Merk op dat de specificatie van operationele gereedheid een continu proces is. Het betreft een groot aantal werknemers (bijvoorbeeld ontwerpers, technici en leidinggevenden) op verschillende momenten variërend van het ontwerp van de fabriek of het productieproces tot ad-hoc specificaties in het dagelijks werk.*

#### c30. Test en Kwalificatie Ondermaats

- Werden nieuwe of gewijzigde werkprocessen adequaat getest en aangepast voorafgaand aan volledige implementatie?
- Omvatte deze testen technische, menselijke en procedurele aspecten van de operatie en de interfaces hiertussen?

*Voorbeeld: onderdeel van het overdrachtscertificaat, inclusief sercicetest, test onder operationele omstandigheden, formele evaluatie van procedures.*

#### c31. [Specificatie van] Leidinggeven Ondermaats

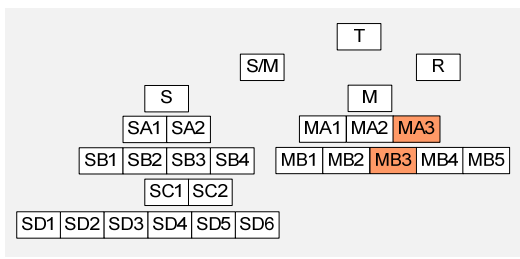
- Waren er adequate richtlijnen voor de vereiste hoeveelheid leidinggeven, minimaal benodigde leidinggeven capaciteiten, en de verantwoordelijkheden van de leidinggevenden van het werkproces?
- Waren er adequate richtlijnen voor de leidinggevende ondersteuning bij taakveiligheidsanalyse en andere activiteiten van risicobeoordeling verbonden aan het werkproces?

#### c32. Taakprocedures Ondermaats

*Deze tak onderzoekt de criteria voor procedures in het werkproces.*

#### d5. Afstemming op Hardwareveranderingen Ondermaats

- Waren - indien nodig - procedures aangepaste in overeenstemming met veranderingen in de installatie of apparatuur?



**d6. Afstemming op gebruikers Ondermaats**

- Waren procedures adequaat afgestemd op het minimale leesniveau en de technische competentie van het personeel dat de procedures daadwerkelijk gebruikte?

*Een representatieve groep gebruikers in een structurele review van ontwerp-procedures kan dit ondersteunen.*

**d7. Afstemming op taak/apparatuur Ondermaats**

- Waren procedures adequaat gecheckt op relevante criteria en getest tijdens proefdraaien onder realistische omstandigheden?

**d8. Noodvoorzieningen Ondermaats**

- Gaven procedures gebruikers duidelijke instructies voor alle voorziene noodsituaties? Zijn instructies eenvoudig uit te voeren onder de druk van een noodsituatie?

**d9. Waarschuwingen Ondermaats**

- Waren adequate dynamische en statische waarschuwingen gebruikt?
- Waren zij aangebracht op de werkplek en in de procedures?
- Was hun betekenis eenduidig?

*Voorbeeld - advies- en waarschuwingssignalen voor niet-standaard kleppen of instellingen.*

**d10. Taakvolgorde Ondermaats**

- Beschreven de procedures waar mogelijk taakstappen in tijdsvolgorde?

**d11. Uitsluitingen Ondermaats**

- Waren in de procedure uitsluitingen vereist daar waar men gevaarlijke situaties tegen kon komen of kon creëren door het toepassen van de betreffende procedure?

*Uitsluitingen - fysiek voorkomen van gebruik van uitrusting of van toegang tot een gebied.*

**d12. Communicatie Interfaces Ondermaats**

- Daar waar de procedure communicatie tussen gebruikers andere individuen voorschrijft, was ook aangegeven hoe de communicatie tot stand gebracht kan worden?

**d13. Specificatie Werkomstandigheden Ondermaats**

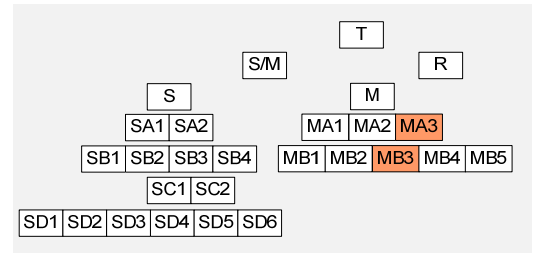
- Specificeerden procedures adequaat de limieten van omgevingsomstandigheden waarbinnen de taak zou moeten worden uitgevoerd?
- Daar waar een belastende omgeving wordt verwacht, specificeren procedures maximale blootstellingstuur en andere maatregelen om negatieve effecten te beperken?



## VERBAND

### MA3—Risicomanagementsysteem

MB3 Risicoanalyseproces



#### c33. Selectie Personeel Ondermaats

- Waren adequate criteria en methoden gehanteerd voor selectie van de mensen voor uitvoering van het werkproces?

*Opmerking: beschouw dit en aanverwante controle/verificatie voor eigen personeel en voor aannemers en hun onderaannemers.*

*Voorbeelden: competentie standaarden en assessments, kies de persoon met de juiste competentie voor de taak.*

#### c34. Training & Kwalificatie Ondermaats

- Waren t.b.v. mensen voor uitvoering van het werkproces trainingsmethoden, kwalificatiecriteria en proces van toetsing adequaat ontwikkeld en gespecificeerd?

*Voorbeelden: nationale vakbekwaamheidswalificaties, paspoortsystemen, geverifieerde in-huis systemen voor kernstaf*

*Training van personeel en kwalificatiefactoren worden gedetailleerd beschouwd onder SD5-d15.*

#### c35. Motivatie Personeel Ondermaats

- Was adequaat nagedacht over (de rol van) motivatie in het ontwerp van het werkproces?

*Beschouw als onderdeel hiervan of er adequate inspanning is om zeker te stellen dat beloningen en 'straffen', zoals opgevat door het personeel, consistent waren met juiste taakuitvoering.*

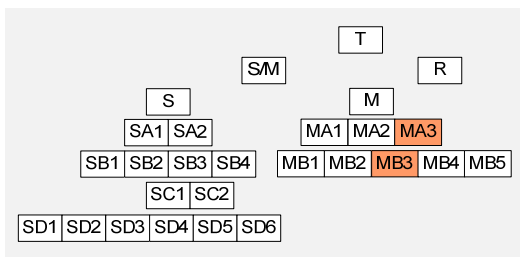
*Personele motivatiefactoren worden gedetailleerd beschouwd onder SD5-d17.*

#### c36. Monitoringspunten Ondermaats

- Bevatten geschreven procedures adequate triggers voor monitoring van cruciale stappen in het werkproces?

#### b15. Noodstop Voorzieningen Ondermaats

- Voorzag het ontwerp van installatie en apparatuur in veilige beëindiging van het proces en in de veiligheid van personeel en objecten gedurende alle voorziene noodsituaties?



### b16. Bedrijfsnoodplan Ondermaats

- Waren alle noodfuncties vooraf gepland?
- Beschouwden deze plannen adequaat typen en ernst van ongevallen waarvoor ze van toepassing zijn?
- Waren adequate middelen beschikbaar om het plan naar behoren uit te voeren?
- Maakten gebruiksartikelen onderdeel uit van een adequaat plan voor periodieke inspectie en vervanging?

*Bedrijfsnoodplan omvat niet alleen noodprocedures, etc., maar ook plannen voor alternatieve bedrijfsvoering.*

### b17. Afval- en verwijderplan Ondermaats

- Was het ontwerp adequaat gericht op minimaliseren van afvalproblemen en gevaren verbonden aan de sloop en afvoer van de installatie?

*Merk op dat de levenscyclusanalyse beschouwd wordt bij b7-MB1*

### b18. Onafhankelijke Beoordeling Ondermaats

- Was adequaat voorzien in grondige en onafhankelijk beoordeling van Arbo- & Milieuaspecten op vooraf vastgestelde momenten in de levenscyclus?
- Waren afwegingen betreffende risicobeperking gedocumenteerd?
- Was de technische competentie van leden van de beoordelingscommissie adequaat voor het niveau van de betreffende techniek?

### b19. Proces-configuratie Ondermaats

- Was er een adequaat programma om in alle stadia van de levenscyclus de configuratie te borgen van het betreffende werkproces?

*Het doel van procesconfiguratie is het zekerstellen dat de plant, mensen en procedurele subsystemen afgestemd zijn op elkaar en voldoen aan de specificaties.*

### b20. Documentatiebeheer Ondermaats

- Was er een adequaat proces voor het beheren, actualiseren en autoriseren van documentatie?
- Waren alle typen documenten compleet, actueel, en toegankelijk voor gebruikers?

### b21. Snelle Response Cyclus Ondermaats

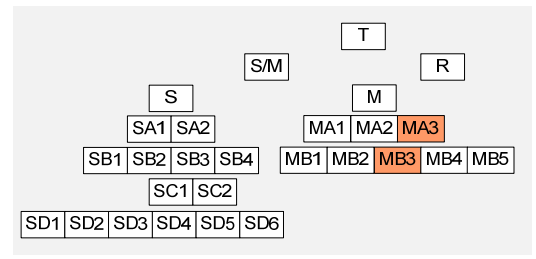
- Was er een adequate procedure om een onmiddellijke correctie van een probleem in het werkproces te bewerkstelligen?

*Spoedreparatie autosnelweg of gat in schip waarvoor middelen snel moeten worden vrijgespeeld.*

## VERBAND

### MA3—Risicomanagementsysteem

MB3 Risicoanalyseproces



#### b22. Ontwerpacceptatie en Proces van Verandermanagement Ondermaats

*Deze tak beschouwt of de procedures voor acceptatie en verandermanagement adequaat zijn.*

##### c37. Conformiteit Regelgeving Ondermaats

- Was er een adequaat proces van verificatie dat alle—in de conceptfase als relevant geïdentificeerde—wet- en regelgeving is verwerkt in het ontwerp?

##### c38. Ontwerpstudies Ondermaats

- Waren er adequate ontwerpstudies uitgevoerd om informatie te verkrijgen welke niet beschikbaar is vanuit wet- en regelgeving, en stand-der-techniek kennis?

##### c39. Standaardisatie van Onderdelen Ondermaats

- Was er een adequate inspanning om bewezen bestaande gestandaardiseerde onderdelen te gebruiken waar mogelijk, en het ontwerp hierop te baseren?

##### c40. Ontwerpbeschrijving Ondermaats

- Voorzag de ontwerpbeschrijving in alle voor de gebruikers benodigde informatie op een heldere en beknopte wijze?

##### c41. Acceptatiecriteria Ondermaats

- Waren acceptatiecriteria strikt genoeg om operationeel gebruik, onderhoud en het voldoen aan het oorspronkelijke ontwerp te verzekeren?

##### c42. Testen Ondermaats

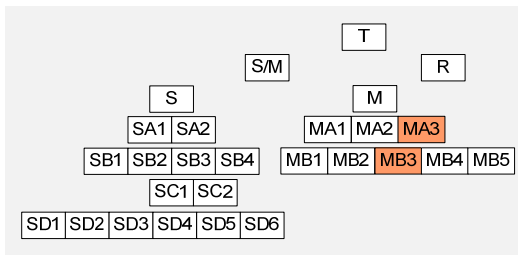
- Werden adequate testen uitgevoerd gedurende de ontwikkeling van het nieuwe ontwerp om aan te tonen dat het de bedoelde functies zou kunnen uitvoeren?
- Verzekerde kwalificatietesten dat niet-standaard componenten voldoen aan de acceptatiecriteria?

##### c43. Beheersing van Verandering Ondermaats

- Was er een adequate procedure voor het omgaan met veranderingen betreffende het werkproces?
- Omvatte de beoordeling van veranderingen alle elementen van het systeem (met name vorm, conditie en functie), en doorgaand tot aan het punt dat geen veranderingen meer kunnen worden aangetoond.
- Waren er aantekeningen en waarschuwingen voor wijzigingen aanwezig op tekeningen en ter plaatse van het werkproces?

*Na de eerste opstart/ingebruikname!*

*Veranderingsanalyse is adequaat als alle implicaties van de veranderingen zijn gevonden.*



#### c44. Betrouwbaarheid en Kwaliteitsborging Ondermaats

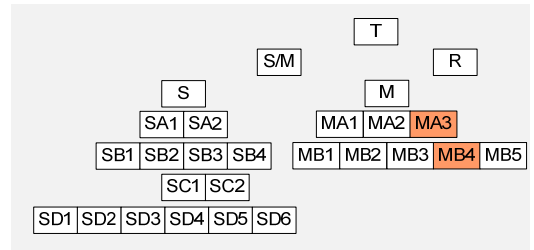
- Was er een doeltreffend programma voor betrouwbaarheid en kwaliteitsborging en was dit programma geïntegreerd in het algemene ontwerpproces?

*In sommige organisaties zijn de betrouwbaarheid- en kwaliteitsborgingfuncties specifiek gescheiden. Andere organisaties combineren deze. Gescheiden of gecombineerd, Betrouwbaarheid en Kwaliteitsborging vormen een sterke aanvulling op VGWM. Nauwe afstemming en ondersteuning tussen beide moet evident aanwezig zijn in het generieke ontwerpproces.*

## VERBAND

### MA3—Risicomangementsysteem

MB4 Beoordeling Borgingsprogramma Ondermaats



### **MB4. Beoordeling Borgingsprogramma Ondermaats**

*Deze tak beschouwt de adequaatheid van de beoordelingsprocessen gericht op het borgen van risicomangement.*

#### **a1. Definities van Doelen en Beleid Ondermaats**

- Inzake kwaliteitsborging en waren de doelen van de kwaliteitsborging van het risicomangementprogramma onder woorden gebracht?
- Werd hierin samengevat wat management zou moeten weten en (vereisen) van het borgen van werkprocessen?
- Waren de doelen SMART?

*Inclusief MV&G-programma's..*

*SMART = Specifiek, Meetbaar, Aanvaard, Realistisch, en Tijdgebonden.*

#### **a2. Scope Ondermaats**

- Richtte het borgingsprogramma zich op alle vormen van gevaar, inclusief geanticipeerd gevaar bij geavanceerde technologisch ontwikkelingen?

#### **a3. Documentatie Ondermaats**

- Waren borgingsprocessen adequaat gedocumenteerd?

#### **a4. Organisatie Borgingsprogramma's Ondermaats**

*Deze tak beschouwt de organisatie van Borgingsprogramma's.*

##### **b1. Professionele Risicomangement Staf Ondermaats**

- Functioneerde professionele staf goed conform criteria van borgingsprogramma en die van het management?
- Was de staf doeltreffend in zowel technische als gedragsaspecten?
- Was de staf gezaghebbend?

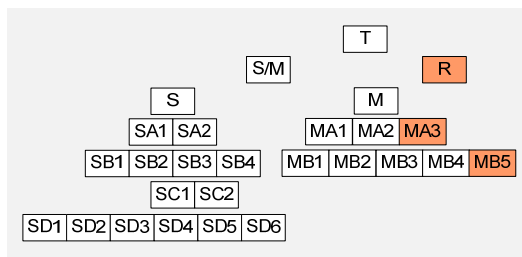
##### **b2. Management Commissies Ondermaats**

- Waren gerichte ad-hoc en permanente comités adequaat?
- Waren deze comités constructief en gericht op het oplossen van echte problemen?

##### **b3. Progressie van Verbetering Ondermaats**

- Was het borgingsprogramma adequaat ontworpen en gemanaged om het gewenste tempo van verbeteringen te realiseren?

*Hoewel het probleem-eigenaarschap cruciaal is in een lijnorganisatie, vereist een significant borgingsprogramma ook een heldere doeldefinitie en effectieve organisatie-inspanningen, vooral bij de staf die verantwoordelijk is voor de borging.*



### a5. Ondersteuning Borgingsprogramma Ondermaats

*Deze tak onderzoekt of het management de lagere organisatieniveaus ondersteunde door te voorzien in adequate diensten en -aanwijzingen inzake het borgingsprogramma.*

*Deze gebeurtenissen moeten worden geïdentificeerd via de vragen van SD6.*

### a6. Borgingsactiviteiten Ondermaats

- Was er een formeel meetsysteem dat actueel presteren vergelijkt met borgingsdoel- en taakstellingen?

### MB5 Beoordeling van het Risicomanagementsysteem Ondermaats

- *Borgde de organisatie date en review van het risicomanagementsysteem regelmatig was uitgevoerd?*
- *Was de review adequaat om de geschiktheid en de doeltreffendheid van het risicomanagementsysteem te borgen?*
- *Werden de reviews adequaat gedocumenteerd en ernaar gehandeld?*
- *Was er een adequate externe review*

### R. Aanvaarde Risico's

- ❖ Wat waren de aanvaarde risico's?
- ❖ Waren de aanvaarde risico's specifiek, benoemde gebeurtenissen?
- ❖ Waren de aanvaarde risico's geanalyseerd en, waar mogelijk, berekend (gekwantificeerd)?
- ❖ Was er een specifieke beslissing voor aanvaarding van elk risico afzonderlijk?
- ❖ Was de beslissing tot risicoaanvaarding genomen door een hiertoe door het management gemandateerd persoon?

*Een verlies kan alleen geaccepteerd worden als aanvaard risico als het betreffende risico een specifiek benoemde gebeurtenis, geanalyseerd, waar mogelijk berekend, geëvalueerd en vervolgens geaccepteerd is door een lijnmanager of leidinggevende die hiertoe geautoriseerd was door het management.*

*Om te beoordelen of een risico juist aanvaard is, moet u de volgende punten beoordelen:*

- ❖ *de adequaatheid waarmee kosten zijn beoordeeld tegen winst voor risicovermindering;*
- ❖ *onzekerheid over het risico zelf;*
- ❖ *aanvaardbaarheid van het risico;*
- ❖ *adequaatheid van informatie en interpretatie aangeboden aan de persoon die de beslissing nam;*
- ❖ *of de beslissing om het risico te aanvaarden door de juiste persoon is genome.*

# Voorstel voor verbeteringen in dit document

<b>1. Document I.D.</b> NRI-1 NL (2010)	<b>2. Documentdatum</b> 8 April 2010	<b>3. Documenttitel</b> MUM NL
<b>4. Voorgestelde verbetering</b> (noem het paginanummer, de paragraaf en de alinea en voeg de gewijzigde tekst of afbeelding bij; voeg indien nodig pagina's toe)		
<b>5. Reden voor de verbetering</b>		
<b>6. Initiatiefnemer van de verbetering</b>		
<b>Nam:</b>	<b>Organisatie:</b>	
<b>Adres:</b>	<b>Telefoon:</b>  <b>Fax:</b>  <b>E-mail:</b>	<b>7. Datum</b>
<b>8. Verzenden naar het secretariaat van het NRI</b>		
<b>Name:</b> F.Koornneef	<b>Address:</b> Noordwijk Risk Initiative Founda- tion P.O. Box 286 2600 AG Delft The Netherlands	<b>E-mail:</b> F.Koornneef@nri.eu.com

