

RAPPORT VAN BEVINDINGEN

BESTUURLIJK ONDERZOEK ONGEVAL 1 APRIL 2003

DSM – MELAMINEFABRIEK-2 GELEEN

4 december 2003

Arbeidsinspectie, Directie Major Hazard Control

Provincie Limburg

Gemeente Sittard – Geleen

SAMENSTELLING ONDERZOEKSTEAM

Arbeidsinspectie, Directie Major Hazard Control, team Zuid:

M. de Haan
J.L.M.A. Jaeger

Provincie Limburg, afdeling Handhaving en Monitoring:

J.L.C. Knubben
J. Schrijnemakers

Gemeente Sittard – Geleen, Brandweerbureau Westelijke Mijnstreek:

Mevr. P.A.M. Claassen-Weemen

Externe ondersteuning:

Gastec Certification BV:
J. Hazelaar
T. Venhorst

Coördinatie:

W.M. van der Poel (Arbeidsinspectie)

RAPPORT VAN BEVINDINGEN

Inhoudsopgave:	pagina
Inhoudsopgave	3
Referenties en bronverwijzing	7
Definities en afkortingen	8
1. SAMENVATTING	10
1.1 Aanleiding en positionering bestuurlijk onderzoek ongeval	10
1.2 Samenhang met andere onderzoeken	11
1.3 Opzet onderzoek	11
1.4 Het ongevalsscenario	11
1.4.1 Overschrijding belastinggrenzen	12
1.4.2 Het optreden van de explosie	12
1.4.3 Directe oorzaak van het LOC	13
1.5 Achterliggende basisoorzaken	13
1.5.1 Belangrijke onderzoeksvragen	13
1.5.2 Het functioneren van het toezicht	13
1.5.3 De toegepaste beveiligingssystematiek	14
1.5.4 Risicoanalyse	14
1.6 Gewenste situatie m.b.t. de inrichting van de oven	16
1.7 Beantwoording van de specifieke onderzoeksvragen	17
2. INLEIDING EN VERANTWOORDING	20
2.1 Aanleiding en positionering bestuurlijk onderzoek	20
2.2 Samenhang met andere onderzoeken	20
2.2.1 Onderzoek Openbaar Ministerie	20
2.2.2 Flankerende onderzoeken door de betrokken bestuursorganen	20
2.2.3 Onderzoek DSM	21
2.2.4 Bijzonder karakter bestuurlijk onderzoek	21
2.3 Externe ondersteuning	22
2.4 Externe toetsing van de onderzoeksmethodiek door RIVM	22
2.5 Opbouw rapport	22

3.	WETTELIJKE ACHTERGROND EN BEGRIPPENKADER	25
3.1	Van toepassing zijnde relevante wetgeving	25
3.1.1	Arbo-wet en BRZO 1999	25
3.1.2	Wet Milieubeheer	26
3.1.3	Bijzondere algemene verplichtingen op grond van het BRZO 1999	26
3.1.4	Bijzondere bepalingen BRZO 1999 m.b.t. het optreden van een zwaar ongeval	26
3.2	Belangrijke begrippen in de preventie van zware ongevallen	27
3.2.1	Loss of Containment (LOC)	27
3.2.2	Een (ongeval-)scenario en lines of defence (LOD's)	27
3.2.3	De begrippen risico-identificatie en risicobeoordeling	28

DEEL I – HET ONGEVALSCENARIO

4.	GEHANTEERDE METHODIEK ONDERZOEK ONGEVALSCENARIO	
4.1	Keuze methodiek	29
4.2	Onderzoek naar het feitelijk ongevalsscenario	30
4.3	Inventarisatie en beoordeling preventieve en repressieve beheersmaatregelen (LOD's)	31
4.4	Selectie relevante levensfasen en thema's veiligheidsbeheerssysteem	33
4.5	Beoordeling managementloop (volgens ISO 9000 / 14000)	35

5. PROCESBESCHRIJVING MELAMINEFABRIEK EN TOEDRACHT ONGEVAL

5.1	Beschrijving van het melamineproces	37
5.2	Situatie en omstandigheden 1 april 2003	38
5.3	Beschrijving ongevaltoedracht en de directe gevolgen	39
5.4	Nadere beschouwing van de toedracht van de explosie	39

6. BEVINDINGEN M.B.T HET ONGEVALSCENARIO

6.1	Vastgesteld ongevalsscenario	41
6.2	Directe oorzaken en uitsluiting andere oorzaken	45
6.3	Basisoorzaken	47
6.4	Effecten	48
6.5	Vastgestelde beheersmaatregelen (LOD's)	48
6.6	Beoordeling van het functioneren van de LOD's	50
6.6.1	De fysieke beveiliging (bezwijken deksel oven)	50
6.6.2	Instrumentele beveiligingen	51
6.6.3	Mechanische beveiligingen (barrières)	52
6.6.4	Procedurele beveiligingen (werksystemen)	53

DEEL II: VERDIEPEND ONDERZOEK

7.	AUDIT VBS-ELEMENT 3: TOEZICHT OP DE UITVOERING	54
7.1	Context van het onderzoek	54
7.2	Vaststelling VBS-thema en levensfasen	56
7.3	Bevindingen beoordeling “Toezicht op kritieke taken”	56
7.4	Conclusie m.b.t toezicht op kritieke taken	59
8.	ONDERZOEK NAAR NOODZAKELIJKE VEILIGE INRICHTING OVEN	
8.1	Wettelijk kader	61
8.2	De proceskant: tijdsverloop en activiteiten om te komen tot een veilige herstart van de oven	61
8.3	De inhoud: Wat is inhoudelijk nodig om een blijvend veilige situatie te realiseren	64
8.3.1	De risicoanalyse	64
8.3.2	Verklaring van geen bezwaar	66
8.3.3	De aanvullende maatregelen in het kader van het veilig bedrijven van de oven	66
8.3.4	Nog niet gerealiseerde maatregelen	69

DEEL III: SPECIFIEKE ONDERZOEKSVRAGEN BESTUURSORGANEN

9.	ONDERZOEKSVRAGEN PROVINCIE LIMBURG EN TOELICHTING OP DE MILIEUVERGUNNING	
9.1	Naleving vigerende vergunning ingevolge de Wet Milieubeheer	71
9.1.1	Deelrevisievergunning Wet Milieubeheer (16 juli 1996)	71
9.1.2	Veranderingsvergunning Wet Milieubeheer (29 september 1998)	72
9.1.3	Veranderingsvergunning Wet Milieubeheer (23 oktober 2001)	73
9.1.4	Melding ingevolge art. 8.19 Wet Milieubeheer	73
9.1.5	Ambtshalve wijziging deelrevisievergunning Wet Milieubeheer (27 augustus 2002)	75
9.2	Hoofdstuk 17 Wet Milieubeheer in relatie tot het ongeval	76
9.2.1	Melding ongewoon voorval	76
9.2.2	Voorval 21 januari 2003	78
9.3	Additionele informatie	79
9.4	Samenvatting m.b.t. vergunningen Wet Milieubeheer	80
10.	ONDERZOEKSVRAGEN GEMEENTE SITTARD-GELEEN M.B.T. DE ACTIVITEITEN IN HET KADER VAN DE REPRESSIE VAN HET ONGEVAL	
10.1	Inleiding	82
10.2	Beschouwing	82
10.3	Beantwoording onderzoeksvragen	83

11.	ONDERZOEKSVRAGEN VROM-INSPECTIE REGIO ZUID	84
11.1	Verantwoording	84
11.2	Werkwijze onderhoudspersoneel	84
11.3	Werkwijze fabrieksoperators	84
11.4	De melding van het ongewone voorval	84
11.5	Onderhoud installatie versus planning en procedures	85
11.6	Naleving door DME van het zorgsysteem van DSM	85
11.7	Beoordeling explosiegevaar m.b.t. gesmolten zoutmengsel	86
11.8	Informatie over eerder opgetreden storingen (voorvallen) aan de brander zoutoven	86
11.9	Uitbreiding productiecapaciteit Melaminefabriek 2	88
11.10	Gebruikte gas ten tijde ongeval	89
11.11	Gasdetectie en –alarmering	89
11.12	Relatie storing Melaf 2 en de explosie	89
11.13	Emissie van gevaarlijke stoffen	90

DEEL IV: CONCLUSIES

12.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	91
12.1	De directe oorzaken van het ongeval	91
12.2	De basisoorzaken	91
12.3	Effecten van de explosie	92
12.4	Achterliggende oorzaken en omstandigheden	93
12.5	Maatregelen in het kader van een veilige herstart van de oven en het toekomstig gebruik	94
12.6	Normen en voorschriften op het gebied van industriële gasgestookte Installaties	94
12.7	Onderwerpen voor aanbevelingen aan de bestuursorganen	95

BIJLAGEN:

1. Rapport bevindingen Gastec Certification BV 7 oktober 2003
2. Protocol onderzoek overheden ongeval DSM-Melaf 1 april 2003 (definitieve versie 22 mei 2003); in dit protocol is bijlage 1 “Auditplan veiligheidsbeheersysteem BRZO 1999 Melaminefabriek DSM te Geleen” niet opgenomen; de inhoud van dat plan is in een geactualiseerde vorm opgenomen onder hoofdstuk 4 van dit rapport
3. Explosie Chemelot 1 april 2003, evaluatie, alarmering en operationele leiding. Evaluatie opgesteld door Nederlands Instituut voor brandweer en Rampenbestrijding (NIBRA) in opdracht van de gemeente Sittard-Geleen

REFERENTIES EN BRONVERWIJZING

1. Overeenkomst informatieverstrekking inzake onderzoek ongeval DSM-Melaf, definitieve versie 22 mei 2003 (gesloten tussen Openbaar Ministerie te Maastricht en de betrokken bestuursorganen)
2. Stukken van uitwisseling met het Openbaar Ministerie, te weten verklaringen van getuigen en verdachten, zijnde werknemers van DSM Melamine Europe B.V. (DME), GTI en Leak Repairs Specam, die allen uitdrukkelijk vooraf schriftelijk toestemming hebben verleend voor het ter beschikking stellen van door hen verstrekte informatie t.b.v. het bestuurlijk onderzoek, alsmede in beslag genomen stukken
3. Rapportage ongeval Melaminefabriek, mei 2003, onderzoek DSM in opdracht van de Raad van Bestuur DSM (openbaar rapport)
4. Eindrapport "Onderzoek Meldingsprocedure en Hulpverlening bij ongeval Melaminefabriek 2 DSM" (30 september 2003), rapportage intern onderzoek DSM
5. Intern rapport onderzoek 9 april 2003 Technische Recherche en Arbeidsinspectie m.b.t. een onderzoek naar de directe oorzaken van de explosie in de zoutoven
6. Gespreksverslag Gasunie 28 augustus 2003 te Eindhoven (intern document onderzoeksteam)
7. Inspectierapport IVR – Arbeidsinspectie / gemeente Sittard-Geleen / provincie Limburg inzake installatieveiligheidsrapport DSM Melamine Europe BV melaminefabriek 2 / Ureumfabriek 2 Chemelot - 2003
8. Faxbericht d.d. 2-10-2003 van firma Bertrams Heatec n.a.v. de fax van de Arbeidsinspectie d.d. 29-9-2003 over de oven met nummer M71106.000/Melaf 2^E

DEFINITIES EN AFKORTINGEN

Afkorting of gebruikte term	Verklaring
AI	Arbeidsinspectie
Afblinden	Het (tijdelijk) afdichten van een leiding
Arbowet	Arbeidsomstandighedenwet
BL	Battery Limit Afsluiter (opent of sluit de toevoer van gas vanuit het distributienet naar het gascircuit van de oven)
BRZO 1999	Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999
Besluit Machines	Uitvoeringsbesluit vastgesteld op grond van de Arbowet ter implementatie van de Europese Machinerichtlijn
Block and Bleed	Voorziening om een deel van een leiding of installatie t.o.v. de overige delen af te sluiten (in te blokken)
Containment	Omhulling of insluitsysteem (bijv. voor gevaarlijke stoffen)
DME	DSM Melamine Europe BV
Deflagratie	Een snelle verbranding (of langzame explosie), heeft betrekking op bijv. de verbrandingssnelheid van een gasluchtmengsel
Foutenboom (of faalboom)	Een schematische weergave van combinaties van oorzaken die tot één bepaalde ongewenste gebeurtenis, topgebeurtenis genoemd, aanleiding kunnen geven
Fasenschema	Een schematische weergave van alle fasen (stappen) in het (geprogrammeerde) in of uit bedrijf nemen van een installatie (zoutoven)
Gebeurtenissenboom	Een schematische weergave van combinaties van gebeurtenissen waarmede alle mogelijke gevolgen van één gegeven gebeurtenis, begingebuurtenis genoemd, worden weergegeven
GS	Gedeputeerde Staten
IVR	Installatieveiligheidsrapport: een veiligheidsrapport als bedoeld in het BRZO 1999 betreffende een installatie, bijv. de Melaminefabriek 2
Impact	Inslag, stoot of botsing als een directe oorzaak voor het bezwijken van een containment
Inert gas	Een onder omstandigheden niet chemisch actief gas dat gebruikt wordt voor de verdringing van lucht (zuurstof) uit een (deel van) een installatie
Inertiseren	Het verdringen van en vervangen door een ander gas (zie hiervoor)
LOD	Line of defence (barrière of veiligheidsmaatregel)
LOC	Loss of Containment (vrijkomen van gevaarlijke stof(-en))
LEL	Lower Explosion Limit: de laagste concentratie van gas in een gasluchtmengsel dat nog juist explosief is
LUVO	Luchtvoorverhitter
Logic's	Zie voetnoot 6

Afkorting of gebruikte term	Verklaring
MHC	Major Hazard Control
Machinerichtlijn	Europese productrichtlijn, in NL het Besluit Machines
Melaf 2	Melaminefabriek 2
Managementloop	Regelkring op managementniveau voor het plannen, realiseren en bijstellen van doelstellingen (de verbetercyclus: plan - do – check – act)
Overbruggen	Het tijdelijk buiten werking stellen van de functie van een (geprogrammeerde) beveiligingsinrichting of alarmering
Opkoken	Het losweken van de aangroei van een product in een installatie
PBZO	Preventiebeleid zware ongevallen
PLC	Zie voetnoot 6
Repressie	Bestrijding van de gevolgen van een incident, hulpverlening
RRZO 1999	Regeling Risico's Zware Ongevallen 1999 (vastgesteld op grond van het BRZO 1999)
S 1 scenario	Gevaarscenario op grond van het risico ingedeeld in een categorie
Safe location	Voorziening op een installatie t.b.v. het aflaten van gas(-en) naar een veilige plaats
Sleutelslotbeveiligingen	Zie voetnoot 10
TBV	Taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden
VBS	Veiligheidsbeheerssysteem
VISA	Commissie Veiligheid van Installaties voor het Stoken van Aardgas
Wm (of WM)	Wet Milieubeheer
WI	Werkinstructie

1. SAMENVATTING

1.1 Aanleiding en positionering bestuurlijk onderzoek ongeval

Op 1 april 2003 vond een tragisch ongeval plaats bij de zoutoven van Melaminefabriek 2, van DSM Melamine Europe (DME), site Chemelot, op het terrein DSM-Geleen. Als gevolg van een explosie in de zoutoven werd het ovendeksel gelicht, waar zich op dat moment drie medewerkers op bevonden. Zij geraakten hierdoor in de nog warme oven en vonden de dood.

Het onderzoeksteam spreekt de hoop uit dat met de uitkomsten van dit bestuurlijk onderzoek eveneens wordt bijgedragen aan het volledig informeren van de nabestaanden over de toedracht en de oorzaken van dit trieste voorval.

Een aantal onderzoeken zijn gehouden naar aanleiding van dit ongeval:

1. DSM heeft zelf onderzoek gedaan. In juni 2003 is het rapport openbaar gemaakt. Deze rapportage, waaraan door verscheidene deskundigen is meegewerkt, presenteert een duidelijke weergave van feiten en omstandigheden die aanleiding zijn geweest tot het ongeval.
2. Door het Openbaar Ministerie is besloten tot het instellen van een strafrechtelijk onderzoek. In dat kader is een onderzoeksteam geformeerd, bestaande uit opsporings-ambtenaren van politie en Arbeidsinspectie. Het strafrechtelijk onderzoek is inmiddels afgerond en het proces-verbaal ligt momenteel ter beoordeling bij de Officier van Justitie.
3. Door de eerste lijnstoezichthouders, de gemeente Sittard-Geleen, de provincie Limburg en de Arbeidsinspectie, is besloten tot het doen van een bestuurlijk onderzoek. Doelstelling is om naast / in aanvulling op mogelijk strafrechtelijke consequenties zelfstandig inzicht te verkrijgen in de achterliggende oorzaken, daar lering uit te (doen) trekken en eventueel aanvullende handhaving door de overheden te onderbouwen.

Dit onderzoek dient tevens ter voldoening aan de in wetgeving neergelegde onderzoeksverplichting van de diverse overheden bij een zwaar ongeval. Bij het onderzoek is samengewerkt met de inspectie VROM, die een 2^o lijns toezichthoudende taak heeft in het kader van het Besluit risico's zware ongevallen, het BRZO 1999 en de Wet Milieubeheer.

De resultaten van het bestuurlijk onderzoek worden in deze rapportage gepresenteerd. Deze samenvatting biedt inzicht op de hoofdlijnen van de onderzoeksresultaten, de daaraan verbonden conclusies en de aanbevelingen die het onderzoeksteam doet aan de diverse overheden.

1.2 Samenhang met andere onderzoeken

De informatie waarop deze rapportage is gebaseerd is afkomstig uit verschillende bronnen:

- Allereerst is er sprake van informatie-uitwisseling tussen het bestuurlijke en het strafrechtelijke onderzoek. Afspraken hierover zijn vastgelegd in een informatie-overeenkomst, dat door de vertegenwoordiger het Openbaar Ministerie en van de diverse betrokken overheden is ondertekend.
- Er is gebruik gemaakt van de informatie uit het onderzoek van DSM.
- Er is eigenstandig onderzoek verricht. Met name betreft dit de drie volgende onderzoeklijnen:
 - o onderzoek naar de sterkte van de bevestiging van het ovendeksel;
 - o verdiepend onderzoek naar de wijze van invulling van het aspect toezicht door DSM;
 - o verdiepend onderzoek in het kader van de herstart van de oven, ter realisatie van een veilige situatie.

1.3 Opzet onderzoek

De onderzoeksresultaten zijn getoetst aan wat het BRZO 1999 voorschrijft zoals het te voeren preventiebeleid zware ongevallen (PBZO), het zorgdragen dat de elementen van het veiligheidsbeheerssysteem(VBS) deugdelijk zijn ingevuld, en het zodanig organiseren van activiteiten dat er sprake is van een gesloten managementloop (regelkring).

Het onderzoek gaat uit van het ongevalsscenario: dit is de combinatie van de directe oorzaken en achterliggende basisoorzaken, die het Loss of Containment –LOC – hebben veroorzaakt met het ongeval als gevolg. De gebeurtenissenboom is specifiek voor deze situatie opgesteld waarbij de foutenbomen zoveel mogelijk in overeenstemming met het RIB zoveel mogelijk zijn toegepast.

1.4 Het ongevalsscenario

Vastgesteld is dat op 1 april 2003 onderhoudswerkzaamheden moesten worden uitgevoerd aan de zoutoven en de daarbij bijhorende gasstookinstallatie. Het reinigen van een filter vlak na het samenkomen (mengpunt) van de stookgas- en aardgasleiding, was één van de onderhoudshandelingen. Daartoe is de gastoevoer gesloten en is het gasleidingsysteem geïnertiseerd. In de leidingen aanwezige beveiligingsafsluiters moesten daarvoor geforceerd worden opgehouden, zodat de gehele leiding gasvrij kon worden gemaakt. Dit wordt gerealiseerd middels aanpassingen in het besturingssysteem, de PLC.

Na afronding van onderhoudswerkzaamheden is het inerte gas uit de leidingen verdreven door aardgas weer toe te laten. De overbrugging van de afsluiters bleef daarbij echter in stand. Dit leidde tot een ongecontroleerde toestroming van aardgas in de nog warme zout-

oven. De verbrandingsluchtventilator was hierbij uit bedrijf. Enkele momenten nadat deze ventilator was opgestart, vond er een explosie (deflagratie) in de oven plaats van het daarin (plaatselijk) gevormde gasluchtmengsel. De oven was niet bestand tegen de optredende overdruk, en is op de zwakste plekken bezwaken. Dit waren het rookgasafvoerkanaal en het deksel van de oven.

1.4.1 Overschrijding belastinggrenzen

Eén onderzoeksvraag die is beantwoord betreft de achterliggende oorzaak van het falen van de omhulling door de optredende overdruk. Vastgesteld is dat het ontwerp van de oven niet gericht is op het opvangen van een drukopbouw als gevolg van een explosie. De maximale ontwerpdruk is berekend op de maximale ventilatiedruk en dus relatief laag: bij overschrijding hiervan zullen zwakke plekken bezwijken. Door de fabrikant is aangegeven dat het deksel één van de zwakke plekken vormde.

Binnen het voor het onderzoek vastgestelde tijds kader kon niet worden vastgesteld of voor de oven, na oplevering in 1999, een zogeheten conformiteitverklaring door de (eind)-fabrikant is afgegeven. Dit is overigens wel het geval voor de gewijzigde uitvoering na het ongeval. Met het afgeven van de verklaring verklaart de fabrikant dat de oven (thans) voldoet aan de fundamentele veiligheidseisen, zoals deze in de Europese machinerichtlijn zijn vastgesteld.

Geschat is dat de opgetreden overdruk in de zoutoven ten gevolge van de explosie ca. 0,6 – 1,5 bar bedroeg. De constructie is niet ontworpen en berekend voor het weerstaan van een substantiële overdruk.

Dit betekent dat het lichten van het deksel niet veroorzaakt is door tekortkomingen in de uitvoering van de bevestiging, maar dat het bezwijken naar alle waarschijnlijkheid is veroorzaakt door overschrijding van de ontwerpcriteria.

1.4.2 Het optreden van de explosie

Een tweede onderzoeksaspect betrof de vraag waardoor de explosie zich heeft voorgedaan. Dienaangaande is duidelijk geworden dat, met de verbrandingsluchtventilator uit bedrijf, aardgas in de oven is gestroomd. Dit aardgas heeft de aanwezige lucht verdrongen. Er was diensgevolge sprake van een aardgasconcentratie boven de bovenste explosiegrens UEL (Upper Explosion Level). Toen vervolgens de luchtventilator in bedrijf is gesteld, is door (plaatselijke) menging van lucht met aardgas een explosief gasluchtmengsel gecreëerd. Dit mengsel is onbedoeld ontstoken door een nog onbekende ontstekingsbron in de oven, met het incident als gevolg.

De omstandigheid dat de oven gevuld is met aardgas is ongewenst: in de vervolgbenedering wordt daarom het uitstromen van aardgas uit de aardgasleiding in de oven beschouwd als het Loss of Containment – LOC. Gezocht is naar de directe oorzaken en achterliggende basisoorzaken die ten grondslag liggen of hebben gelegen aan het optreden van dit LOC.

1.4.3 Directe oorzaak van het LOC

Het ongecontroleerd in de oven brengen van aardgas is veroorzaakt doordat de in de aardgasleiding aanwezige veiligheids- en regelafsluiters bewust open waren gestuurd (overbrugd). Doelstelling was om, met behulp van aardgas het nog aanwezige inertgas (stikstof) in de leiding en de brander via de oven op een snelle wijze te verwijderen, waarna de oven weer in bedrijf kon worden gesteld.

Deze werkwijze was in strijd met de door het bedrijf vastgestelde werkinstructies. Door eliminatie van alle mogelijke directe oorzaken is vervolgens kort na het ongeval door de Arbeidsinspectie en de Technische Recherche van de politie vastgesteld dat er geen andere directe oorzaken ten grondslag liggen aan het optreden van het LOC.

1.5 Achterliggende basisoorzaken

1.5.1 Belangrijke onderzoeksvragen

Belangrijke onderliggende vragen zijn

- moest deze werkwijze worden gevolgd,
- waarom is dit niet door het management geconstateerd en
- waarom is er niet ingegrepen ter voorkoming van deze gevaarvolle situatie.

Deze vragen klemmen te meer daar tijdens het onderzoek kwam vast te staan dat een zelfde LOC- situatie enkele maanden eerder, n.l. bij onderhoud op 21 januari 2003, ook is opgetreden, echter toen zonder nadelig effect.

Ter beantwoording is een nader onderzoek naar het functioneren van het toezicht op de uitvoering uitgevoerd.

Aansluitend is onderzocht of er een intrinsiek veiliger situatie uitvoerbaar is, en zo ja, waarom deze niet was gerealiseerd. Voor dit deel van het onderzoek is expertise van Gastec Certification BV ingehuurd.

1.5.2 Het functioneren van het toezicht

Het klaarblijkelijk ontbreken van deugdelijk toezicht op de naleving van procedures is aanleiding geweest hier een intensief en diepgaand onderzoek naar te verrichten. Belangrijk om vast te stellen is immers of er sprake is van een structureel knelpunt, of een incident. Nagegaan is hoe toezicht tijdens onderhoud en tijdens de normale bediening is georganiseerd, of er duidelijke afspraken zijn, of getoetst wordt of deze worden nagekomen en of er sprake is van een zodanige beleving van dit aspect dat knelpunten gesignaleerd worden en worden aangepakt. Daarbij is specifiek ook betrokken de rol die werknemers, op wie toezicht wordt uitgeoefend, in dit geheel spelen.

Eerstens is vastgesteld dat de procedures die gehanteerd worden voor opeenvolgende handelingen niet op elkaar aansluiten. Bij het uit bedrijf nemen is procedureel vastgelegd dat overbruggingen van beveiligingsafsluiters gerealiseerd moeten worden en hoe dit dient te geschieden; in de aansluitende procedure voor het weer in gebruik nemen is niet vastgelegd dat de overbruggingen ongedaan gemaakt moeten worden.

Daarnaast bieden de werkinstructies ruimte voor het verrichten van menselijke handelingen en het nemen van verkeerde beslissingen in gevaarvolle situaties.

Zo wordt een ongewenste instroming van gas in de oven beschouwd als een zogeheten S1 scenario, waarbij beveiliging met alleen een werkinstructie onvoldoende veiligheid biedt. Dit was echter wel het geval.

Tenslotte volgt uit het onderzoek dat een strikte vorm van toezicht en een goede evaluatie daarvan ontbraken. Ten aanzien van toezicht was er onvoldoende implementatie van het managementsysteem, gericht op een goed functionerende managementloop tot op uitvoeringsniveau. In het bijzonder de aansturing van de chef van dienst liet te wensen over.

Samenvattend:

Door de gecreëerde uitvoering/constructie van de installatie – het geforceerd opensturen van de beveiligingsafsluiters - was de enige mogelijke verdedigingslinie (Line of Defense, LOD) het juist toepassen van de procedures. Adequaat toezicht op het volgen van de procedures ontbrak.

Door deze combinatie van factoren kon de gevaarlijke situatie gerealiseerd worden.

1.5.3 De toegepaste beveiligingssystematiek

Vervolgens is bezien of de toegepaste beveiligingssystematiek passend en voldoende is. Dit is mede van belang in het kader van de herstart van de zoutoven: er moet vastgesteld worden of de door het bedrijf voorgestelde maatregelen om een herhaling van het incident te voorkomen, voldoende zijn, of dat hier hieraan zonnodig aanvullend eisen moeten worden gesteld (art 15 RRZO en hoofdstuk 17 Wet Milieubeheer).

1.5.4 Risicoanalyse

Voor ingebruikname van een installatie dient een risico-inventarisatie en evaluatie plaats te vinden. De Arbowet en het Besluit Machines, evenals het BRZO 1999, schrijven dit voor. Ook de “DSM Requirements” formuleren een analyseverplichting. Deze interne richtlijn is middels de vergunningaanvraag aan de verleende milieuvergunning gekoppeld.

Vastgesteld is dat bij de ingebruikname van de zoutoven in 1999 door DSM een zogeheten storingsanalyse is verricht. Hierin wordt geconstateerd dat er een aantal scenario's zijn met een onbedoelde vorming van een explosief gasluchtmengsel in de oven. Het bedrijf volstaat echter met de verwijzing “de installatie voldoet aan de VISA-voorschriften” en geeft hier verder geen aandacht aan.

De Gasunie heeft een verklaring van geen bezwaar verstrekt. Hiermee wordt bevestigd dat de stookinstallatie voldoet aan de VISA-voorschriften.

DSM geeft in de eigen richtlijnen aan dat de situatie waarbij sprake kan zijn van een explosief gasluchtmengsel moet worden beschouwd als een hoog risico, dit is een zogeheten S1 scenario. Een procedurele beveiliging als LOD is daarbij in beginsel niet acceptabel.

De VISA-voorschriften gaan uit van een zodanige beveiliging, dat er geen opbouw van een explosief gasluchtmengsel in de oven kan optreden. Daarnaast wordt echter geformuleerd dat een 100% gasconcentratie door 5 maal te spoelen met lucht naar een aanvaardbare situatie dient te worden teruggebracht.

Onduidelijk blijft of de voorschriften uitgaan van alleen koude omstandigheden, of ook van toepassing zijn op warme omstandigheden.

Oordeel getroffen maatregelen

In de oorspronkelijke risicoanalyse is onvoldoende onderkend dat ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden aan de filters het systeem veilig gesteld moet kunnen worden. De frequentie van het reinigen van de filters was, door de vervuiling daarvan na introductie van stookgas, aanzienlijk toegenomen. Ook in een later stadium heeft dit aspect niet tot een herziening van de inrichting van de gasstraat geleid. Gebleken is dat voor het juist uitvoeren van deze onderhoudswerkzaamheden omslachtige handelingen noodzakelijk waren:

- Het afblazen van gas of inert gas naar een safe location was onvoldoende adequaat uitgevoerd. De positie van de safe location in het leidingensysteem maakte dat een groot gedeelte van de gasstraat via de safe location kon worden gespoeld, maar niet geheel. Bovendien was de doorvoercapaciteit van de safe location beperkt, hetgeen een consequent gebruik van deze voorziening niet stimuleerde.
- Door de positie van de safe location moest bij een hernieuwde ingebruikname na inertisering van de gasstraat de startcyclus een aantal malen doorlopen worden, om zodoende het in het laatste gedeelte van het leidingwerk aanwezige inerte gas te verwijderen. Dit werd als een omslachtige en tijdrovende werkwijze ervaren.
- Het was instrumenteel mogelijk zodanige overbruggingen te plaatsen dat er een volledig open gasverbinding optrad vanaf de hoofdkraan tot aan de brandermond. Deze verbinding is ten minste driemaal (tweemaal op 21 januari 2003 en een keer op 1 april 2003) gebruikt om zodoende de inertisering van de gasstraat op te heffen, simpelweg door het inerte gas met aardgas te verdringen via de oven.

1.6.1 Gewenste situatie m.b.t. de inrichting van de oven

Met betrekking tot de gewenste situatie worden een aantal bedrijfsomstandigheden onderscheiden:

1. Onderhoud

Het moet niet nodig zijn om ten behoeve van onderhoudsactiviteiten beveiligingsafsluiters te overbruggen. Om dit te realiseren zijn de volgende maatregelen gewenst:

- a. Beperking onderhoud: vooralsnog is de stookgasleiding ontkoppeld en afgeblind. Hierdoor is de onderhoudsfrequentie aanmerkelijk gereduceerd.
- b. Plaatsing van een safe location in de leiding na het mengfilter. Hierdoor is een overbrugging van de beveiligingsafsluiters niet meer nodig om onderhoud te kunnen plegen aan het filter na het mengpunt van aardgas en stookgas. Dit is gerealiseerd
- c. Toepassing van block en bleed t.b.v. het filter al dan niet in combinatie met een parallel geplaatst reservefilter (dubbele uitvoering). Dit is nog niet gerealiseerd.
- d. Toepassen van sleutelbeveiliging, middels een fysieke koppeling aan het besturingssysteem wordt het onmogelijk gemaakt essentiële beveiliging te overbruggen als gastoevoer mogelijk is. Deze maatregel is nog niet uitgevoerd.

2. In bedrijf

Tijdens regulier bedrijf, of tijdens het opstarten van de oven zijn aanvullende maatregelen gewenst om te allen tijde te voorkomen dat er gasopbouw in de oven plaatsvindt:

- a. Indien de verbrandingsluchtventilator geen luchtverplaatsing genereert, wordt de gastoevoer gesloten, waarbij elke gasstraat door (snel-)afsluiters wordt afgesloten.
- b. Of afsluiters gesloten zijn wordt met een sluitstandmelding gecontroleerd. Een afsluiter kan evenwel lekken. Derhalve zijn de beveiligingsafsluiters in de leiding naar de hoofdbrander voorzien van een lekdichtheidscontrole. De toepassing van deze test dient frequenter plaats te vinden, i.c. na het wegvallen van elke warmtevraag.
- c. Voor het aansteekbrandercircuit wordt, gelet op de beperkte capaciteit, en de overige nog te treffen maatregelen een sluitstandmelding op het gasslot voldoende geacht. Daarbij dient wel een zodanig onderhoudsregiem te worden aangehouden, dat door regelmatige controle vastgesteld wordt dat de beide afsluiters in het gasslot daadwerkelijk lekdicht zijn.

Samengevat: het totaal aan maatregelen als boven beschreven wordt als een uitvoerbare techniek beschouwd, die leidt tot een aanzienlijke verhoging van de veiligheid van de installatie.

Enkele maatregelen zijn in de betreffende installatie nog niet gerealiseerd, dit zal alsnog dienen plaats te vinden. Evenzo dienen ook andere gelijksoortige installaties te worden beoordeeld en aangepast.

1.7 Beantwoording van de specifieke onderzoeksvragen

Gemeente Sittard-Geleen

Uit de beantwoording van de specifieke onderzoeksvragen van de gemeente Sittard-Geleen blijkt het volgende:

1. De alarmeringsprocedures zijn niet adequaat, zwaartepunt ligt op milieugebied en de procedures zijn ongeschikt voor incidenten waarbij slachtoffers vallen. De alarmeringsprocedures zijn door Chemelot volgens de afspraken, die zijn vastgelegd in het "Convenant meldingsprocedure ongewone voorvallen DSM-lokatie Geleen/Stein" toegepast, maar te strikt en vertraagd. Toen de alarmering uiteindelijk toch aan de RAC¹ was doorgeleid, heeft deze er niet adequaat op gereageerd.
2. De operationele leiding is niet in overeenstemming met wet- en regelgeving uitgevoerd. De burgemeester heeft volgens de Gemeentewet de operationele verantwoordelijkheid en delegeert deze aan de commandant van de gemeentelijke brandweer. Deze delegeert de operationele leiding op zijn beurt aan een van zijn daartoe gekwalificeerde medewerkers. De brandweer heeft zich echter van deze wettelijke taak onvoldoende gekwetend. Zij was daar aanvankelijk door de vertraagde alarmering niet toe in gelegenheid gesteld, maar ook in latere fasen van de incidentbestrijding heeft de brandweer zich niet zodanig gemanifesteerd dat haar rol door andere betrokken partijen als leidend is opgevat.

VROM Inspectie Zuid

Naar aanleiding van het voorval op 1 april 2003 is door de bestuursorganen (toezicht-houders), die direct belast zijn met de uitvoering van relevante wetgeving, gestart met een gezamenlijk diepgaand (bestuurlijk) onderzoek naar en een analyse van alle technische, organisatorische en beheersaspecten van het ongeval. Voor wat betreft de wijze en opzet van dit gezamenlijk (bestuurlijk) onderzoek is door betrokken bestuursorganen op 22 mei 2003 het 'protocol onderzoek overheden ongeval DSM-Melaf 1 april 2003' (**bijl. 2**) vastgesteld.

Ofschoon VROM Inspectie Zuid geen partij is in het eerste lijnstoezicht, maar wel in het 2^e lijnstoezicht, is er toch door betrokken bestuursorganen voor gekozen om eventuele vragen van de zijde van VROM Inspectie Zuid mee te nemen in het diepgaand (bestuurlijk onderzoek). Deze vragen zijn uiteindelijk toegevoegd als bijlage 5 aan het door betrokken bestuursorganen op 22 mei 2003 vastgestelde 'protocol onderzoek overheden ongeval DSM-Melaf 1 april 2003' (**bijl. 2**).

¹ Regionaal Actie Centrum
Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

Op basis van de resultaten van het door de Arbeidsinspectie (kantoor Rotterdam) en Technische Recherche op 9 april 2003 uitgevoerde onderzoek naar de directe oorzaken van de explosie [ref. 5] in de zoutoven is het doel en de opzet van het diepgaand (bestuurlijk onderzoek) expliciet gefocussed is op het feitelijke ongevalsscenario. De specifieke vragen van VROM Inspectie Zuid hebben daar grotendeels geen betrekking op. Derhalve is ervoor gekozen om de beantwoording van de specifieke vragen van VROM Inspectie Zuid, welke geen directe relatie hebben met het feitelijke ongevals-cenario onder te brengen in Deel III, hoofdstukken 9 en 11.

RAPPORT VAN BEVINDINGEN

2. INLEIDING EN VERANTWOORDING

2.1 Aanleiding tot en positionering van het bestuurlijk onderzoek

Op 1 april 2003 vond in de fabriek Melamine 2 van DSM Melamine Europe BV, gelegen op de Site Chemelot te Geleen (bedrijf verder aan te duiden met DME) een zwaar ongeval plaats. Als gevolg van een explosie, dan wel snelle verbranding (deflagratie), in de zoutoven van deze fabriek kwamen 3 personen om het leven.

Direct na het ongeval is door het Openbaar Ministerie te Maastricht een strafrechtelijk onderzoek ingesteld. Het strafrechtelijk onderzoek heeft primair tot doel het opsporen en vaststellen van eventuele strafbare feiten en het voorbereiden van een mogelijke vervolging. Daarnaast hebben de bestuursorganen (toezichthouders) die belast zijn met de uitvoering van relevante wetgeving ter zake belang bij een diepgaand (bestuurlijk) onderzoek naar en een analyse van alle technische, organisatorische en beheersaspecten van het ongeval. Mede op basis van de bevindingen van bedoeld onderzoek kunnen de betrokken bestuursorganen vaststellen en zonodig door middel van handhaving en/of bestuurlijk optreden bevorderen, dat alle noodzakelijke preventieve en repressieve maatregelen zijn getroffen. Het onderzoek kan bovendien inzicht geven in de effectiviteit van regelgeving en bijdragen aan de algemene preventie op het onderhavige gebied (leereffect en spin-off).

Mede ter voorkoming van doublerend onderzoek is met het Openbaar Ministerie overeenstemming bereikt over het onderling uitwisselen van informatie en de voorwaarden die daaraan moeten zijn verbonden [ref. 1]

De betrokken bestuursorganen, te weten de Arbeidsinspectie, de provincie Limburg en de gemeente Sittard-Geleen werkten in het onderzoek nauw samen en hebben daartoe een protocol vastgesteld (bijl. 2).

2.2 Samenhang met andere onderzoeken

2.2.1 Onderzoek Openbaar Ministerie

Het bestuurlijk onderzoek was in hoofdzaak volgend op het onderzoek van het Openbaar Ministerie en maakte gebruik van de verklaringen van getuigen en verdachten uit het strafrechtelijk onderzoek en van kennis uit de in beslag genomen stukken. Eigenstandig onderzoek is uitsluitend uitgevoerd met betrekking tot onderwerpen of deelaspecten die door het Openbaar Ministerie niet (volledig) zijn onderzocht.

2.2.2 Flankerende onderzoeken door de betrokken bestuursorganen

Verder is het van belang om te vermelden dat er sprake was van een drietal flankerende onderzoeken die in relatie staan met het bestuurlijk onderzoek van het ongeval van 1 april 2003:

1. *Het toezicht van provincie en Arbeidsinspectie op de herstart van de zoutoven:* het doen aantonen door DME, door middel van het opstellen en doen beoordelen van alle relevante ongevalsscenario's voor de betreffende zoutoven, inclusief de beoordeling van de risico's en de benoeming van de lines of defence (beschouwing van andere directe oorzaken), dat alle noodzakelijke maatregelen ter voorkoming van zware ongevallen, respectievelijk de beheersing van de gevolgen daarvan, zijn getroffen. Dit inzicht was mede voor de bestuursorganen van belang in verband met het stellen van voorwaarden voor het opnieuw in bedrijf nemen van de zoutoven.
2. *Een (versnelde) uitvoering van de beoordeling van het installatieveiligheidsrapport van de Melaminefabriek 2 en Ureumfabriek 2.*
Deze geplande beoordeling vond ten tijde van de uitvoering van het onderzoek plaats in het kader van de uitvoering van het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO 1999) door de daarvoor aangewezen toezichthouders, het bevoegd gezag ingevolge de wet Milieubeheer (provincie), Arbeidsinspectie en Brandweer.
3. *Een onderzoek van het Nederlands Instituut voor brandweer en Rampenbestrijding (NIBRA), uitgevoerd in opdracht van de gemeente Sittard-Geleen.*
Hierin is onderzoek gedaan naar het repressieve vervolgtraject: de alarmering en operationele leiding bij de hulpverlening.

2.2.3 Onderzoek DSM

In opdracht van de Raad van Bestuur van DSM is door een onderzoekscommissie van DSM een diepgaand intern onderzoek gedaan. Het rapport is begin juni 2003 openbaar gemaakt. Voorzover de voor dit onderzoek relevante bevindingen van DSM worden bevestigd door de in het strafrechtelijk afgelegde verklaringen en de bevindingen van het bestuurlijk onderzoek, zijn die bevindingen opgenomen in dit rapport.

2.2.4 Bijzonder karakter bestuurlijk onderzoek

De omstandigheid dat het hier gerapporteerde bestuurlijke onderzoek in de tijd gezien volgend was op andere onderzoeken en mede gebruik heeft gemaakt van de bevindingen uit die onderzoeken, geeft het bestuurlijk onderzoek een bijzonder karakter:

- het beoogt de beoordeling van de situatie op 1 april 2003 en het vaststellen van de directe en achterliggende oorzaken van het ongeval;
- met betrekking tot de achterliggende oorzaken is een verdiepend onderzoek gedaan op zowel de technische als de organisatorische factoren, waarbij voor een deel ook ontwikkelingen bij DME in de periode na 1 april 2003 zijn betrokken;
- in verband met het vaststellen van technische en organisatorische voorwaarden voor een veilige herstart van de zoutoven zijn nog vóór de feitelijke start van het bestuurlijk onderzoek door de Arbeidsinspectie en de provincie Limburg maatregelen opgelegd aan DME. Deze maatregelen kwamen voort uit de analyse van DSM, de beoordeling daarvan door de toezichthoudende bestuursorganen en de inbreng van de door de bestuursorganen ingeschakelde materiedeskundigen op het gebied van industriële gasgestookte installaties.

2.3 Externe ondersteuning

Door het onderzoeksteam is op contractbasis ondersteuning ingeschakeld van deskundigen op het gebied van gasgestookte industriële installaties van Gastec Certification BV te Apeldoorn. Het betrof de ondersteuning bij een tweetal samenhangende onderzoeken:

1. Het toezicht van de Provincie Limburg en de Arbeidsinspectie in het kader van de beoordeling van een veilige herstart van de zoutoven.
2. Ondersteuning van het bestuurlijk onderzoek naar de achterliggende oorzaken van het ongeval.

Het rapport “Gasexplosie oven Melaf 2 DSM Sittard/Geleen” gedateerd 7 oktober 2003 is als bijlage 1 bij dit rapport gevoegd.

2.4 Externe toetsing van de toegepaste onderzoeksmethodiek door RIVM

De methodiek die is toegepast voor het primaire deel van het bestuurlijk onderzoek, te weten het vaststellen van het ongevalsscenario en de achterliggende oorzaken van het ongeval, is beschreven in het auditplan, bijlage 1 van het “Protocol Onderzoek Overheden” (**bijlage 2**). Dit auditplan is op verzoek van het onderzoeksteam en door tussenkomst van de VROM-Inspectie regio Zuid getoetst door een deskundige van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Naar aanleiding van die toetsing is het desbetreffende auditplan bijgesteld en vastgesteld in de definitieve versie van 19 september 2003. Het bijgestelde auditplan is niet bij dit rapport gevoegd, doch de inhoud is volledig uitgewerkt in hoofdstuk 4 (methodiekbeschrijving onderzoek).

2.5 Opbouw van het rapport

Dit onderzoeksrapport bevat de door het onderzoeksteam vanuit verschillende invalshoeken verzamelde feiten, en de daaraan op feitenniveau verbonden conclusies. Het rapport vormt daarmee de basis waarop de verschillende bestuursorganen hun eigen bestuurlijke conclusies kunnen trekken.

Zoals hiervoor reeds aangegeven, was er in beginsel sprake van een redelijk eenduidig beeld van onderzoeksvragen en toe te passen onderzoeksmethoden. Gaandeweg kwam het belang van het opnemen in dit rapport van feiten en omstandigheden die langs andere weg werden verzameld, steeds beter in beeld. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de definitieve opzet, waarbij de informatie in de volgende lijnen is weergegeven:

- I. Het onderzoek naar het feitelijk ontstaan van dit specifieke ongeval, ofwel wat was het feitelijk ongevalsscenario.
- II. Verdiepend onderzoek naar de achterliggende basisoorzaken, die in zijn totaliteit hebben bijgedragen tot het ontstaan van dit ongeval.
- III. Specifieke onderzoeksvragen vanuit de betrokken bestuursorganen, en die niet onder I of II zijn beantwoord.

Voor een juist begrip van de in het rapport gebezigde aanpak is enige achtergrondkennis van de methodische benadering van risicovolle bedrijfsinstallaties en daaraan gerelateerde beheerssystemen noodzakelijk. In hoofdstuk 3 wordt dit nader toegelicht.

Deel I:

1. In **hoofdstuk 4** wordt de gehanteerde methodiek voor het vaststellen van en het (verdiepend) onderzoek van het ongevalsscenario en de daarbij behorende elementen: directe-, basisoorzaken, effecten en LOD's gepresenteerd.
2. In **hoofdstuk 5** wordt een beschrijving gegeven van de situatie en het gevoerde proces in de melaminefabriek, zoals deze ten tijde van het ongeval was en de toedracht van het ongeval.
3. In **hoofdstuk 6** wordt het ongevalsscenario uitgewerkt.
Deze uitwerking omvat:
 - het uitsluiten van andere directe oorzaken;
 - het vaststellen van het falen van de relevante LOD's, waardoor het LOC kon ontstaan.

Bij dit onderdeel van het onderzoek is gebruik gemaakt van informatie die verzameld is in het kader van het strafrechtelijke onderzoek, wat onder leiding van het Openbaar Ministerie is uitgevoerd door de politie regio Limburg district Sittard, basiseenheid Geleen-West in samenwerking met buitengewoon opsporingsambtenaren van de Arbeidsinspectie, Directie Major Hazard Control (MHC), team Zuid.

Voor de wederzijdse informatieoverdracht is een informatieovereenkomst [ref. 1] opgesteld, dat door de verantwoordelijke bestuursorganen is ondertekend.

Aansluitend aan de informatie uit het strafrechtelijk onderzoek is het feitenrapport van DSM [ref. 3] benut.

Deel II

Bij de verdieping van het onderzoek naar achterliggende basisoorzaken zijn twee fundamenteel verschillende onderzoeksrichtingen aan de orde gekomen:

1. Het feitelijk ongevalsscenario leidt tot de bevinding dat menselijk handelen als directe oorzaak is aangewezen. Meer specifiek is in de gegeven omstandigheid het ontbreken van adequaat toezicht als belangrijkste falende LOD naar voren gekomen. Derhalve is besloten tot een nadere uitgebreide analyse op het aspect toezicht, zijnde één van de 7 relevante onderdelen van het veiligheidsbeheerssysteem. (voor een nadere toelichting zij verwezen naar hoofdstuk 3). Belangrijke onderdelen van de analyse zijn het aanwezig zijn van toezicht tijdens bediening en onderhoud, de wijze

waarop dit geregeld is, en of het zodanig geregeld is dat falen of tekortkomingen worden vastgesteld en leiden tot gecontroleerde verbeteracties, de zogeheten managementloop. Dit onderdeel van het onderzoek is uitgevoerd door het bestuurlijk onderzoeksteam in het kader van de beoordeling van de IVR van de Melaminefabriek 2. De analyse is in **hoofdstuk 7** opgenomen.

2. Het feitelijk ongevalsscenario gaat uit van de omstandigheden, zoals die zich ten tijde van het ongeval hebben voorgedaan. De vraag, die tevens beantwoord dient te worden is, of het logisch was dat deze situatie zich voor zou doen? Of had een andere inrichting van de installatie voor de hand gelegen, en een veiliger situatie opgeleverd? Het beantwoorden van deze vraag was noodzakelijk in het kader van de herstart van de oven. Immers, van de Arbeidsinspectie en de provincie wordt verwacht, zie artikel 15 RRZO en de Wet Milieubeheer, dat deze bepalen of de na een ongeval getroffen maatregelen adequaat zijn om een dergelijk ongeval in de toekomst te voorkomen.

Een tweede verdiepend onderzoek heeft zich dan ook, vanuit de bemoeienis met de herstart, gericht op de vraag of aanvullende LOD's toegepast konden worden, en zo ja op welk niveau. Dit onderzoek is uitgevoerd door het bestuurlijk onderzoeksteam, met inschakeling van expertise van Gastec Certification BV. De resultaten zijn in **hoofdstuk 8** weergegeven.

Deel III Specifieke onderzoeksvragen

1. Resultaten met betrekking tot specifieke vragen van het Bevoegd Gezag in het kader van de milieuvergunning zijn in **hoofdstuk 9** opgenomen.
2. In opdracht van de gemeente Sittard-Geleen is door het NIBRA een onderzoek ingesteld naar het functioneren van de alarmprocedure en operationele leiding. De resultaten zijn in **hoofdstuk 10** weergegeven.
3. Ten slotte zijn door de Inspectie VROM regio Zuid aan het onderzoeksteam enkele vragen voorgelegd. De beantwoording is in **hoofdstuk 11** verwoord.

De conclusies op basis van de gepresenteerde feiten tenslotte zijn in **hoofdstuk 12** opgenomen.

3. WETTELIJKE ACHTERGROND EN BEGRIPPENKADER

3.1 Van toepassing zijnde relevante wetgeving

3.1.1 Arbo-wet en BRZO 1999

Op het DME is de Arbo-wet van toepassing, dat wil zeggen er is sprake van het verrichten van arbeid, een werkgever en werknemers als bedoeld in artikel 1 van die wet. Op grond van artikel 6 van de Arbo-wet, en dienovereenkomstig de wet Milieubeheer, valt de inrichting site Chemelot waarbinnen de fabrieken van DME zijn gevestigd tevens onder de werking van het Besluit Risico's Zware ongevallen 1999 (BRZO 1999). Hieruit volgt voor de werkgever dat, ter voorkoming en beperking van *zware ongevallen*, waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, bijzondere preventieve en repressieve maatregelen moeten zijn getroffen.

De inrichting site Chemelot is verplicht een veiligheidsrapport op te stellen in verband met de aanwezigheid, het verwerken en de opslag van diverse gevaarlijke stoffen in hoeveelheden die groter zijn dan de in het BRZO 1999 aangegeven drempelwaarden. In het veiligheidsrapport moet de drijver van de inrichting, c.q. de werkgever, onder meer aantonen dat alle maatregelen zijn getroffen. Op 2 februari 2001 heeft DSM Industrial Services BV bij Gedeputeerde Staten van Limburg (GS) een veiligheidsrapport ingediend.

Verantwoordelijkheid rechtspersonen

Het BRZO 1999 is vastgesteld op grond van een viertal wetten, waaronder de hiervoor aangegeven Arbo-wet en de Wet Milieubeheer (Wm). Deze wetten hanteren elk een eigen begrippenkader. Zo richt de Wm zich vooral op de *degene die de inrichting drijft* en is in het BRZO 1999 die terminologie gevolgd. Veelal zal degene die de inrichting drijft ook de werkgever in de zin van de Arbo-wet zijn, maar dat hoeft niet het geval te zijn. Overigens is in het BRZO 1999 bepaald dat de bepalingen van het besluit ook van toepassing zijn op de werkgever (hier dus DME), voor zover het de veiligheid van werknemers betreft. Voorts dient degene (rechtspersoon) die de inrichting site Chemelot drijft, DSM Industrial Services BV, en de werkgever (DME) *samen te werken* bij de naleving van het BRZO 1999.

De in dit bestuurlijk onderzoek naar het ongeval op 1 april 2003 gerapporteerde bevindingen worden steeds in verband gebracht met de eerstverantwoordelijke actor, de (materiele) werkgever, DSM Melamine Europe B.V. (DME). Dit laat onverlet dat de wettelijk/juridische bestuursrechtelijke of strafrechtelijke aansprakelijkheid voor de in het onderzoek gebleken tekortkomingen of overtredingen *mede* op een ander dan de werkgever DME kunnen rusten.

Dit onderscheid in verantwoordelijkheden is uiteraard wel van belang indien een bestuursorgaan op grond van de bevindingen van dit onderzoek overgaat tot (bestuursrechtelijke) handhaving m.b.t. gebleken overtredingen.

3.1.2 Wet Milieubeheer

Voor de inrichting Melamine/Uf is door GS Limburg een vergunning als bedoeld in artikel 8.1 lid 1 van de Wet Milieubeheer afgegeven. Deze vergunning wordt gedreven door DSM Melamine Europe BV (DME) en DSM Industrial Services BV.

3.1.3 Bijzondere algemene verplichtingen op grond van het BRZO 1999

Kort samengevat, rusten er op de drijver van de inrichting site Chemelot en het bedrijf DME een aantal bijzondere verplichtingen:

1. Er moet een gedocumenteerd preventiebeleid zware ongevallen zijn (PBZO).
2. Er moet een veiligheidsbeheerssysteem (VBS) zijn ingevoerd. Het BRZO 1999 definieert hiervoor 7 elementen.
3. Middels een voor de inrichting opgesteld veiligheidsrapport moet zijn aangetoond dat *alle* maatregelen zijn getroffen voor de beheersing van de risico's van zware ongevallen en de beperking van de gevolgen daarvan.

3.1.4 Bijzondere bepalingen BRZO 1999 m.b.t. het optreden van een zwaar ongeval

Het BRZO 1999 omschrijft een zwaar ongeval als een gebeurtenis die het gevolg is van een onbeheersbare ontwikkeling tijdens de bedrijfsvoering in een inrichting (bedrijf), waardoor een *ernstig gevaar* voor de gezondheid (veiligheid) van mensen binnen of buiten de inrichting of het milieu ontstaat en waarbij één of meer *gevaarlijke stoffen* zijn betrokken.

Op grond van bovengenoemde criteria is het ongeval van 1 april 2003 bij DME een zwaar ongeval in de zin van het BRZO 1999. Gelet op de omvang van de gevolgen bestaat bovendien, op grond van de Europese Richtlijn Seveso II, de verplichting om het ongeval te rapporteren aan de Europese Unie.

In het geval van het plaatsvinden van een zwaar ongeval rusten er zowel op het bedrijf als de overheid (Arbeidsinspectie) een aantal verplichtingen op grond van artikel 15 van de aan het BRZO verbonden Regeling Risico's Zware Ongevallen (RRZO 1999).

Deze omvatten onder meer:

Voor het bedrijf:

- het doen van een gedetailleerde melding van het ongeval aan de Arbeidsinspectie en/of het bevoegde gezag ingevolge de Wet Milieubeheer of de Wet Rampen en Zware ongevallen (zie verder hoofdstukken 9.2 en 10);
- aangeven welke *maatregelen* zijn getroffen om herhaling van het ongeval te voorkomen (zie verder hoofdstuk 8).

Voor de Arbeidsinspectie:

- deze toezichthouder draagt zorg (in samenwerking met de andere toezichthouders BRZO) voor het toezicht op het *daadwerkelijke* treffen van de corrigerende en preventieve maatregelen door het bedrijf (zie verder eveneens hoofdstuk 8 hierover);
- draagt zorg voor een *analyse* (dus onderzoek en rapportage) van de technische, organisatorische en beheersaspecten van het zware ongeval en treedt zonodig handhavend op;
- verricht de verzameling van gegevens voor de rapportage van het ongeval aan de Europese Unie (wordt in Nederland uitgevoerd en gecoördineerd door het Ministerie SZW).

3.2 Belangrijke begrippen in de preventie van zware ongevallen

Voor een juiste interpretatie van het onderzoek en de betekenis van de daaruit voortvloeiende resultaten en conclusies is het van belang om enkele begrippen op het gebied van de beheersing van majeure risico's door gevaarlijke stoffen vooraf toe te lichten.

3.2.1 Loss of Containment (LOC)

De bijzondere gevaren in bedrijven die vallen onder de werking van het BRZO 1999 hebben betrekking op de aard en potentiële risico's van het ongewenst vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Het bedrijf moet in verband hiermede een expliciet preventiebeleid voeren dat er in resulteert dat *alle* maatregelen zijn getroffen om zware ongevallen te voorkomen en de gevolgen daarvan te beperken.

Zware ongevallen zijn dus gekenmerkt door het ongewenst vrijkomen van gevaarlijke stof(-en), ofwel *het buiten de bescherming of omhulling (inluitsysteem) treden* van de gevaarlijke stof. Dit wordt binnen het vakgebied aangeduid met de term: *Loss of Containment (LOC)*.

Bij het ongeval van 1 april 2003 is het ongewenst uitstromen van aardgas via overbrugde beveiligingsafsluiters in de gastoevoerleiding naar de oven beschouwd als het ongeval-bepalende LOC.

3.2.2 Een (ongeval)scenario en lines of defence (LOD's)

Onder een scenario wordt hier verstaan een opeenvolging van gebeurtenissen of oorzaken die leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen en de gevolgen daarvan.

In een scenario worden onderscheiden:

- de basisoorzaak van het LOC
- de directe oorzaak van het LOC
- de gevolgen (effecten en schade) van het LOC
- de preventieve en repressieve (gevolgenbeperkende) *barrières* die moeten voorkomen dat het bewuste scenario zich daadwerkelijk voordoet (lines of defence, LOD's)

Op grond van het BRZO 1999 moet het bedrijf onder meer door het beschrijven van een groot aantal scenario's vaststellen en aantonen dat alle noodzakelijke maatregelen zijn getroffen om zware ongevallen te voorkomen.

Van primair belang voor het voorkomen van zware ongevallen (het manifest worden van een ongevalsscenario) is de aanwezigheid en het doelmatig functioneren van zowel de preventieve als de repressieve LOD's (voorkomen van het LOC, dan wel het beperken van de gevolgen ervan).

LOD's kunnen zowel van technische als organisatorische aard zijn. Met het in werking hebben van een veiligheidsbeheerssysteem (VBS) wordt beoogd de instandhouding en goede werking van LOD's in de bedrijfsvoering te borgen.

De toelichting op de methodiek, de vaststelling en de beoordeling van het ongevalsscenario DME is gerapporteerd in de hoofdstukken 4 en 6.

3.2.3 De begrippen risico-identificatie en risicobeoordeling

Van elk beschreven scenario dient het bedrijf te bepalen wat *de kans* op het optreden ervan is en wat *het effect* is (kans en effect bepalen de grootte van een risico). Hiertoe moet een procedure door het bedrijf zijn vastgesteld en worden gehanteerd waarmee de omvang van die risico's kan worden vastgesteld en die de criteria bevat voor de beoordeling van (de aanvaardbaarheid) van die risico's.

In dit verband is het bedrijf voorts verplicht om inzicht te geven in de resterende kans op een zwaar ongeval *en* te onderzoeken welke verder maatregelen technisch uitvoerbaar zijn om de kans op een zwaar ongeval verder te verkleinen.

4. GEHANTEERDE METHODIEK ONDERZOEK ONGEVALSCENARIO

4.1 Keuze methodiek

In bijlage 1 van het protocol onderzoek overheden (**bijl. 2**) was oorspronkelijk het Auditplan veiligheidsbeheersysteem BRZO 1999 Melaminefabriek DSM Limburg, versie 19-09-03, opgenomen. Dit auditplan is niet bijgevoegd, doch in een geactualiseerde vorm in dit hoofdstuk samengevat.

In het auditplan wordt de, voor het ongevalscenario gehanteerde onderzoeksmethodiek, beschreven. Het plan is getoetst door RIVM (zie 2.4). Hierna volgt een samenvatting van de gekozen aanpak.

Het onderzoek van het ongeval is uitgevoerd volgens de ANISO-methode. ANISO staat voor AVRIM², NIVRIM³ en ISO 9000/14000⁴. De methode is ontwikkeld door de werkgroep BRZO Limburg, bestaande uit medewerkers van Arbeidsinspectie Roermond, Provincie Limburg en het bureau BRZO van de sector Veiligheid van de regionale Brandweer Noord en Midden Limburg.

Toepassing van deze methode biedt het voordeel dat de resultaten van het onderzoek inzicht geven in de samenhang tussen de toedracht van het ongeval (het ongevalsscenario), de aanwezigheid en de kwaliteit van de getroffen lines of defense (LOD's) en de aanwezigheid en het functioneren van het veiligheidsbeheerssysteem (VBS).

De ANISO-methode omvat de volgende stappen:

- Onderzoek naar het ongevalscenario (volgens AVRIM 2)
- Beoordeling LOD's (volgens AVRIM 2)
- Selectie lifecycles/ relevante VBS-thema 's (volgens AVRIM 2 /NIVRIM)
- Beoordeling managementloops (plan/do/check/act volgens ISO 9000 / 14000)

Een nadere uitwerking van deze stappen is weergegeven in de hoofdstukken 4.2 t/m 4.5.

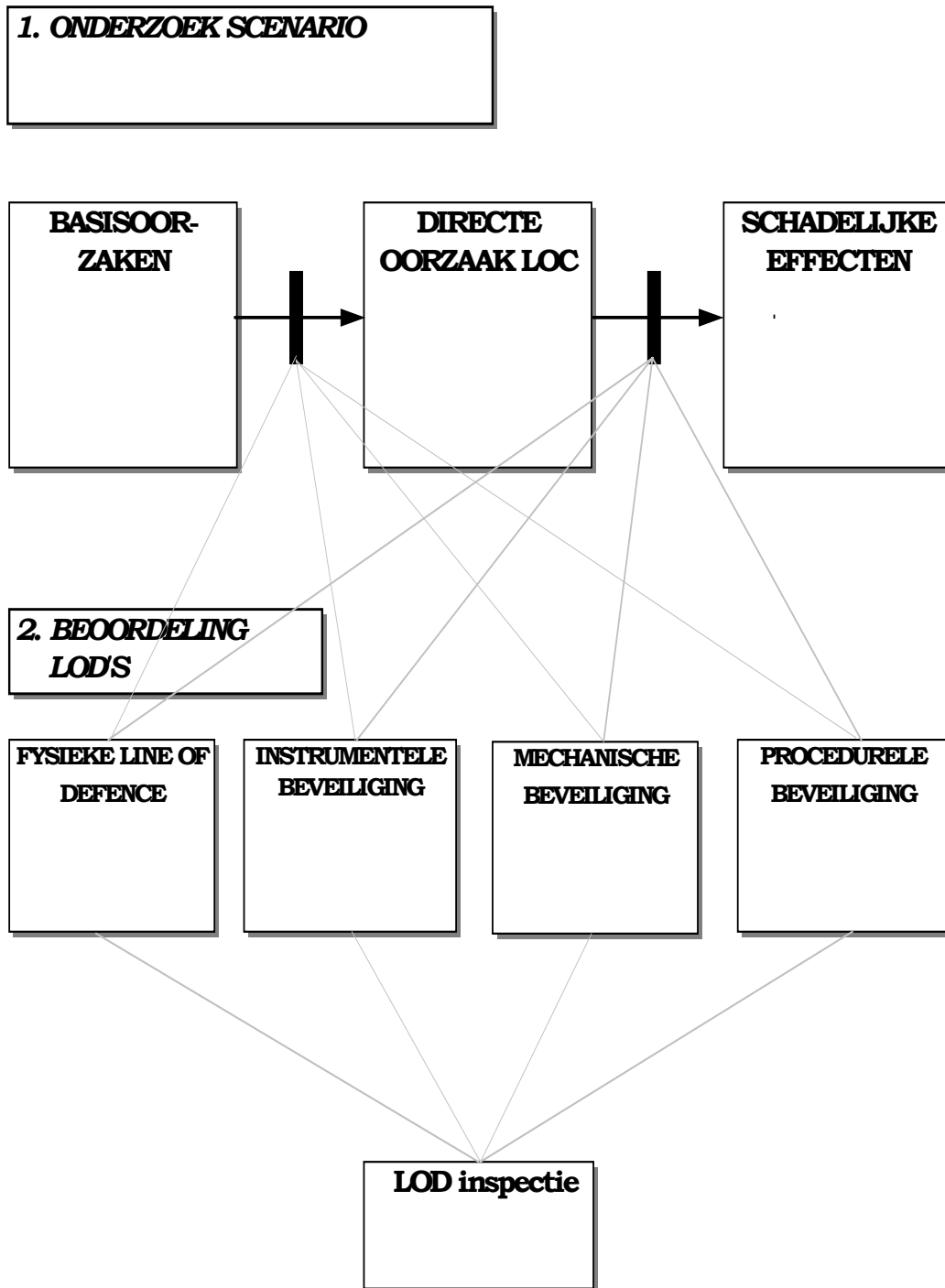
² AVRIM2: Arbeidsveiligheidsrapport Inspectiemethodiek, uitgave 2 een inspectie-instrument van de Arbeidsinspectie

³ NIVRIM: inspectie-instrument Arbeidsinspectie (checklist) voor de beoordeling van een veiligheidsbeheerssysteem (VBS)

⁴ Norm opgesteld door de International Organization for Standardization (ISO)

Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

Schema 1: onderzoek ongevalsscenario



4.2 Onderzoek naar het feitelijk ongevalsscenario

Het doel hiervan is het vaststellen van de toedracht van het ongeval. Hier bij zijn de volgende aspecten van belang:

- de aard van de werkzaamheden, die plaats vonden;
(basisoorzaken);

- de onveilige situatie, die daaruit is ontstaan (directe oorzaak);
- vervolgens het gevaar voor een loss of containment (= het vrijkomen van de gevaarlijke stof, aangeduid met LOC);
- en de veroorzaakte schade aan mens en/of milieu (effect).

Uitgangspunt bij het vaststellen van het ongevalscenario “zoutoven melaminefabriek” is het vinden van de directe oorzaken, die hebben geleid tot de opgetreden LOC. Er dient een keuze te worden gemaakt uit een of meerdere (gestandaardiseerde) directe oorzaken, zoals genoemd in artikel 5 RRZO 1999, te weten:

- corrosie
- erosie
- externe belasting
- impact
- overdruk
- onderdruk
- lage temperatuur
- hoge temperatuur
- trillingen
- menselijke fouten (handelen)

Deze directe oorzaken worden altijd in combinatie beschouwd met het fenomeen “overschrijding van de belastingsgrenzen” van het containment.

Voor een bepaalde directe oorzaak in combinatie met het fenomeen “overschrijding van de belastingsgrenzen” van het containment (zoals boven genoemd) wordt een foutenboom opgesteld. Aan de hand van deze foutenboom worden de mogelijke basisoorzaken bepaald.

Op analoge wijze wordt door middel van een effectenboom het tot stand komen van de veroorzaakte schade aan mens en/of milieu in kaart gebracht.

Bij het opstellen van de specifieke foutenboom en effectenboom voor dit ongevalscenario, is gebruik gemaakt van de generieke foutenbomen en effectenboom zoals weergegeven in CPR 20:”RIB Rapport Informatie-eisen BRZO 1999”.

4.3 Inventarisatie en beoordeling preventieve en repressieve beheersmaatregelen (LOD's)

Het doel hiervan is het vaststellen of er voldoende adequate maatregelen zijn getroffen.

Aan de hand van het vastgestelde ongevalscenario dat zich uitstrekt van basisoorzaak via directe oorzaak tot en met veroorzaakte schade, worden de relevante barrières (genoemd lines of defence of LOD's) geïnventariseerd. Ter beoordeling worden de LOD's ingedeeld in onderstaande klassen:

Fysieke LOD's:

Deze voorkomen of beperken een LOC door middel van fysieke bescherming door het containment zelf, zoals dikte van het metaal, fysieke bescherming tegen in- en uitwendige omstandigheden;

Instrumentele LOD's:

Deze voorkomen of beperken een LOC door middel van procesbesturing (feitelijk elk apparaat of instrument voor meting en regeling van de procescondities), zoals een hoge druk beveiliging, een automatische compartimentering;

Barrière LOD's:

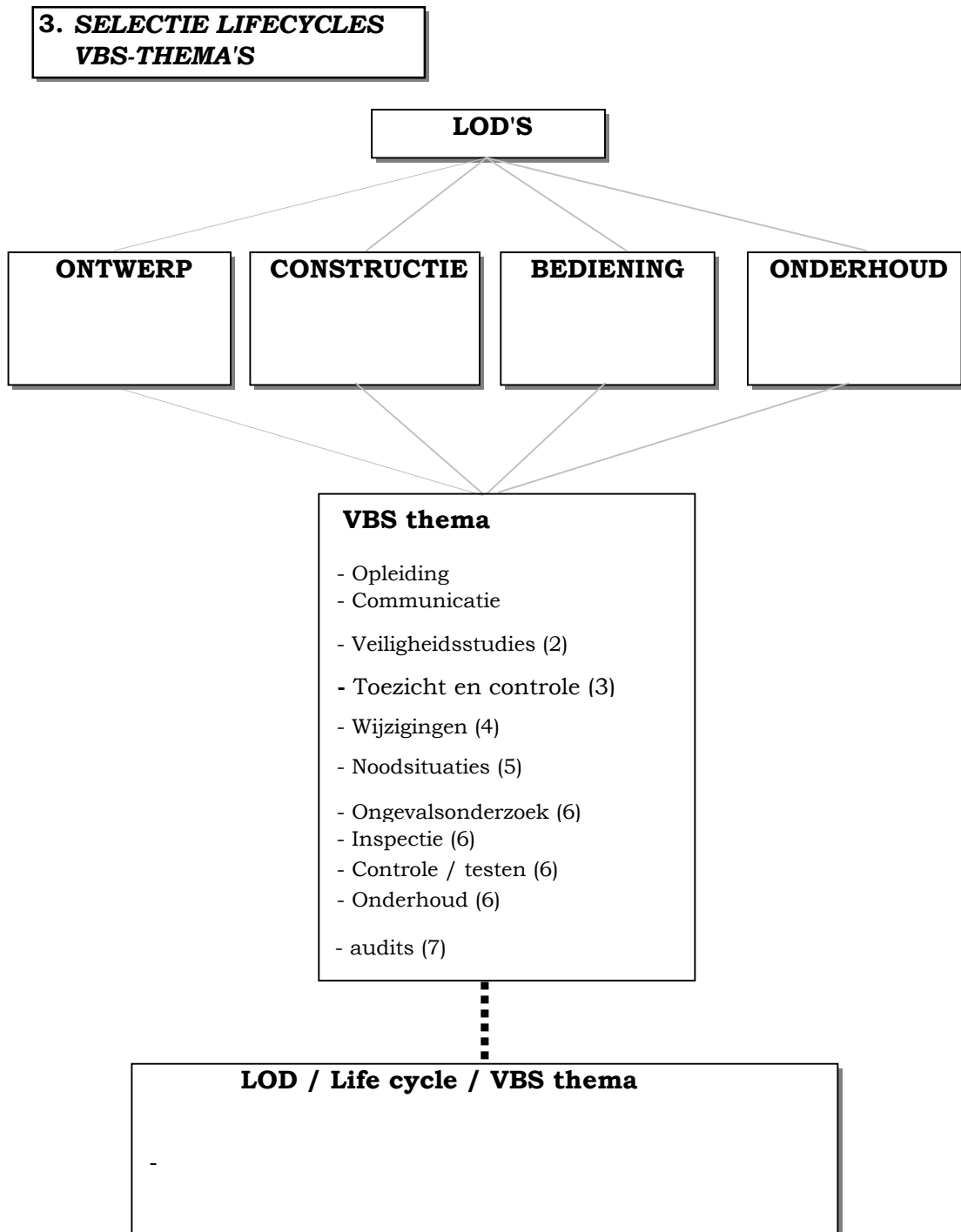
Deze voorkomen of beperken een LOC door middel van een extra bescherming, die overbelasting van het containment voorkomt, zoals een overdrukbeveiliging, aanrijdbeveiliging;

Werksystemen LOD's:

Deze voorkomen het falen van het containment als gevolg van menselijke fouten, zoals toegepaste werkprocedures en -instructies.

Tenslotte zal er een inspectie plaats vinden naar de aanwezigheid, de staat van onderhoud en het functioneren van de LOD's.

Schema 2: selectie levensfasen en thema's VBS



4.4 Selectie relevante levensfasen en thema's veiligheidsbeheerssysteem

Voor elke LOD zijn er relevante levensfasen, waarin de LOD van toepassing is, bijvoorbeeld de “ontwerpfase” voor het bepalen van de juiste beschermingscondities tegen corrosie. Er kunnen ook meer dan een levensfase voor een LOD relevant zijn, bijvoorbeeld het falen van

een containment door corrosie kan zijn veroorzaakt door fouten in het “ontwerp, de constructie of het onderhoud”.

De levensfasen zijn:

- Ontwerp (en modificaties)
- Constructie
- Bediening
- Onderhoud(incl. inspectie en testen)

Nu wordt de relatie gelegd tussen het technische systeem en het management systeem. Dit geschiedt door middel van het koppelen van een LOD aan een levensfase (Ontwerp / Constructie / Bediening / Onderhoud) en aan een thema van het veiligheidsbeheerssysteem (VBS).

De VBS-thema's zijn gedestilleerd uit de Nivrim-vragen voor de elementen 1 t/m 7 en zijn weergegeven in onderstaande lijst:

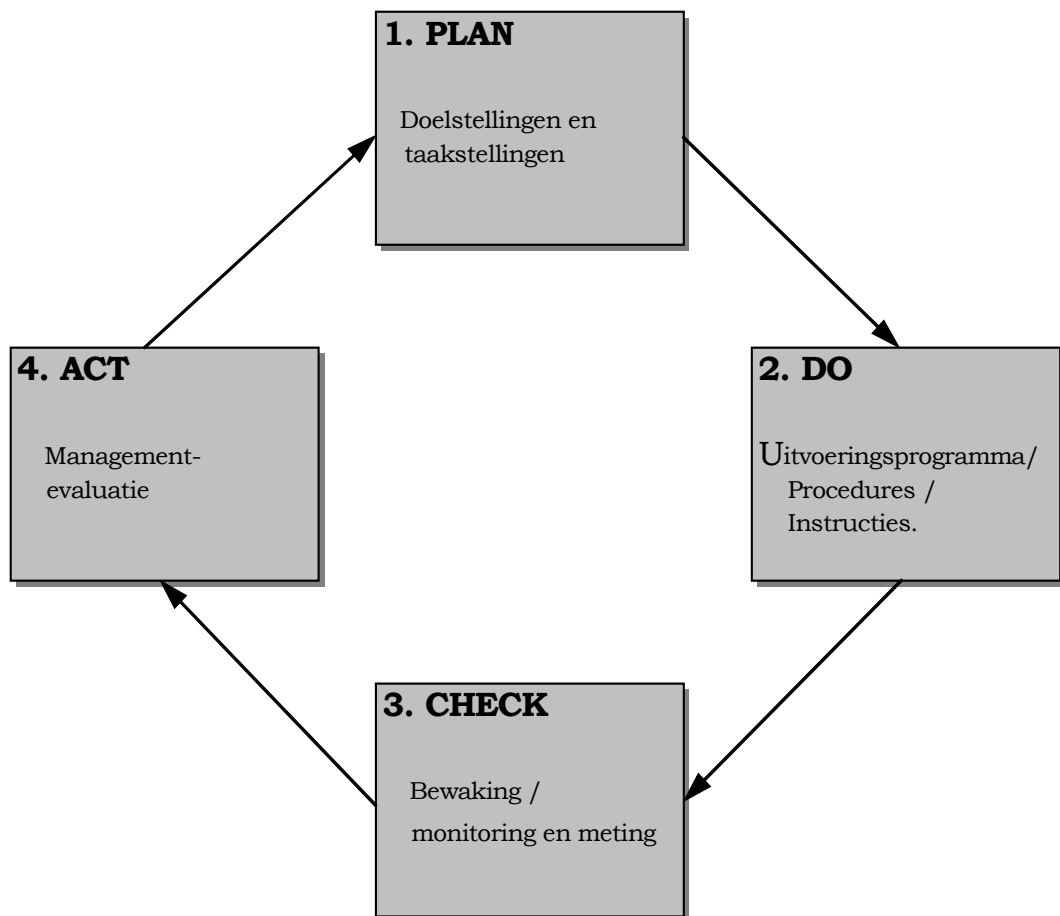
1. De organisatie van het personeel
 - Opleiding
 - Communicatie
 - Procedures en instructies
2. De identificatie van de gevaren en de beoordeling van de risico's van zware ongevallen
 - Veiligheidsstudies
3. Het toezicht op de uitvoering
4. De wijze waarop gehandeld wordt bij wijzigingen
 - Wijzigingen
5. De planning voor noodsituaties
6. Het toezicht op de prestaties
 - Ongevalonderzoek
 - Inspectie
 - Controle / testen
 - Onderhoud
7. Audits en beoordeling

Voorbeeld: Een LOD ter bescherming van een containment tegen “corrosie” is bijvoorbeeld een bepaalde coating. Het onderhoud van deze coating is van wezenlijk belang. Hiervoor is voldoende opleiding vereist voor het onderhoudspersoneel.

Schema 3: beoordeling managementloop

**4. BEOORDELING
MANAGEMENTLOOP**

LOD / Life cycle / VBS thema



4.5 Beoordeling managementloop (volgens ISO 9000 / 14000)

Het hoofddoel van het onderzoek is het vaststellen van de aanwezigheid en het daadwerkelijk functioneren van een “managementloop” voor een VBS-thema in een bepaalde levensfase in de praktijk. Het voorbeeld onder 5.4 geeft in dit geval aan het VBS-thema “opleiding” in de levensfase “onderhoud”.

De managementloop dient te bestaan uit de onderdelen Plan, Do, Check en Act. Voor deze onderdelen dienen een aantal relevante elementen te zijn uitgewerkt, te weten:

Plan

Ten aanzien van de VBS-thema's dient de organisatie in elk geval *specifieke doelstellingen en meetbare taakstellingen* te hebben vastgesteld.

Do

Het opstellen en gebruik van *een programma* is een kernelement voor het functioneren van het VBS. Het programma dient te beschrijven hoe doel- en taakstellingen van de organisatie worden bereikt, met inbegrip van tijdschema's en instructies voor personeel, dat verantwoordelijk is voor de implementatie van het betreffende VBS-thema.

Check

De organisatie dient te beschikken over *een systeem voor het monitoren en meten van indicatoren*, die een beeld verschaffen over de mate waarin doelstellingen en taakstellingen worden bereikt.

Act

Om continue verbetering te bewerkstelligen, dient het management met een vastgestelde frequentie een beoordeling en evaluatie van het VBS uit te voeren. Deze beoordeling dient in elk geval te omvatten de mate waarin doelstellingen en taakstellingen voor een bepaald VBS-thema zijn bereikt.

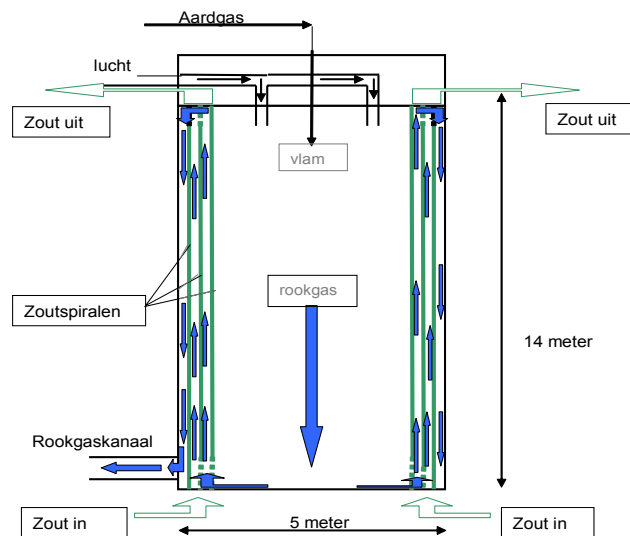
Verificatie van de werking van de managementloop vindt plaats aan de hand van de in 5.3 geïnventariseerde LOD's.

5. PROCESBESCHRIJVING MELAMINEFABRIEK EN TOEDRACHT VAN HET ONGEVAL⁵

5.1 Beschrijving van het melamineproces

Het melamineproces wordt zoals vele chemische processen gekarakteriseerd door de aanwezigheid van een chemische processtap en meerdere fysische opwerksecties. De chemische stap betreft de melamine reactor waarin ureum in aanwezigheid van ammoniak wordt omgezet in melamine. De omzetting van ureum in melamine is een endotherme reactie waarbij dus warmte dient te worden toegevoerd. De warmte die voor de reactie en voor het opwarmen van de aanwezige ammoniak nodig is wordt in de reactor toegevoerd via een aantal verwarmingsspiralen waar gesmolten zout doorheen stroomt, zgn. zout-spiralen. Dit zout dat op deze manier zijn warmte afstaat wordt opgewarmd in een gasgestookte oven. De oven is een rond vat met een grote lege ruimte waarin tijdens bedrijf een grote vlam brand. Deze vlam komt tot stand door de verbranding van aardgas en/of stookgas. Langs de binnenwand van het vat bevinden zich spiralen waardoor het gesmolten zout stroomt. Op deze wijze wordt het zout in de oven opgewarmd en stroomt van daaruit naar de reactor.

Het geheel is vergelijkbaar met een centrale verwarming in een woonhuis. Daar wordt in een oven (verwarmingsketel) water verwarmd door verbranding van aardgas. Dit water circuleert door het huis waar het warmte afstaat om de diverse ruimtes op temperatuur te brengen. In het melamine proces circuleert gesmolten zout door een oven waar het wordt opgewarmd en een reactor waar het zout de warmte afstaat. Voor een weergave van de dimensies van de oven zie bijgevoegde tekening oven Melaminefabriek. De oven in de Melaminefabriek is in 1999 in gebruik genomen.



Oven Melaminefabriek;
totale hoogte 25 meter (inclusief onderstel)

⁵ De inhoud van dit hoofdstuk is, na verificatie van de informatie met de resultaten van het strafrechtelijk onderzoek [ref. 2] en bevindingen van het bestuurlijk onderzoek, geheel ontleend aan de Rapportage ongeval Melaminefabriek van DSM [ref. 3]

Het product dat uit de reactor stroomt bevat melamine. In de navolgende stappen van het proces wordt deze stroom opgewerkt tot pure melamine. Melamine is bij omgevings-temperatuur en atmosferische druk een poedervormige vaste stof. Dit heeft tot gevolg dat bij de gekozen procesomstandigheden in de diverse processtappen aangroei van product plaatsvindt aan de wand van diverse apparaten. Deze aangroei moet regelmatig worden verwijderd. Dit gebeurt door middel van opkoken. Tijdens opkoken wordt de aangroei met een warme procesvloeistof los geweekt en verwerkt tot eindproduct.

Dit opkoken gebeurt ongeveer om de 2 weken en duurt ongeveer 12 uur. Deze periode wordt ook wel opkookdag genoemd. Tijdens het opkoken wordt de ureumvoeding naar de reactor afgezet. Er stroomt dan alleen nog ammoniak door de reactor. Doordat de ureumvoeding is afgezet en er dus geen reactie meer plaatsvindt, is er ook een beperkte behoefte aan warmte in de reactor. Dit betekent dat de oven niet meer continu brandt. Deze schakelt dan uit en aan tussen 0% en 30% belasting. Het gesmolten zout blijft in circulatie. Het doel is dat de reactor op temperatuur blijft.

De bedrijfssituatie van een opkookdag levert ook de mogelijkheid op om geplande onderhoudswerkzaamheden uit te voeren. Voor iedere opkookdag wordt een programma samengesteld waarin staat aangegeven welke onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd.

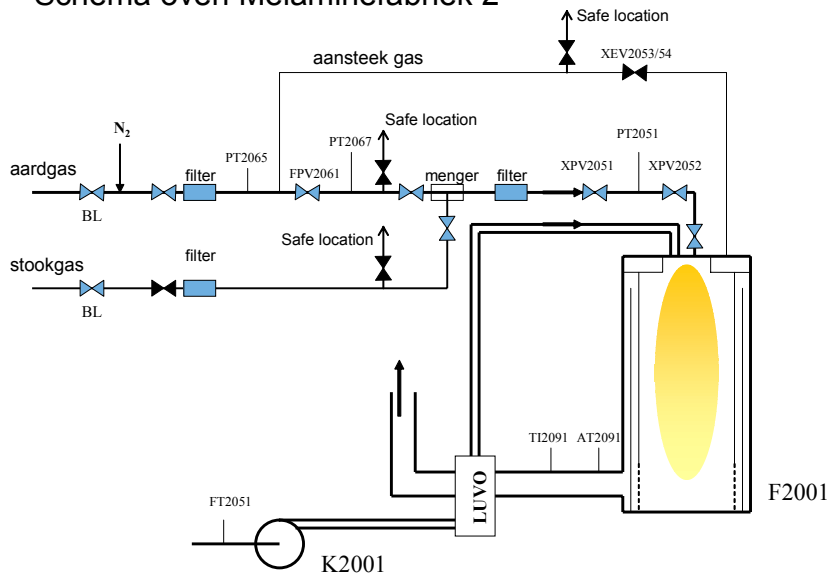
5.2 Situatie en omstandigheden 1 april 2003

De dag van het ongeval was de zoutoven buiten normaal bedrijf in verband met het periodiek opkoken van installatieonderdelen in de Melaminefabriek. Voor die dag waren onderhoudswerkzaamheden aan de zoutoven gepland, te weten:

1. het reinigen van twee filters, één in de gastoevoerleiding (geplaatst vóór de regelklep FPV 2061, zie bijgevoegd schema oven Melaminefabriek 2) en één na de menger voor aardgas en stookgas; hiervoor werd de toevoer van aardgas naar de oven tijdelijk afgesloten;
2. het herstellen van een lekkage aan het deksel aan de bovenzijde van de oven (zie bijgevoegde tekening oven Melaminefabriek); hiertoe werd de toevoer van verbrandingslucht naar de oven tijdelijk gestopt (ventilator uit).

Ten behoeve van het veilig uitvoeren van de werkzaamheden aan de aardgasleiding was een deel van de leiding geïnertiseerd met stikstof (tussen de afsluiter aangeduid direct vóór het eerste filter en de afsluiters XPV 2051/2052). In verband met het inertiseren waren de afsluiters XPV 2051/2052 en de regelklep FPV 2061 overbrugd, dat wil zeggen in open stand vergrendelt.

Schema oven Melaminefabriek 2



5.3 Beschrijving ongevaltoedracht en de directe gevolgen

Na het reinigen van de filters is in de voorbereiding van het weer in bedrijf stellen van de oven door het openen van de battery limit afsluiter (aangeduid met “BL”) een hoeveelheid aardgas aan de oven toegevoerd, met als doel de aanwezige stikstof via de hoofdbrander te verdringen (spoelen van de leiding). Kort daarna is de verbrandingsluchtventilator van de oven ter plaatse handmatig gestart, waarna zich enkele seconden later een explosie voerdeed in de oven.

Als gevolg van de explosie is het deksel aan de bovenzijde van de oven, doorsnede 3,80 m, tegen het aanwezige afdak gedrukt en teruggevallen op de oven onder een hoek van ca. 45 graden. Door de opening die ontstond doordat het deksel niet in zijn oorspronkelijke positie terugviel zijn de drie personen, die zich in verband met het afronden van werkzaamheden boven op het deksel bevonden, in de oven gevallen en hierbij om het leven gekomen. Verder zijn twee personen door de drukgolf getroffen en hierbij licht gewond geraakt.

Door de explosie is de oven beschadigd aan het deksel en de bodem. Bovendien is een deel van de rookgasafvoer en de luchtvoorverhitter (LUVO) losgerukt en op de peilvloer terechtgekomen. Doordat de oven aan de rand van de fabriek is gelegen, is er geen schade aan andere delen van de fabriek opgetreden.

5.4 Nadere beschouwing van de toedracht van de explosie

Uit de interpretatie van de geregistreerde procesgegevens volgt dat instroming heeft plaatsgevonden van ca. 26 Nm³ aardgas (piekdebiet 1480 Nm³/uur) in de grotendeels met lucht gevulde oven (volume ca. 250 m³) bij een temperatuur van 345 °C. Bij de heersende temperatuur vertegenwoordigt 26 Nm³ aardgas een volume van ca. 59 m³.

Volledige menging resulteert in een aardgasconcentratie van ca. 24 vol%. Volgens het Chemiekaartenboek liggen de explosiegrenzen van aardgas in lucht op 5 vol% (LEL) en 15.8 vol% (UEL) (voor methaan 4,4 en 16%). Deze getallen gelden bij 20 °C, hetgeen resulteert in explosiegrenzen van 3.7 vol% (LEL) en 19.9 vol% (UEL) (voor methaan 3,3 en 20,2%) bij 345 °C. Dit betekent dat de samenstelling van het aardgas/lucht mengsel bij volledige menging iets groter is dan de UEL. Bij onvolledige menging zou in een gedeelte van de oven een explosief mengsel aanwezig kunnen zijn geweest.

Uitgaande van het feit dat de ventilator pas gestart is ná het instromen van het aardgas kan het volgende gebeurd zijn:

De hete lucht in de oven heeft bij 345 C een relatieve dichtheid van 0,44 (koude lucht heeft een relatieve dichtheid van 1), terwijl het instromende, koude aardgas een relatieve dichtheid heeft van 0.63. Onder geringe voordruk instromen en uitzakken van dit koude aardgas resulteert in een “aardgasbel” op de bodem van de oven, waardoor de lucht in het rookgas-kanaal verdrongen wordt door aardgas. Dit verklaart dat het zuurstofgehalte in het rookgas-kanaal terugzakt naar 0%. De aardgasbel warmt op, het snelst aan de rand tegen de zout-spiralen, en krijgt een veel lagere dichtheid dan de hete lucht. Dit resulteert in een opwaartse stroming van aardgasrijk gas. Boven in de oven verzamelt zich een aardgasrijke laag tegen het hete deksel. Deze laag warmt verder op en zet verder uit als gevolg van de hoge temperatuur van het deksel. Uiteraard treedt door turbulentie tijdens deze gebeurtenissen ook ten dele menging op van aardgas met lucht.

Door het starten van de ventilator wordt in korte tijd lucht met dit aardgasrijke mengsel gemengd, waardoor (een deel van) het gasmengsel in het explosiegebied (concentratie tussen LEL en UEL) terechtkomt.

Tijdens boven beschreven gebeurtenissen stond de brander niet aan en werd ook niet ontstoken.

Ook uit dit incident volgt dat een ontstekingsbron nimmer volledig is uit te sluiten en deze later niet of nauwelijks is te achterhalen.

In het onderzoek van DSM [ref. 3] zijn door eliminatie de mogelijke ontstekingsbronnen in beeld gebracht. DSM concludeert daaruit dat ontsteking van het explosieve gaslucht-mengsel aan het hete oppervlak van de brandersteen, mogelijk in combinatie met zelf-ontbranding in de directe nabijheid van de brandersteen, als de *meest waarschijnlijke* ontstekingsbron moet worden beschouwd. Geschat wordt dat de brandersteen een temperatuur moet hebben gehad in de orde van 800 – 1000 °C.

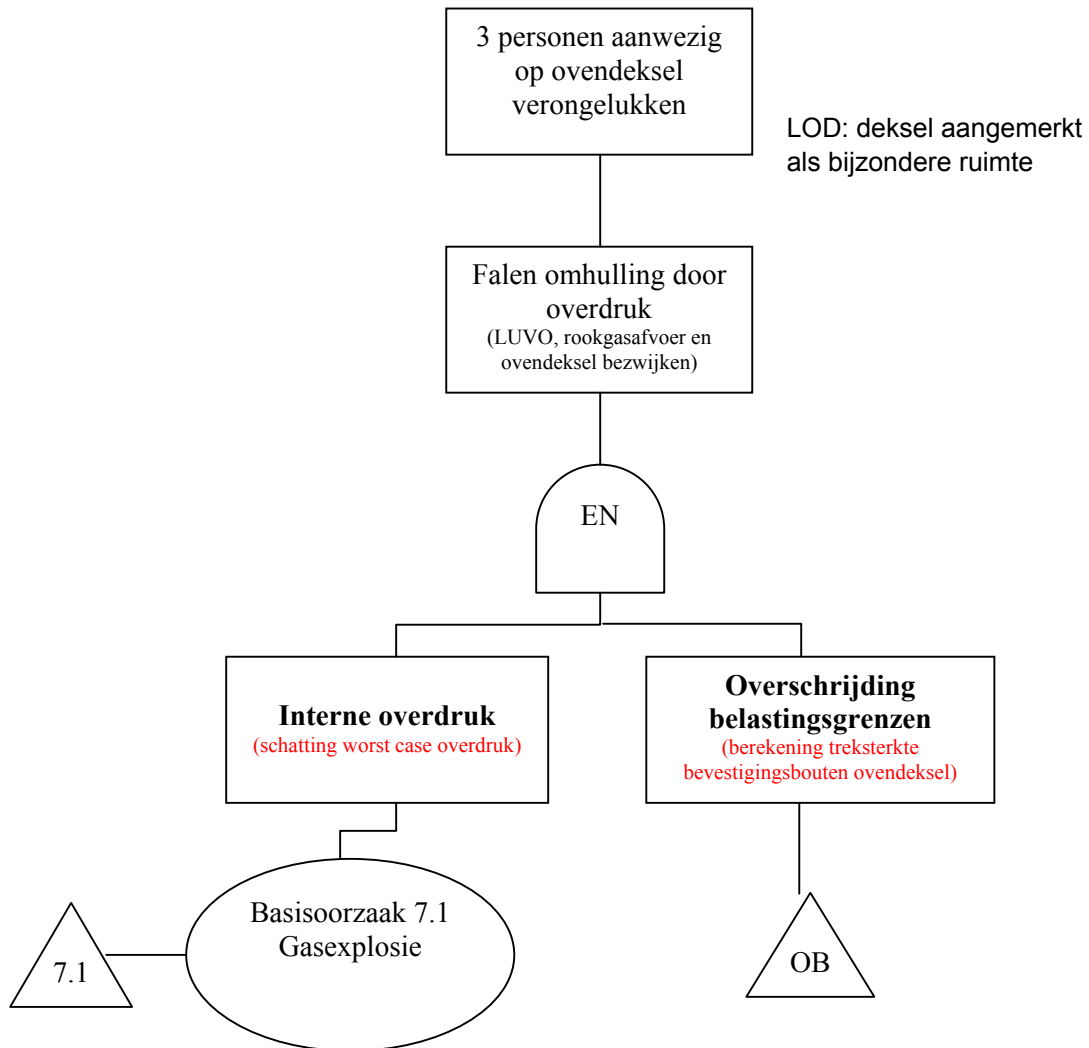
Het onderzoeksteam komt tot de conclusie dat de ontstekingsbron niet is vastgesteld en heeft vanwege de niet oorzakelijke relevantie ook geen nader onderzoek hiernaar ingesteld.

6. BEVINDINGEN M.B.T. HET ONGEVALSCENARIO

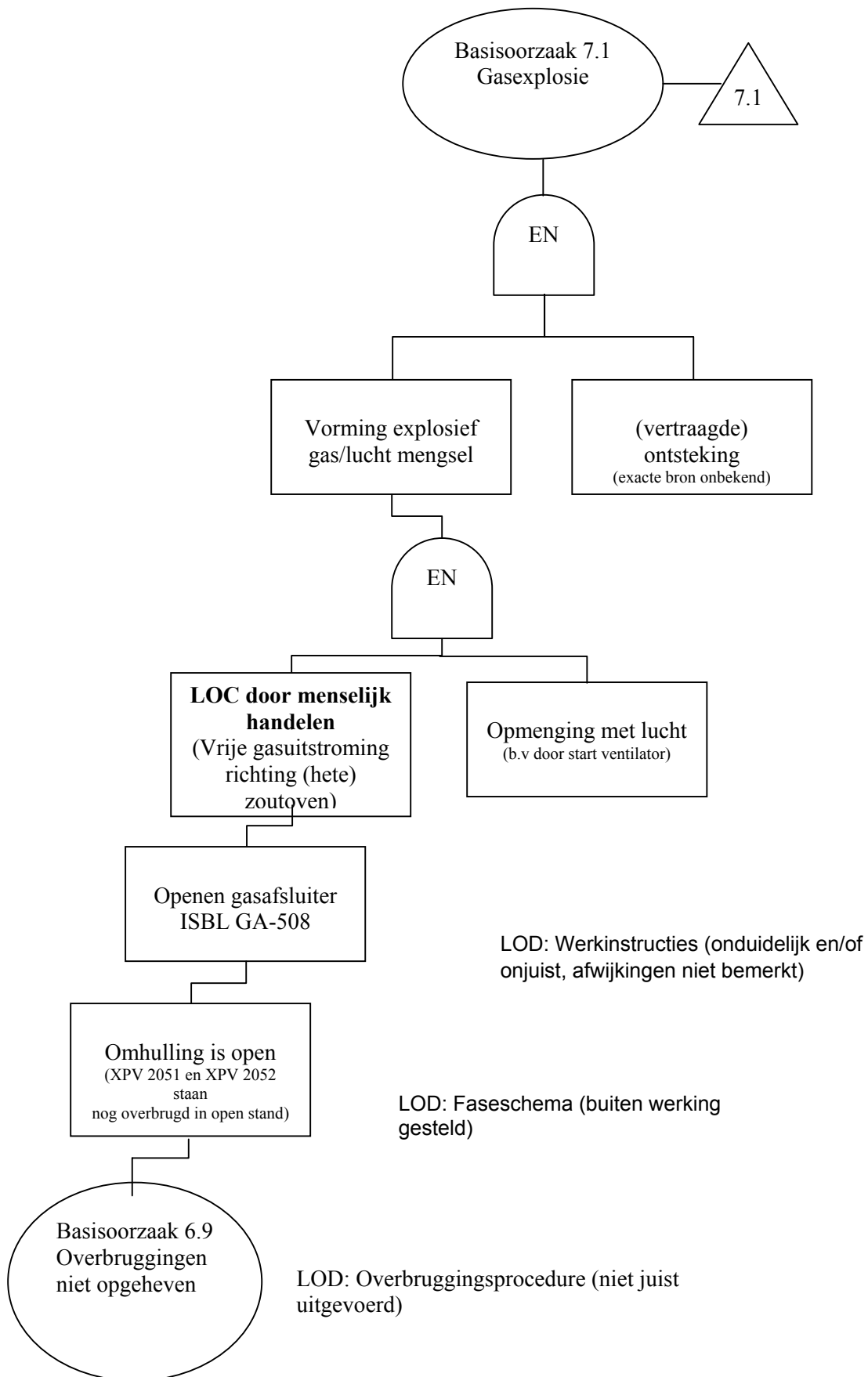
6.1 Vastgesteld ongevalsscenario

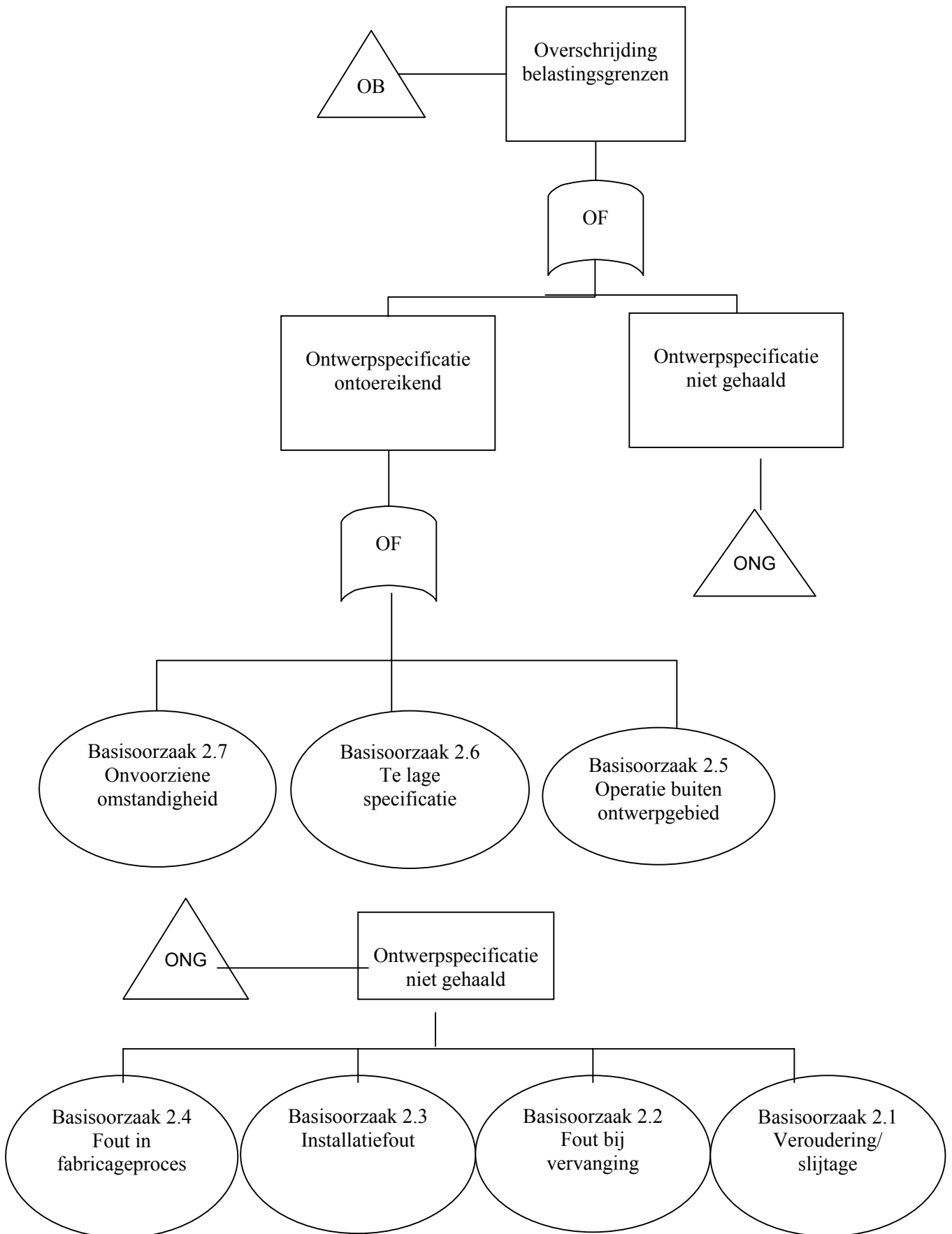
Met verwijzing naar informatie uit het onderzoeksrapport van DSM [ref. 3] en informatie uit de verklaringen van getuigen en verdachten uit het strafrechtelijk onderzoek en de in beslag genomen stukken [ref. 2], zijn door het onderzoeksteam de elementen van het ongevalsscenario vastgesteld. Hierbij is de methodiek voor het beschouwen van een ongeval als een scenario, zoals beschreven onder hoofdstuk 4 gehanteerd.

Op basis van de beschrijving van de ongevaltoedracht is getracht de volgorde van gebeurtenissen te vertalen in (een samenstel) van basisoorzaken (foutenboom), via het Loss of Containment (LOC) naar de vervolgebeurtenissen (effectenboom). Hiertoe is een gebeurtenissenboom opgebouwd waarmee het ongeval zo concreet mogelijk beschreven wordt, maar waarbij tevens zo goed mogelijk aansluiting is gezocht bij de termen zoals gehanteerd in de generieke foutenbomen en effectenboom uit CPR 20 (RIB: Rapport Informatie-Eisen BRZO '99). Voordeel van een dergelijke presentatie is dat de plaats en functie van de aanwezige LOD's schematisch kunnen worden weergegeven en relevante (nadere) aandachtspunten voor het verdere onderzoek inzichtelijk worden gemaakt. Voor de duidelijkheid dient opgemerkt te worden dat als definitie voor 'het containment' het ingeblokke aardgasleidingstuk vanaf BL-afsluiter GA-508 tot aan XPV's 2051 en 2052 is aangenomen, zodat het Loss of Containment bestaat uit het ongewenst uitstromen van aardgas vanuit dit stuk aardgasleiding richting zoutoven. De presentatie van de achtereenvolgende gebeurtenissen in de tijd is dan als volgt:

Schema gebeurtenissenboom:

Vervolg schema gebeurtenissenboom:



Vervolg schema gebeurtenissenboom:

6.2 Directe oorzaken en uitsluiting andere oorzaken

Uit de gebeurtenissenboom en de beschrijving van het ongevalscenario is af te leiden dat de directe oorzaak van het LOC (uitstroom gas uit aardgascircuit) menselijk handelen betreft. Dit heeft zowel betrekking op het menselijk handelen ten tijde van de uitvoering van het verzoek om plaatsen van de overbrugging, als bij de uiteindelijke uitvoering van de werkzaamheden rondom het in bedrijf nemen van de aardgasleiding en starten van de oven. Om zeker te stellen dat er geen andere directe oorzaak aan het ongeval ten grondslag kan liggen, heeft onderzoek plaatsgevonden om uit te sluiten dat hier een andere directe oorzaak, zoals onderscheiden in de BRZO-regelgeving, mogelijk dan wel waarschijnlijk is. Hiertoe heeft kort na het ongeval, op 9 april 2003, door de Arbeidsinspectie i.s.m. de Technische Recherche een expert opinion onderzoek plaatsgevonden t.a.v. de mogelijke directe oorzaken welke geleid (kunnen) hebben tot de explosie.

De bevindingen hiervan zijn intern gerapporteerd [ref. 5] en geven per directe oorzaak de volgende resultaten:

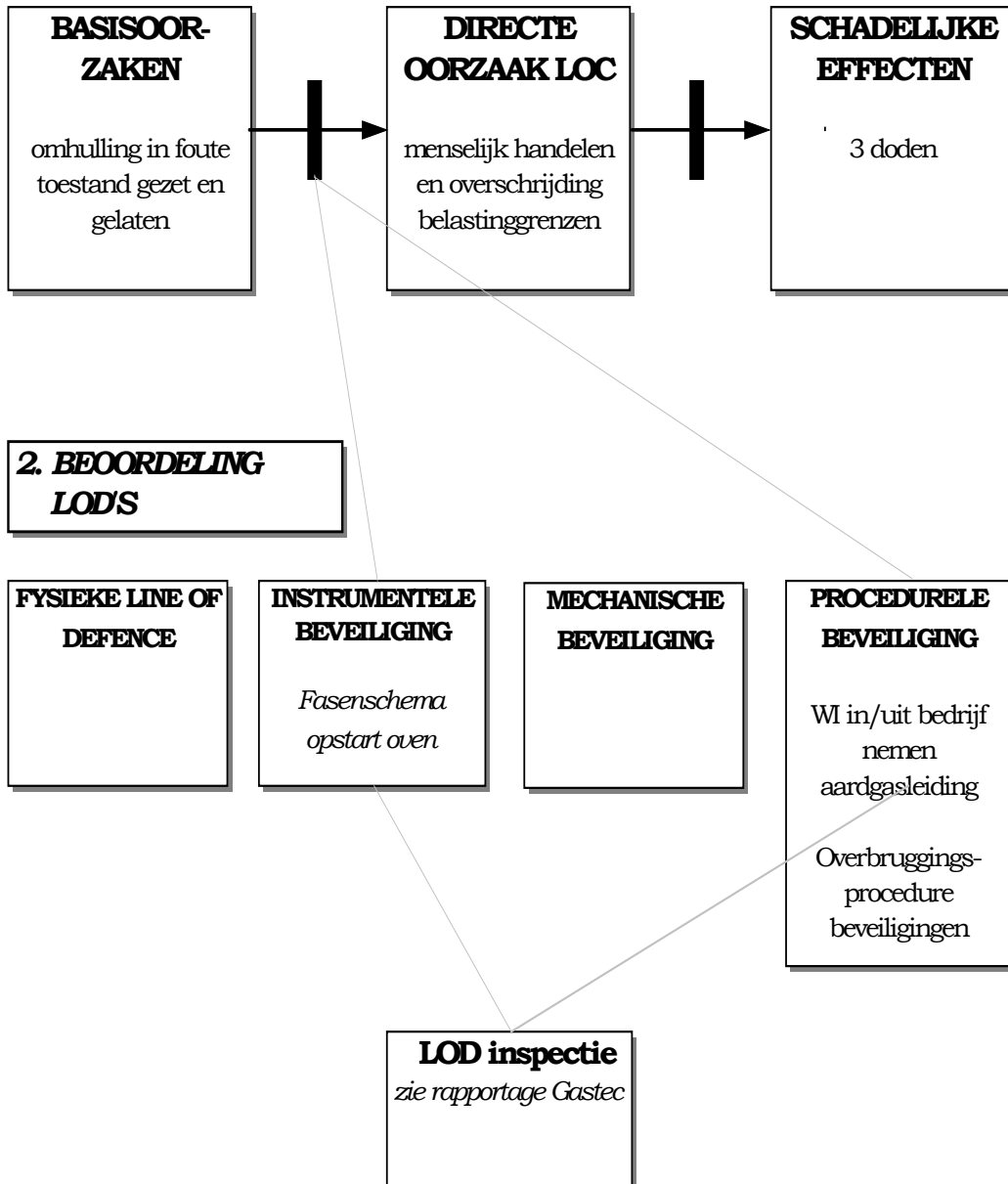
- De directe oorzaken “Menselijk handelen” en “Foutieve onderdelen” zijn in de onderhavige situatie van toepassing;
- De directe oorzaken “Corrosie”, “Erosie”, “Impact”, “Externe Belasting”, “Trillingen”, “Hoge- en Lage Temperatuur” en “Hoge- en Lage Druk”, zijn in de onderhavige situatie niet van toepassing;
- Stookgas is in de onderhavige situatie niet in de oven terecht gekomen; het betreft hier alleen aardgas.

Met betrekking tot de directe oorzaak “foutieve onderdelen” wordt bedoeld op de bedrading van de werkschakelaar ter plaatse van ventilator K2001, welke anders was uitgevoerd dan volgens de Logics tijdens het ontwerp bedoeld was. De oorsprong ervan ligt in een vertaalfout bij de externe firma welke vanuit de Logics voor DSM de bedradings-schema's heeft getekend. Hierbij is het bedradingschema voor de ventilator op een “standaardwijze” bedraad, waardoor starten in de plant te allen tijde mogelijk was onafhankelijk van het ‘fasenschema’ (zie uitleg hierover in hoofdstuk 6.5). Hoewel het werk van de firma steekproefsgewijs wordt nagegaan, is deze vertaalfout indertijd niet opgemerkt en heeft daadwerkelijke uitvoering van de bedrading vervolgens als getekend plaatsgevonden. Ook bij oplevering van de zoutoven is deze afwijking bij de uitgevoerde testen niet aan het licht gekomen. Belangrijk is echter te nuanceren dat, wegens de gedeeltelijk geplaatste overbruggingen (een gedeelte van alle in het aanvraagformulier verzochte overbruggingen werd daadwerkelijk aangebracht, vergeten werden de XEV 2053, XEV 2054 en de XZSH 2051), het starten van de ventilator vanaf het panel onmogelijk was. Indien de overbruggingen allen volgens de aanvraag waren geplaatst was het starten van de ventilator vanuit de controlekamer direct gelukt, en had men ook niet hoeven nagaan of de ventilatorschakelaar wel ‘paraat’ stond en getracht de ventilator ter plaatse te starten.

Op grond van bovenstaande bevindingen wordt als de meest causale directe oorzaak van het ongeval het ‘menselijk handelen’ beschouwd.

Schema 4: vastgesteld ongevalsscenario

1. ONDERZOEK SCENARIO
 Ongeval / explosie zoutoven Melaf 2



6.3 Basisoorzaken

Herleid uit afgelegde verklaringen in het strafrechtelijk onderzoek [ref. 2], de eigen bevindingen van het onderzoeksteam en het DSM-rapport [ref. 3], stelt het onderzoeksteam het volgende vast:

1. In verband met gelijktijdig onderhoud aan de oventeksel was de ventilator buiten bedrijf gesteld ten tijde van filterreiniging (normaal bleef de ventilator draaien bij onderhoud aan de filters).
2. De gehanteerde werkinstructies bevatten onduidelijkheden en onjuistheden.
3. Het ontbrak aan gestructureerd toezicht op de juiste uitvoering van opgedragen werkinstructies (WI's).
4. Achtereenvolgende WI's sloten niet op elkaar aan (uit bedrijf nemen, gevolgd door in bedrijf nemen); de eindsituatie na afronding van W 2120-03 en de uitgangspunten bij W 2120-05 zijn strijdig. Bij afronding van de eerste WI is de overbrugging nog steeds van kracht, terwijl bij de tweede in geen enkele stap of bij de beschreven uitgangssituatie wordt aangegeven dat overbrugging opgeheven dienen te worden of zijn.
5. Het ontbreken van een DSM concern- of locatiebreed voorgeschreven format of richtlijn voor het opstellen van WI's (doel, risicobeschrijving, wijze van formuleren e.d.) leidt ertoe dat DME vrij was hierin een eigen systeem en format te hanteren.
6. De toenemende frequentie van onderhoud aan filters wegens de veelvuldige vervuiling ervan bij het gebruik van stookgas werd niet bemerkt (trend niet bemerkt c.q. vervolgactie hierop niet ondernomen).
7. Bij het ontwerp van de leiding is onvoldoende rekening gehouden met het noodzakelijke onderhoud aan filters, waardoor de werkwijze omslachtig en overbrugging van het aardgasslot noodzakelijk was om leidingen te kunnen inertiseren (ontbreken 'block and bleed' voorziening in zo kort mogelijk leidingstuk).
8. Bijkomend nadeel van het ontwerp was dat bij de ingebruikname van het aardgas-circuit, het laatste gedeelte niet goed stikstofvrij gemaakt kon worden. Gevolg hiervan was dat het ontsteken van de hoofdbrander niet in een enkele poging lukte, maar herhaaldelijk gepoogd moest worden de brander te starten. Na elke mislukte poging volgt dan echter een geprogrammeerde ventilatiecyclus (5-voudig ventileren van de inhoud gasoven), wat als tijdrovend en omslachtig werd ervaren. Men kwam hierdoor in de verleiding om naar alternatieve (weliswaar niet geaccordeerde maar snellere) werkmethoden te zoeken.

6.4 Effecten

De opgetreden effecten bestaan achtereenvolgens uit de uitstroming van aardgas vanuit het aardgascircuit in de hete zoutoven, waarna door opmenging met lucht (al dan niet versneld door de start van de ventilator) een explosief gas/lucht mengsel in de zoutoven is gevormd.

Vanwege een onbekende en niet vastgestelde ontstekingsbron is dit mengsel ontstoken en heeft een explosieve verbranding van de gaswolk plaatsgevonden (deflagratie). De hierbij opgetreden drukgolf heeft geleid tot interne overdruk in de zoutoven. De overdruk was, hoewel waarschijnlijk in absolute zin niet erg hoog (op basis van het schadebeeld 0,6 – 1,5 bar overdruk), voldoende om hiermee de belastingsgrenzen van de zoutoven te overschrijden. Als “zwakke plekken” in de totale constructie van de zoutoven bezweken hierbij de het rookgasafvoerkanaal, de luchtvoorverhitter (LUVO) en het bovenste ovendeksel. Het ovendeksel werd hierbij opgetild en is vervolgens scheef teruggevallen. De 3 personen welke op dat moment nog bovenop het ovendeksel aanwezig waren i.v.m. afronding van onderhoudswerkzaamheden aan het ovendeksel zijn via de daardoor ontstane opening in de oven gevallen. Geen van deze slachtoffers heeft dit tragische ongeval overleefd.

6.5 Vastgestelde beheersmaatregelen (LOD's)

Onderzocht is welke beheersmaatregelen (LOD's) ter voorkoming van het manifest worden van het vastgestelde ongevalsscenario door DME waren getroffen.

Door het onderzoeksteam is nagegaan welke van de mogelijke typen beheersmaatregelen, te weten: fysieke beveiligingen, mechanische beveiligingen, instrumentele beveiligingen of procedurele beveiligingen (zie schema 4 op pag. 46) voor het voorkomen van het onderhavige ongevalsscenario aanwezig waren ten tijde van het incident. Hieruit bleek dat er sprake was van twee belangrijke preventieve beheersmaatregelen, elk van een verschillend type. Het betreft hier instrumentele beveiliging(en) en werksystemen (procedurele beveiliging).

Instrumentele beveiligingen

De eerste LOD betreft een reeks instrumentele beveiligingen welke via het ontwerp zijn aangebracht. De meest belangrijke hiervan is de aangebrachte dubbele inblok van aardgasleiding in de richting van de hoofdbrander van de zoutoven. Gasafsluiters XPV 2051 en XPV 2052 dienen hierin als lekdichte afsluiting (gasslot) in de aardgastoevoer. Via de besturingslogica zijn deze beide kleppen dusdanig geschakeld en aangestuurd dat deze pas opengestuurd kunnen worden indien aan een aantal randvoorwaarden en (opstart)condities wordt voldaan. De belangrijkste strekking van die randvoorwaarden is het te allen tijde voorkomen van gastoevoer naar de hoofdbrander indien de aansteekbrander nog niet ontstoken is, waardoor een explosief gas/luchtmengsel in de oven zou kunnen ontstaan. De hele beveiligingsfilosofie van de oven is namelijk gebaseerd op het voorkomen van een onverbrand explosief gas/luchtmengsel in de oven. Men gaat er hierbij vanuit dat een ontstekingsbron nimmer te voorkomen of uit te sluiten is.

De stapsgewijze opstart van de oven via de besturingssoftware ten tijde van het ongeval wordt schematisch weergegeven middels een Faseschema (Faseschema F2001; R2120-01 rev.1). Dit Faseschema is opgenomen onder bijlage 2 van de rapportage van het interne DSM onderzoek [ref. 3]. Een andere belangrijke instrumentele beveiliging betreft het vijfvoudig ventileren van de oveninhoud alvorens de oven gestart kan worden. Beide voorzieningen (gasslot en ventileren) zijn verplichte beveiligingen welke rechtstreeks uit de VISA-voorschriften zijn overgenomen. Het gehele procesbesturingssysteem is voorafgaande aan de ingebruikname van de zoutoven in 1999 door Gasunie getoetst op conformiteit met de VISA-voorschriften en daarmee in overeenstemming bevonden.

Werksystemen

Een tweede belangrijke beheersmaatregel betreft het aanwezige stelsel van werksystemen (w.o. procedures en werkinstructies) en wordt gevormd door o.a. de aanwezige werkinstructies met betrekking tot de uit- en in bedrijfname van de aardgasleiding, bijvoorbeeld in verband met onderhoud zoals op de ochtend voorafgaande aan het ongeval.

Het betreft de werkinstructies: “Het veilig opleveren van de aardgasleiding t.b.v. werkzaamheden aan deze leiding” (W 2120-03 Revisie NO: 01 van 19-11-2002) en de werkinstructie “Aardgascircuit” (W2120-05 Revisie NO: 01 van 19-11-2002).

Daarnaast speelt de procedure rondom de aanvraag voor overbruggen en herstellen van een beveiliging of alarmering een rol. Bij de eerste werkinstructie is het, teneinde de gehele aardgasleiding met stikstof te kunnen spoelen (inertiseren), noodzakelijk op een bepaald moment een aantal kleppen in de open stand te forceren. Dit betreft o.a. de eerdergenoemde XPV 2051 en XPV 2052, alsook de FPV 2061. Daarnaast dienen de kleppen XEV 2053 en XEV 2054 (naar aansteekbrander) en de XZSH 2051 (klepstandmelder) overbrugd te worden. Zie voor een overzicht van de betreffende installatiedelen het P&ID (zie schema oven).

Dit overbruggen gebeurt door via de procesbesturingscomputer (PLC=Programmable Logic Controller) de kleppen in de open stand te vergrendelen. Dit kan niet door de procesoperator zelf gebeuren, maar wordt door de systeembeheerder van de PLC via een hiervoor beschikbaar ingevuld en door een daartoe bevoegde (lijn)functionaris ondertekend aanvraagformulier uitgevoerd.

De hierboven vermelde bevindingen stemmen in grote lijnen overeen met de bevindingen uit de DSM rapportage ongeval Melaminefabriek, mei 2003 [ref. 3].

Tenslotte wordt in het onderzoeksrapport DSM een opmerking gemaakt over de aanwijzing door het bedrijf van de plaats bovenop de oven (ovendecksel) als bijzondere ruimte. Hoewel het onduidelijk is op welke grond deze arbeidsplaats als bijzondere ruimte werd aangemerkt, heeft dit kennelijk niet geleid tot het stellen (aanvullende) maatregelen met betrekking tot het betreden ervan en het verblijf daar van personen.

In het volgende hoofdstuk zal nader worden ingegaan op de werking c.q het daadwerkelijk functioneren van de hierboven beschreven LOD's ten tijde van het ongeval.

6.6 Beoordeling van het functioneren van de LOD's

6.6.1 De fysieke beveiliging (bezwijken deksel oven)

Uit de inventarisatie van de aanwezige LOD's zijn geen bijzondere beheersmaatregelen van deze categorie naar voren gekomen.

Eén aspect is door het onderzoeksteam nader onderzocht, te weten de overschrijding van de fysieke belastbaarheid van het deksel aan de bovenzijde van de zoutoven. De vraag is relevant of het bezwijken van het deksel, en daarmee de fatale gevolgen voor de boven dat deksel werkzame personen, plausibel is gezien de door de explosie opgetreden drukverhoging.

Mede aanleiding voor dit deelonderzoek is de informatie die het onderzoeksteam heeft ontvangen m.b.t. onderhoudswerkzaamheden aan het ovendeksel, uitgevoerd vóór het ongeval (zie hiervoor hoofdstuk 9.3).

Voor wat betreft de opgetreden drukverhoging als gevolg van de explosie (of deflagratie = een snelle verbranding van een gasluchtmengsel) zijn er de volgende aanwijzingen:

1. Onderzoek DSM [**ref. 3**]: op grond van een expert opinion komt het onderzoeksteam DSM tot de conclusie dat er sprake moet zijn geweest van een *zwakke explosie* en voorts geeft dat onderzoek aan dat *enkele tienden bar overdruk voldoende is om het deksel van de oven op te lichten*.
2. Fabrikant zoutoven (Bertrams Heatec) geeft aan dat de oven, inclusief het deksel, *niet is berekend en ontworpen voor het weerstaan van een substantiële overdruk*.
3. Gasunie (Afdeling Industriële Veiligheid van Gastransport Services) komt op grond van de toepassing van een rekenmodel *theoretisch tot een overdruk van 0,5 tot 2,7 bar als gevolg van de explosie*. Echter op grond van het schadebeeld na het ongeval komt Gasunie tot een schatting van *0,6 tot maximaal 1,5 bar overdruk* [**ref. 6**]

Kort samengevat komt het onderzoeksteam tot de volgende bevindingen.

Nader onderzoek naar het bezwijken van het oven deksel door het onderzoeksteam is slechts in algemene zin mogelijk geweest. Lopende het onderzoek zijn nieuwe onderzoeksvragen gerezen als gevolg van voortschrijdend inzicht, die niet meer feitelijk onderzocht konden worden vanwege het ontbreken van het te onderzoeken object.

In de Rapportage Ongeval Melaminefabriek van DSM (mei 2003) merkt DSM op dat de bevestigingsbouten van het deksel in de onderplaat in ongeveer een halve cirkel nog aanwezig zijn (moeren weg) en in de andere halve cirkel geheel verdwenen zijn.

Dit beeld komt overeen met de situatie, zoals die is terug te vinden op een aantal genomen foto's na demontage van het deksel. Hierop zijn een aantal bouten te zien die uit de onderflens zijn gerukt zonder zelf te bezwijken/breken.

Voorts geeft DSM in haar rapportage aan dat reeds een paar tienden bar overdruk voldoende is om het deksel te lichten.

Toepassing van een rekenmodel voor variërende hoeveelheden aardgas resulteert in overdrukken van 0,5 tot 2,7 bar. Op grond van het shadebeeld geeft Gasunie een inschatting met betrekking tot de opgetreden overdruk in de grootte orde van 0,6 tot 1,5 bar. Berekeningen van de sterkte van de bevestigingsbouten van het deksel op grond van constructieve aspecten door de fabrikant van de oven de firma Bertrams Heatec geven uitkomsten, die passen in boven genoemde range. Het boven geschetste beeld komt ook overeen met de filosofie die Bertrams heeft gehanteerd bij het ontwerp van de oven. Er wordt in principe geen rekening gehouden met het optreden van een inwendige overdruk aan de rookgaszijde.

Conclusie:

Op grond van bovengenoemde bevindingen komt het onderzoeksteam tot de conclusie dat het bezwijken van het ovendeksel (en andere delen van de ovenconstructie), gelet op het ontwerp van de oven en de schatting van de opgetreden overdruk, verklaarbaar is. Een eventueel oorzakelijk verband tussen de feitelijke uitvoering en kwaliteit van de bevestiging van het deksel en de gevolgen van het bezwijken daarvan kon niet door het onderzoeksteam worden aangetoond.

6.6.2 Instrumentele beveiligingen

De instrumentele beveiligingen voor het in bedrijf zijn van de oven, conform de geldende voorschriften ten tijde van de bouw en oplevering van de zoutoven, waren volledig aanwezig. Zij hebben tijdens deze onderhoudswerkzaamheden aan de filters niet kunnen functioneren. Een wezenlijke oorzaak hiervoor betreft het matige ontwerp van de installatie, waarbij onvoldoende rekening is gehouden met het eventuele onderhoud aan de filters in het gasleidingsysteem. Dit resulteerde in een omslachtige werkwijze, waarbij overbrugging van het gasslot (XPV 2051 en XPV 2052) noodzakelijk was teneinde het leidingstuk en filter na de menger te kunnen inertiseren.

Daarnaast speelt de rol van menselijk handelen teneinde de kleppen in de juiste stand te vergrendelen via de PLC⁶. De via het aanvraagformulier aangevraagde overbrugging was niet juist uitgevoerd. Als gevolg hiervan was het, voorafgaande aan het ongeval op 1 april 2003, niet mogelijk om de ventilator vanuit de controlekamer te starten. Naar het oordeel van het onderzoeksteam had een dergelijke overbrugging, gelet op zijn kritische beveiligingsfunctie (S1) niet handmatig overbrugd mogen worden.

⁶ PLC = Programmable Logic Controller

- Programmable = programmeerbaar

- Logic = logisch, het verwerken vaningangssignalen gebeurt volgens de logica; een schakelement geeft een signaal = 1, geen signaal = 0

- Controller = een toestel dat een proces volgens een bepaald programma stuurt

Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

Volgens DSM Requirements mag voor een S1 situatie (hoewel bij uit bedrijf sprake was van een P situatie, bij het in bedrijf (gaan) nemen en openen van de ISBL GA-508 is feitelijk weer sprake van aardgas en dus S1) geen beveiligingsoverbrugging middels een werksysteem (overbruggingsformulier + handmatige manipulatie in de PLC) worden uitgevoerd. In de plaats hiervan moet in dergelijke “hoog risico situaties” via een overbruggingsprogramma (vooraf aangebrachte en op juistheid getoetste tijdelijke schakeling) met een geautoriseerde sleutelschakelaar worden gewerkt. De achterliggende reden hierbij is het uitsluiten van onveilige situaties door het optreden van menselijke fouten of vergissingen die bij een handmatige plaatsing van de overbrugging kunnen optreden voor o.a. de S1 (manslag-)situaties.

Conclusie:

Op grond van verklaringen van getuigen en verdachten, gehoord in het kader van het strafrechtelijk onderzoek [ref. 2] en de bevindingen van het onderzoeksteam wordt de volgende conclusie getrokken.

1. Als grondslag voor de ingewikkelde werkwijze speelde daarnaast nog dat bij het ontwerp van de leiding onvoldoende rekening was gehouden met de mogelijkheid (een gedeelte) te inertiseren. Een nog betere werkwijze (en nog hogere orde beveiliging) kan worden bereikt door het ontwerp zodanig in te richten dat filters en/of leidinggedeelten afzonderlijk ingeblokt kunnen worden. Men had daarmee de overbrugging van het gas-slot overbodig gemaakt en het gehele faseschema, inclusief alle hieraan ten grondslag liggende regelingen en beveiligingen, gedurende het onderhoudswerk intact kunnen laten (intrinsiek veilig ontwerp).
2. De instrumentele beveiliging moet t.b.v. een volledig en juist inertiseren overbrugd worden. Deze overbrugging dient bij in bedrijf nemen te worden herplaatst, doch dit is niet in procedure beschreven. Leidt bovendien tot omslachtige werkwijze. Hiermee is de voorgeschreven S1 benadering in deze situatie zeer kritisch geworden.

6.6.3 Mechanische beveiligingen (barrières)

Uit de inventarisatie van aanwezige LOD's zijn geen beheersmaatregelen van dit type naar voren gekomen. Wel is, uit zowel interviews al uit correspondentie met de ovenbouwer, gebleken dat de vorige zoutoven (in bedrijf tot 1999) wel was uitgerust met explosieluiken teneinde (zeer geringe) drukverhogingen in de oven gecontroleerd te kunnen afbouwen. Navraag bij de leverancier van de oven [ref. 8] leerde dat de oorsprong ervan eigenlijk stamt uit de tijd dat dergelijke ovens met stookolie gevoed werden. Indertijd bleek echter ook al dat de effectiviteit van explosieluiken in oliegestookte ovens beperkt was, daar veelal toch al bij kleine drukverschillen bij ingebruikname andere (zwakkere) onderdelen, zoals flexibele leidingen, defect raakten. Naar de huidige inzichten worden op aardgas gestookte ovens, zoals de onderhavige oven waarbij het ongeval heeft plaatsgevonden (bouwjaar 1999), dan ook niet met explosieluiken uitgerust.

6.6.4 Procedurele beveiligingen (werksystemen)

In de Rapportage Ongeval Melaminefabriek van DSM (mei 2003) [ref. 3] worden onjuistheden en onduidelijkheden in werkinstructies aangemerkt als een achterliggende factor, die heeft bijgedragen tot het ongeval met de zoutoven.

Voorts wordt ten aanzien van procedures en instructies een beeld geschetst, dat deze papieren documenten slechts in beperkte mate bepalend zijn voor de feitelijke handelingen. Er bestaat een verschil tussen het papier en de praktijk. Ook wordt gesteld dat werknemers instructies en procedures veelal ervaren als “teveel”, “overdreven” en “niet praktisch”. Dit draagt bij aan de discrepantie tussen papier en praktijk. Het onderzoeksteam komt tot de conclusie dat overeind blijft staan dat de naleving van de voor de werksituatie relevante werkinstructies en -procedures niet correct was (zie hiervoor ook hoofdstuk 6.3 Basisoorzaken).

Classificatie bijzondere ruimten (ovenbordes)

In navolging van het interne werksysteem van DME / DSM om bijzondere ruimten te benoemen heeft DME de ruimte boven de oven geclassificeerd als een bijzondere ruimte. Echter, DME heeft in dit geval geen nadere invulling gegeven aan de voorwaarden voor het betreden van en het verblijf van personen bovenop de oven. Hoewel onduidelijk is op welke grond de plek bovenop de ovendeksel als zodanig werd aangemerkt, was er kennelijk geen aanleiding om aanwezigheid van personen op de ovendeksel tijdens opstart niet toe te staan.

Op grond van de constructieve inrichting van de oven en de daaruit voortvloeiende risico's voor de directe omgeving, alsmede de ervaringen op 1 april 2003 (het bij een geringe overdruk bezwijken van het deksel), is het onderzoeksteam van mening dat het veilig betreden van het ovenbordes geborgd dient te worden. Dit door middel van het door DME definiëren van de voorwaarden voor het betreden van het bordes op basis van een deugdelijke risicoafweging.

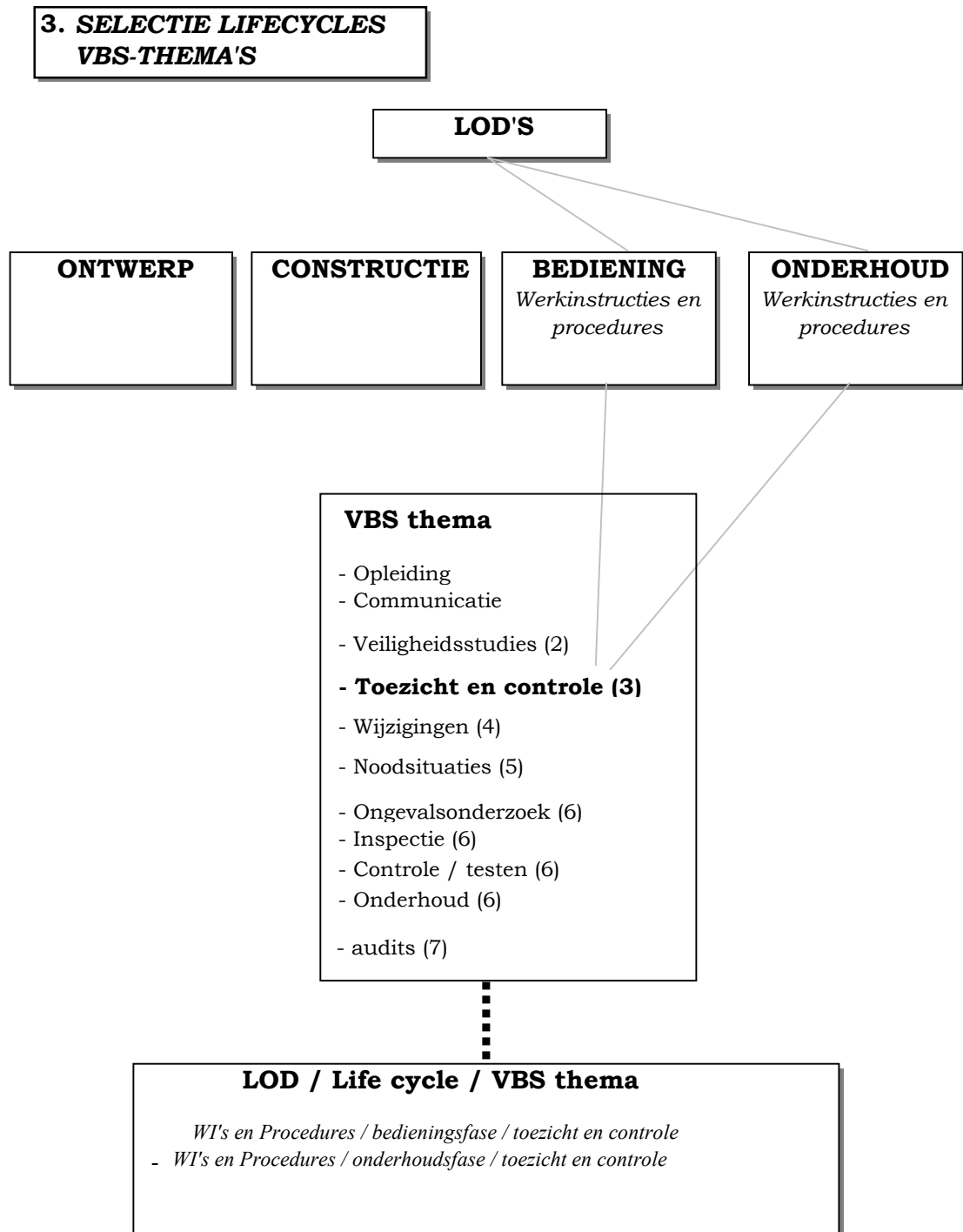
DEEL II: VERDIEPEND ONDERZOEK**7. AUDIT VBS-ELEMENT 3: TOEZICHT OP DE UITVOERING (*concept Hans*)****7.1 Context van het onderzoek**

Op 22 juli en 16 september 2003 heeft de (versnelde) uitvoering van de beoordeling van het installatieveiligheidsrapport (IVR) van de Melaminefabriek/Ureumfabriek (DME) plaats gevonden. Deze beoordeling werd gedaan in het kader van de uitvoering van het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO 1999) door de daarvoor aangewezen toezicht-houders, het bevoegd gezag ingevolge de wet Milieubeheer (provincie), Arbeidsinspectie en de gemeente Sittard-Geleen.

De inpassing van een deel van de bevindingen uit deze beoordeling in dit bestuurlijk onderzoek van het ongeval is verantwoord in de hoofdstukken 2.2.2 en 2.2.4.

De beoordeling van het IVR van de Melaminefabriek/Ureumfabriek betrof een document-controle, gecombineerd met een steekproefsgewijze fysieke inspectie van de installatie en een audit van een gedeelte van het veiligheidsbeheerssysteem (VBS).

Schema 5: geselecteerde levensfasen en thema VBS



7.2 Vaststelling VBS-thema en levensfasen

Naar aanleiding van het ongeval met de zoutoven op 1 april 2003 is voor de audit van het VBS als onderwerp het element "toezicht op kritieke taken" gekozen.

Voorafgaande aan het ongeval werd afgeweken van geldende procedures en voorschriften. De verklaringen van getuigen en verdachten in het strafrechtelijk onderzoek [ref. 2] ondersteunen de keuze.

DSM rapporteert hierover [ref 3.]:

"...vastgesteld dat gedurende langere tijd een situatie heeft bestaan waarin op verschillende manieren kon worden afgeweken van werkinstructies" en "Toezicht op naleving van werkinstructies en procedures was niet voldoende strikt".

In het kader van voornoemde beoordeling zijn een aantal interviews afgenomen. Door de overheden is ervoor gekozen om het onderwerp "Toezicht op kritieke taken" te toetsen zowel in de levensfase "bediening" (productieorganisatie), als in de levensfase "onderhoud" (onderhoudsorganisatie). Zie schema 5 op pagina 55.

7.3 Bevindingen beoordeling "Toezicht op kritieke taken"

De start was een interview met de plantmanager om een beeld te krijgen van de wijze waarop het toezicht binnen de DME-organisatie is geïmplementeerd. Ter verificatie van het geschetste beeld van de plantmanager zijn vervolgens interviews gehouden in de productieorganisatie en de onderhoudsorganisatie.

In de productieorganisatie is gesproken met de plv. productiechef, een chef van dienst en een operator. In de onderhoudsorganisatie is gesproken met de chef technisch dienst, de chef onderhoud en een topmonteur.

Het doel van de interviews met betrekking tot het onderwerp toezicht op (kritieke) taken was het verkrijgen van inzicht in de aanwezigheid van een zogenaamde "management-loop", bestaande uit de volgende componenten (zie 4.5): zie schema 6 op pagina...

- PLAN (doel- en taakstellingen);
- DO (uitvoeringsprogramma's)
- CHECK (bewaking en monitoring)
- ACT (managementevaluatie).

Dit heeft geleid tot de volgende bevindingen:

PLAN

Het managementsysteem binnen DME richt zich op het niveau van het (fabrieks-) management. Doelstellingen ten aanzien van o.a. veiligheid, gezondheid en milieu zijn opgenomen in het "Manufacturingplan".

Voor toezicht op kritieke taken is echter geen doelstelling geformuleerd op beleidsniveau.

DO

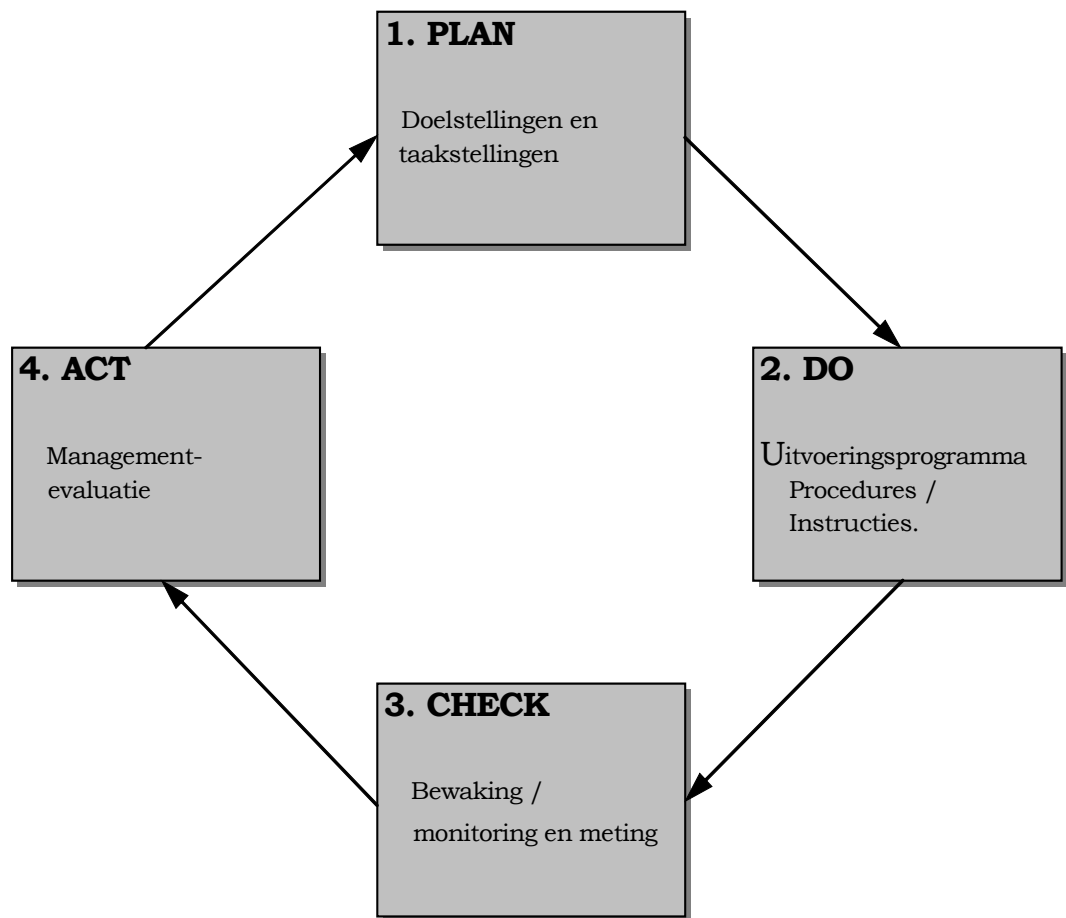
Op uitvoeringsniveau is “toezicht op kritieke taken” opgenomen in de documenten “Taken/Bevoegdheden/Verantwoordelijkheden” (TBV’s) van bepaalde medewerkers en voorts verweven in werkprocessen, procedures en instructies. Voorts worden zeer frequent zogenaamde SMAT⁷-rondes gelopen, gericht op huisregels, locatieregels en normgedrag. Hierbij zijn alle managementleden betrokken.

CHECK

Afwijkingen van voldoende importantie (dienen te) worden teruggemeld aan het fabrieksmanagementteam.

ACT

Het fabrieksmanagementteam bespreekt de gerapporteerde afwijkingen en beslist over te nemen corrigerende maatregelen.

Schema 6: de managementloop**4. BEOORDELING
MANAGEMENTLOOP****LOD / Life cycle / VBS thema**

7.4 **Conclusie m.b.t. toezicht op kritieke taken**

Het onderzoeksteam oordeelt dat de bevindingen, in het kader van de beoordeling van het IVR Melaminefabriek 2/ureumfabriek 2, erop wijzen dat de beschrijving en invulling van het managementsysteem van DME zich beperkt tot het niveau van het (fabrieks)-management en ook gericht is op managementniveau.

Evenzeer de informatie uit de verklaringen van getuigen en verdachten in het strafrechtelijk onderzoek [ref. 2], alsook de Rapportage Ongeval Melaminefabriek van DSM (mei 2003) [ref. 3] geeft duidelijk aan dat het toezicht op naleving van procedures en instructies en de evaluatie daarop niet voldoende strikt was in de periode voorafgaand aan het ongeval. In de lijn van plantmanager tot operator werd erop vertrouwd dat instructies werden opgevolgd.

Het onderzoeksteam komt dan ook tot de conclusie dat het element “toezicht op kritieke taken” onvoldoende was ingevuld op uitvoeringsniveau. Met name de aansturing van de chef van dienst en operators en de monitoring en evaluatie daarvan door middel van een gesloten managementloop verdient nadere aandacht.

Tegen deze achtergrond zijn de bevindingen van de audit van het VBS-thema “toezicht op kritieke taken” beoordeeld naar de mate waarin door het (fabrieks)management aansturing van het uitvoeringsniveau (chef van dienst en operators) en monitoring/evaluatie plaatsvindt op basis van een managementloop. Als norm is hierbij gekozen voor de eisen verbonden aan een managementloop volgens NEN-EN-ISO 9001/14001.

Een en ander heeft geleid tot de volgende conclusies van het onderzoeksteam:

Om te komen tot striktere vormen van toezicht en betere evaluatie van de uitvoering daarvan dient een verdere implementatie van het managementsysteem plaats te vinden, *meer gericht op een duidelijke managementloop tot op het niveau van de feitelijke uitvoering van kritieke taken*. De volgende aspecten zijn daarbij van belang:

1. Het vaststellen van (specifieke) doelstellingen met betrekking tot toezicht op (kritieke) taken.
2. Het ontwikkelen van criteria om te bepalen op welke taken, met welke omvang, diepgang en frequentie toezicht dient plaats te vinden.
3. Het vaststellen van meetbare taakstellingen met betrekking tot toezicht op (kritieke) taken. Bedoeld worden gedetailleerde prestatie-eisen, waar mogelijk gekwantificeerd.
4. Het aansturen van medewerkers met taken en verantwoordelijkheden in het kader van toezicht (waaronder de Chef van Dienst) via programma's.
5. Het organiseren van een actieve terugkoppeling aan het management op basis van meting en bewaking van taakstellingen. Dit als basis voor een regelmatige evaluatie en bijstelling door het management.

Een belangrijk aspect, dat heeft bijgedragen tot de onjuiste werkwijze en daardoor het ontstane ongeval is de zogenaamde risicoperceptie: "de gevaren van een gasgestookte oven zijn onvoldoende onderkend" (zie in dit verband ook hoofdstuk 8).

Door het ontwikkelen van criteria om te bepalen op welke taken, met welke omvang, diepgang en frequentie toezicht dient plaats te vinden, kan inzicht in en overzicht van kritieke taken worden verkregen. Dit zal een eenduidige en juiste risicoperceptie ten goede komen.

8. ONDERZOEK NAAR NOODZAKELIJKE VEILIGE INRICHTING OVEN

8.1 Wettelijk kader

De wettelijke basis voor het optreden van de toezichthoudende overheden, de Arbeidsinspectie en de provincie Limburg, in het kader van het toezicht op een veilige herstart van de Melaminefabriek 2 van DME na het ongeval van 1 april 2003 en het daarvoor vaststellen van de nodige voorwaarden, is gelegen in bepalingen in de Arbowet, de Wet Milieubeheer en het BRZO 1999/RRZO 1999.

Deze bepalingen zijn nader uitgewerkt onder hoofdstuk 3.

8.2 De proceskant: tijdsverloop en gepleegde activiteiten om te komen tot een veilige herstart

Op grond van de wettelijke verplichting op basis van artikel 15 RRZO heeft het toezicht van de Arbeidsinspectie vorm gekregen. Daarbij is samengewerkt met de ambtelijke vertegenwoordigers van het bevoegd gezag voor de milieuvergunning, i.c. de provincie Limburg.

Het verloop van activiteiten wordt in dit hoofdstuk chronologisch behandeld.

1. *22 mei 2003 en 6 juni 2003 brieven Arbeidsinspectie en Provincie Limburg.*
Op 22 mei 2003 en 6 juni 2003 is aan DSM Melamine Europe (DME) verzocht om ten minste 2 weken voor de geplande ingebruikname van de betreffende zoutoven de Arbeidsinspectie en de provincie Limburg te informeren in overeenstemming met de in art 15 RRZO en art 5 BRZO neergelegde verplichtingen van het bedrijf. Concreet is gevraagd om een risicoanalyse en om op basis daarvan aan te geven welke extra maatregelen worden getroffen, zowel m.b.t. het voorkomen van een identiek ongeval als ter verhoging van het veiligheidsniveau van de installatie in het algemeen.

Tevens is hierbij gesteld dat DME zich rekenschap diende te geven van het mogelijk stellen van aanvullende voorwaarden van de Arbeidsinspectie en de provincie Limburg. Deze brieven en de gewenste aanpak zijn in een bespreking op 4 juni 2003 met vertegenwoordigers van Chemelot Services en DME nader toegelicht en bevestigd.

2. *13 juni / 20 juni Reactie Chemelot /DME*
Ter voldoening aan genoemd verzoek heeft Chemelot / DME met een begeleidend schrijven een pakket informatie gezonden, gedateerd 13 juni 2003. Na enig telefonisch overleg is door het bedrijf op 20 juni aanvullende informatie beschikbaar gesteld aangaande de werkinstructies t.b.v. de hernieuwde ingebruikstelling. Opvallend was dat in deze informatie, naast een groot aantal keuringsrapporten, wel een storingsanalyse uit 1999 was bijgevoegd, maar dat deze analyse niet was aangepast naar aanleiding van het incident van 1 april. Voorts werd door het bedrijf geen inzicht geboden in de getroffen of mogelijk te treffen aanvullende maatregelen.

3. *24 juni : Beoordeling informatie door Arbeidsinspectie en provincie Limburg*
 Voor de Arbeidsinspectie en de provincie Limburg voldeed de aangeboden informatie dan ook niet aan de gestelde eisen.

Daarom is – op hoofdlijnen – door de toezichthouders het volgende gesteld:

- Structureren van de informatie langs de lijn inzicht in risico's – toe te passen technische maatregelen – opvang restrisico middels omschreven veilige werkwijzen.
 - Uitgangspunt in het beoordelen van maatregelen door de overheden is dat nimmer een situatie mag ontstaan waarin ongecontroleerd gas in de oven kan stromen. De risicobeschouwing geeft daarbij richting en onderbouwing aan het type te treffen maatregelen.
 - Geconcludeerd is dat onvoldoende maatregelen zijn of worden getroffen. DME is er op gewezen dat het in bedrijf nemen van de oven onder deze omstandigheden onaanvaardbaar is (vermoedelijke overtreding art 23 van het BRZO 1999).
4. *Overleg 25 juni, beoordeling AI en provincie Limburg in tweede termijn op 26 juni*
 Als gevolg op de onder 3 genoemde brief heeft op 25 juni nader overleg plaatsgevonden. Uitkomst van dit overleg waren een aantal afspraken die op hoofdlijnen op het volgende neerkwamen:

Voorafgaand aan de herstart:

- Het uitvoeren van een nadere risicoanalyse door DME, op basis waarvan helder inzicht wordt geboden in de aanvullend te treffen maatregelen (LOD's).
- Deugdelijke opzet en uitwerking door DME van werkinstructies ten behoeve van het in en buiten bedrijf stellen van de zoutoven.
- Uitvoeren en ter beoordeling voorleggen van een zogenaamde "Karwei-RIE" (risico-identificatie en –evaluatie t.b.v een project of karwei), op basis waarvan noodzakelijke testactiviteiten van onderdelen van de oven veilig kunnen plaatsvinden.

Op de langere termijn:

- Inzicht realiseren in het zodanig inrichten van de gastoevoer naar de oven, dat menselijk handelen, fouten daarbij of het achterwege blijven hiervan, nimmer tot de situatie kan leiden van een ongewild instromen van gas naar de stookzijde van de oven (intrinsiek veilige uitvoering).
- Uitdrukkelijk aandacht geven aan de systematiek voor het realiseren van een veilige werkwijze van werknemers

5. *Karwei-RIE ingezonden op 26 juni 2003:*

Een Karwei-RIE is een risico-inventarisatie voor een specifiek benoemde activiteit. In de Karwei-RIE wordt middels een vooraf vastgelegde methodiek de te verrichten activiteit doorgelicht op mogelijke risico's en wordt vastgesteld hoe deze risico's tot een aanvaardbaar niveau kunnen worden verminderd: eliminatie van gevaren, keuze voor een andere werkwijze, beperkende/beschermende maatregelen, procedures, enz.

De Karwei-RIE voor het testen van de oven is beoordeeld en na enkele aanpassingen door de toezichthouders akkoord bevonden.

Hierna volgden de volgende stappen in het proces van toezicht:

1. *Voldoening gemaakte afspraken door DME op 30 juni 2003.*
2. *Oordeel AI en provincie in derde termijn op 1 juli 2003*
3. *Aanvullende informatie inzake werkinstructies Chemelot / DME op 1 juli 2003*
4. *Oordeel AI en provincie in vierde termijn op 2 juli 2003*

Geleidelijk aan werd door het bedrijf tegemoet gekomen aan de informatiewens van de overheden. De storingsanalyse van 1999 werd aangepast en er werd een overzicht van de te treffen maatregelen gegeven.

Aansluitend hierop heeft het toezicht zich kunnen richten op de daadwerkelijk toe te passen (aanvullende) technische maatregelen. De overheden hebben zich hierin laten ondersteunen door deskundigen van Gastec.

Relevant onderdeel hierin betrof de beveiliging van de brandersystemen tegen mogelijke gaslekkage van de beveiligingsafsluiters. In de aansteekbranderleiding is geen lekdetectie opgenomen, reden voor de Arbeidsinspectie en de provincie om DME kenbaar te maken dat de AI voornemens is hierop een eis ex artikel 27 Arboret te stellen. Het ontbreken van deze aanvullende beveiliging was echter niet zo zwaar-wegend dat, naar het oordeel van de toezichthouders, de herstart zou moeten worden uitgesteld.

Belangrijk verschilpunt bleef voorts de opzet en invulling van de werkinstructies: naar het oordeel van de Arbeidsinspectie zijn de ontwerpcriteria onjuist, terwijl daarnaast ook op detailniveau tekortkomingen vastgesteld werden. De situatie was naar het oordeel van de overheden nog steeds van dien aard, dat het opnieuw in bedrijf nemen van de oven uit het oogpunt van een veilige bedrijfsvoering nog niet verantwoord zou zijn.

6. *Definitief oordeel herstart 3 juli 2003:*
Uiteindelijk is op 3 juli 2003 nog een laatst overleg gepleegd, en zijn de noodzakelijke aanpassingen in de werkinstructies door DME gerealiseerd. Op grond hiervan is vastgesteld dat voldoende maatregelen getroffen zijn voor een verantwoorde herstart. Dit is formeel verwoord door zowel de Arbeidsinspectie, op met brief gedateerd 7 juli 2003, kenmerk 110300164/12, als door de provincie Limburg met brief 4 juli 2003, kenmerk 2003/29763. Tevens is daarbij door de toezichthouders aangegeven dat de nog openstaande aspecten in een vervoltraject aandacht zouden krijgen.

De herstart van de oven is vervolgens op 5 juli 2003 daadwerkelijk geëffectueerd.

7. *Conclusie met betrekking tot de gevolgde aanpak:*
Resumerend moet worden gesteld, dat er sprake was van een moeizaam proces, waar-bij DME duidelijk een andere inschatting van de gewenste procedurele aanpak had, dan de overheden voorstonden.

De gekozen aanpak was in ieder geval voldoende helder in de zin van gewenst effect: voor DME was duidelijk dat de herstart aan nadrukkelijke voorwaarden van de overheid was gebonden.

De gewenste informatie is lopende het traject verrijkt: gaandeweg is het accent meer komen te liggen op het specifieke scenario van de ongewenste instroom van gas in de oven en is aan andere potentiële directe oorzaken geen aandacht meer besteed, anders dan uit de aanvullende beoordeling van de storingsanalyse volgde.

Resultaat van het traject is dat de overheden in staat zijn geweest zich een goed oordeel over de te treffen maatregelen te vormen, daarbij invulling gevend aan de verplichting ex artikel 15 RRZO 1999 en hoofdstuk 17 van de Wet Milieubeheer.

Hierbij is er door de overheden voor gekozen om het handhaven van maatregelen en voorzieningen die niet direct urgent zijn voor een veilige herstart, maar wel van groot belang zijn voor een structurele verbetering van de risicobeheersing, los te koppelen van de herstart en hier vervolgotrajecten voor in te richten. Het betreft hier het ontwerp van werkinstructies en –procedures evenals het toezicht op de uitvoering.

8.3 De inhoud: wat is inhoudelijk nodig om een blijvend veilige situatie te realiseren

De in voorgaand hoofdstuk omschreven procesgang richtte zich inhoudelijk op de volgende vraagstellingen:

1. Is er sprake van een juist zicht op aanwezige risico's.
2. Zijn op basis hiervan de juiste maatregelen getroffen.
3. Is er sprake van een structureel goede aanpak, waardoor de getroffen maatregelen ook op de langere termijn blijven functioneren, c.q waar nodig worden verbeterd.

Bij de hierna volgende uitwerking van deze aspecten wordt nadrukkelijk verwezen naar de rapportage van Gastec (**bijl. 1**).

In de beoordeling van de genoemde onderwerpen wordt een onderscheid gemaakt naar de verschillende relevante levensfasen van de installatie:

- het ontwerp
- de bediening
- het onderhoud

8.3.1 De risicoanalyse

Vooraf bij het ontwerp van de installatie dient fundamenteel inzicht in de mogelijke risico's verkregen te worden.

Wettelijke verplichtingen dienaangaande vinden hun basis in:

- De Arbowet en het Besluit Machines⁸ (Machinerichtlijn) alsmede de Wet Milieubeheer (via de verleende vergunning) voor dit type ovens; de toepasbaarheid en betekenis van het Besluit Machines is overigens in het onderzoek niet volledig opgehelderd en vergt nader onderzoek (zie ook hoofdstuk 12.7);
- de Arbowet, artikel 6 resp. het BRZO 1999 art 5 lid 3 (inrichting veiligheids-beheersysteem, specifiek VBS-element 2: identificatie van gevaren).

Toegepaste werkwijze door DME

Op grond van het bedrijfsbeleid, vastgelegd in de Corporate Requirements / Engineer Requirements (hoofdstuk 4), is door DME een storingsanalyse verricht in de ontwerpfase, voorafgaand aan de ingebruikname van de zoutoven. De storingsanalyse uit 1999 omschrijft meerdere (11) flow/samenstellingsscenario's die kunnen leiden tot de vorming van een explosief mengsel in de oven en/of afgasleiding en worden als "S1 scenario" ingedeeld.

Aansluitend wordt hierbij door DME opgemerkt dat het ontwerp van de oven voldoet aan de VISA-voorschriften. DME nam hiermede het standpunt in dat de aan voornoemde scenario's verbonden risico's voldoende worden beheerst door het volgen van de VISA-voorschriften. Deze benadering wordt voor elke levensfase van de installatie toegepast. Dit is op zich bevreedend, aangezien de VISA-voorschriften zich niet richten op het onderhoud.

Door de Gasunie wordt een "Verklaring van geen bezwaar" afgegeven.

Wet- en regelgeving schrijven een risicoanalyse voor. Door het bedrijf wordt hiervan op basis van de DSM Requirements afgezien omdat het desbetreffende deel van de installatie onder een uitvoeringsnorm valt. Hiermede wordt, naar het oordeel van het onderzoeksteam, onvoldoende invulling gegeven aan de in het BRZO 1999 neergelegde risicobenadering.

Na het ongeval heeft DME geen fundamentele herziening van de risico-inventarisatie en evaluatie uitgevoerd. Wel zijn op onderdelen aanpassingen uitgevoerd. Zo is voor wat betreft het gasbrandergedeelte naast de VISA-voorschriften ook aansluiting gezocht bij de Europese norm NEN –EN 746-2. Ook zijn op basis van het eigen onderzoek van DME aanvullende maatregelen voorgesteld en uitgevoerd. Hier zal nog nader op worden ingegaan.

Beoordeling onderzoeksteam van de door DME gevolgde werkwijze

Het onderzoeksteam heeft geconstateerd dat in de VISA- voorschriften voor industriële stookinstallaties (waaronder ovens) merkwaardigerwijs geen onderscheid wordt gemaakt tussen koude en warme ovens (**bijl. 1 / hoofdstuk 7.2.2**) .

65/95

⁸ Besluit Machines: op basis van de Europese richtlijn (Machinerichtlijn) in Nederland geïmplementeerd in de wet Gevaarlijke Werktuigen (per 1 september 2003 in de Warenwet)
Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

Vastgesteld is dat DME op grond van de eigen storingsanalyse tot de constatering komt dat er gevaarsscenario's op kunnen treden in de oven en het afgasgedeelte, waarbij een explosief mengsel wordt gevormd, hetgeen door het bedrijf wordt gekwalificeerd als een (hoogste) "S1 scenario". Echter de oorspronkelijk door DME getroffen maatregelen, zijn niet in overeenstemming met het resultaat van deze analyse en de daaruit voortvloeiende onderkenning van het risico van de vorming van een explosief gasluchtmengsel aan de stookzijde van de oven.

Naar het oordeel van het onderzoeksteam had door DME een nadere beschouwing van de getroffen maatregelen in relatie tot de te beheersen gevaren moeten plaatsvinden. De benaderingswijze, waarbij alleen gerefereerd wordt aan geldende normen, is te beperkt. Zeker als deze normen gericht zijn op één of enkele van de levensfasen (ontwerp, bediening, constructie en onderhoud), en niet de volledige bedrijfsvoering omvatten.

Wet- en regelgeving (in het bijzonder het BRZO 1999) schrijven dit voor.

8.3.2 Verklaring van geen bezwaar

Alvorens de herstart plaatsvond is door de Gasunie de gewijzigde branderinstallatie voor aardgas beoordeeld op basis van de normen in de Europese norm NEN-EN 746-2⁹. De eisen in deze norm, in het bijzonder de veiligheidstijden tijdens de opstartfase, zijn zwaarder dan de normen opgenomen in de VISA-voorschriften. Voor deze zwaardere eisen met betrekking tot de veiligheidstijden heeft DME de logic's aangepast conform de eisen van NEN-EN 746-2.

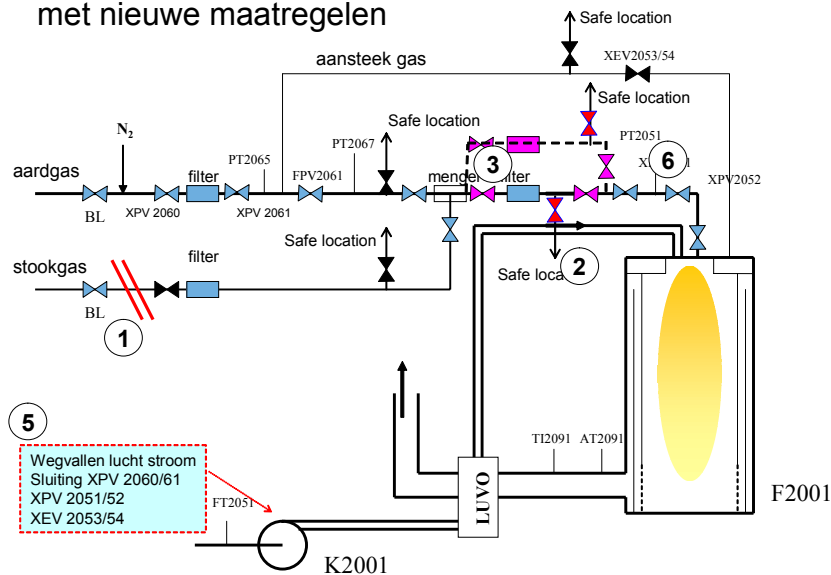
Alvorens de oven op te starten, is in aanwezigheid van de ovenleverancier en de Gasunie een testrun uitgevoerd met stikstof, waarbij de start- en stopprocedure en de beveiligingen zijn getest. Nadat deze testrun met goed gevolg was doorlopen heeft de Gasunie een verklaring van geen bezwaar afgegeven voor het starten van de zoutoven op aardgas.

8.3.3 De aanvullende maatregelen in het kader van het veilig bedrijven van de oven

Op basis van een advies van Gastec heeft het onderzoeksteam aan DME voorgesteld om extra technische voorzieningen aan te laten brengen, aanvullend aan de VISA-voorschriften en de norm NEN-EN 746-2 (zie schema oven op pagina 67)

⁹ Europese norm, nationale titel Industriële installaties voor warmtebehandelingsprocessen; deel 2: Veiligheidseisen voor verbrandings- en brandstofsysteemen (1998)
Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

Schema oven Melaminfabriek 2 met nieuwe maatregelen



In het rapport van Gastec (**bijl. 1**) zijn deze maatregelen uitgebreid beschreven. De maatregelen zijn er op gericht te voorkomen dat (zie bovenstaand schema met daarin aangegeven de nieuwe maatregelen; de in het schema aangegeven nummering is in onderstaande beschrijving gevolgd):

- **Tijdens onderhoud** het enerzijds niet meer nodig is, anderzijds ook niet meer mogelijk is om middels een overbrugging van de beveiligingsafsluiters een vrije gasinstroom in de oven te realiseren. Hiertoe dienen de volgende extra LOD's:

1. Er wordt (voorlopig) niet meer gestookt op stookgas. Hiermee is de onderhoudsfrequentie als gevolg van het verontreinigd raken van de filters aanzienlijk beperkt. Deze maatregel is reeds getroffen bij de herstart.
2. Uitbreiding van de Safe location na het filter voor XPV 2052 en in aansteekleiding. Deze maatregel leidt ertoe dat het t.b.v. inertiseren en weer bedrijfsklaar maken van de installatie ten gevolge van onderhoudswerkzaamheden aan het filter na de menger niet meer nodig is de beveiligingsafsluiters XPV 2052 en 2053 te overbruggen.

Deze maatregel is reeds getroffen bij de herstart.

3. "Block and bleed" van filter. Voor en achter het filter wordt de leiding afgesloten en afgeblind van de rest van de installatie waardoor, na separate inertisering van de leiding, onderhoudswerkzaamheden aan dit gedeelte kunnen worden uitgevoerd. Door een uitvoering met twee parallelle filterstraten is het mogelijk om de installatie in bedrijf te houden, terwijl één filter gereinigd wordt.

Deze maatregel is nog niet getroffen bij de herstart.

Toepassing van zodanige sleutelbeveiliging dat aanpassingen van veiligheidskritische functies in de PLC besturing alleen mogelijk zijn in onderhoudssituatie – het in termen van DSM zogeheten P-scenario - , waarbij hardwarematig zeker is gesteld dat er geen gastoevoer plaatsvindt. Bij het weer mogelijk maken van de toevoer van gas (overgang naar S1 scenario) worden overbruggingen automatisch weggenomen en het systeem weer in de bedrijfssituatie geplaatst.

Deze maatregel is nog niet getroffen bij de herstart.

- **In bedrijf** : naast maatregelen, die er op gericht zijn veilig onderhoud te kunnen plegen en de installatie aansluitend weer veilig in bedrijf te kunnen nemen, zijn door Gastec ook maatregelen voorgesteld, die er op gericht zijn de veiligheid tijdens de bedrijfssituatie te verhogen. Hieronder worden mede begrepen de maatregelen tijdens het starten van de installatie. De volgende aanvullende maatregelen worden voorgesteld:

4. **bij het verminderen van verbrandingsluchttoevoer** tot onder een bepaald debiet wordt de oven direct uit bedrijf genomen door het volautomatisch sluiten van **alle** aanwezige beveiligingsafsluiters in de gastoevoer.

Middels deze maatregel wordt voorkomen dat het nimmer meer mogelijk is dat gas, al dan niet ontstoken, aan de oven kan worden toegevoerd, zonder dat er - voldoende – luchtventilatie gerealiseerd is

Deze maatregel is reeds getroffen bij de herstart.

5. **Uitbreiding van de aanwezige lekdichtheidstest**: De aanwezige lekdichtheidstest van het gasslot in de hoofdbranderleiding wordt alleen uitgevoerd vanuit fase 9 (de koude start) van het faseschema. De lekdichtheidstest dient te worden uitgebreid, met name tijdens de opkookfase, het ca. 12 maal wegvallen van de warmtevraag. Falen van de lekdichtheidstest heeft het automatisch uit bedrijf nemen van de oven tot gevolg.

De beveiligingsafsluiters XPV 2052 en XPV 2053 vormen te samen het gasslot in de hoofdgasleiding. Middels de lekdichtheidstest wordt gecontroleerd of de beide afsluiters daadwerkelijk gasdicht zijn. Mocht vastgesteld worden dat één van de afsluiters niet lekdicht is, dan ontstaat op zich niet direct een gevaarlijke situatie, omdat de andere afsluiter dan ongewenste gasinstroom alsnog blokkeert. Toch zal deze situatie moeten leiden tot het sluiten van de noodafsluiters XPV 2060 en XPV 2061. Deze afsluiters bevinden zich aan het begin van de gasstraat.

Deze maatregel is nog niet getroffen.

6. Het gasslot op de aansteekbranderleiding ontbeert een lekdichtheidstest. Deze is niet voorzien ingevolge VISA en NEN-EN 746-2.

Indien één van beveiligingsafsluiters XEV2053 en XEV 2054 van de aansteekbrander zou gaan lekken, kan er maximaal 8 m³/h aardgas vrij in de oven stromen, bij een continue ventilatie van minimaal 10.000 m³ per uur (de verbrandingsluchtventilator blijft in bedrijf). Het onderzoeksteam is daarom van mening dat onder dergelijke condities de vorming van een gevaarlijk gasluchtmengsel voldoende is uitgesloten en acht de voorgestelde extra voorziening dan ook niet noodzakelijk.

8.3.4 Nog niet gerealiseerde maatregelen

Met betrekking tot de onder 8.3.3. genoemde maatregelen die nog niet zijn gerealiseerd, wordt het volgende opgemerkt.

Voorstel voorkomen van overbruggingen tijdens normaal bedrijf

Dit betreft een extra beveiliging (LOD) in het besturingssysteem van de branderinstallatie, waardoor tijdens normaal bedrijf geen overbruggingen gemaakt kunnen worden.

1. In de VISA-voorschriften, de KVNG keuringseisen 92 voor elektronische systemen voor gasinstallaties en de huidige Europese voorschriften voor branderbesturingsystemen EN 298, worden aan het ontwerp van branderautomaten beperkende voorwaarden opgelegd m.b.t. het wijzigen van de veiligheidskritische functies. Voor PLC besturingssystemen, zoals bij de zoutoven van de Melaf 2 wordt toegepast, dienen daarom ongewenste wijzigingen van veiligheidskritische functies worden voorkomen door maatregelen van *organisatorische* aard.
2. DSM hanteert eigen voorschriften m.b.t. het uitvoeren van instrumentele overbruggingen. In de DSM- lokatievoorschriften, de Verzameling van Voorschriften en Aanwijzingen (VVA), hoofdstuk 9 van de is gesteld: “...dat beveiligingen in de effectcategorie S1, uitsluitend zijn toegestaan d.m.v. een geaccordeerd overbruggingprogramma en met een geautoriseerde sleutelschakelaar”.

In de DSM - lokatievoorschriften (VVA hoofdstuk 9) is eveneens vastgelegd dat de beheersing van een risico in de “S1 categorie”, zoals de zoutoven van de Melamine-fabriek 2, aan de VISA- voorschriften dient te voldoen.

Conclusie onderzoeksteam:

Door het onderzoeksteam wordt het noodzakelijk geacht dat DME de regels, gesteld in de DSM- locatievoorschriften, de Verzameling van Voorschriften en Aanwijzingen, hoofdstuk 9 van de (VVA) naleeft. Dit betekent dat het besturingssysteem van de zoutoven in principe dient te worden voorzien van een geaccordeerd overbruggingprogramma met een geautoriseerde sleutelschakelaar¹⁰. Uit een door DME te verrichten storingsanalyse moet blijken dat de realisatie van deze voorziening uitvoerbaar is en geen andere risico's introduceert.

Block and bleed van filter:

Het inblokken van een filter, of zelfs het realiseren van een parallelle uitvoering, is een aanvullende veiligheidsmaatregel. Voorafgaand aan het treffen van een dergelijke maatregel dient een door DME te verrichten storingsanalyse te blijken dat de realisatie van deze voorziening uitvoerbaar is en geen andere risico's introduceert.

¹⁰ Sleutelbeveiligingen: om vergissingen bij het bedienen van essentiële afsluiters uit te sluiten, zijn de desbetreffende afsluiters uitgerust met een sleutelslot (sleutelschakelaar). De operator kan een bepaalde afsluiter niet bedienen tenzij hij over een bij die afsluiter behorende sleutel (schakelaar) beschikt. Hij krijgt de eerste sleutel van een serie benodigde sleutels van een leidinggevende (chef van dienst). Elke volgende sleutel wordt verkregen door de volgende, in de bedieningsketen opgenomen, afsluiter in de voor dat moment juiste stand te plaatsen.
Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

DEEL III – SPECIFIEKE ONDERZOEKSVRAGEN BESTUURSORGANEN

9. ONDERZOEKSVRAGEN PROVINCIE LIMBURG EN TOELICHTING OP DE MILIEUVERGUNNING

De door de provincie Limburg gestelde onderzoeksvragen (**bijl. 2**) zijn volledig aan de orde gekomen in deze rapportage. Vanuit de toezichtfunctie van de provincie op de naleving van de Wet Milieubeheer in relatie tot het ongeval wordt hierna een toelichting gegeven op de daarvoor relevante aspecten.

9.1 Naleving vigerende vergunning Wet Milieubeheer

9.1.1 Deelrevisievergunning Wet Milieubeheer (16 juli 1996)

Op 16 juli 1996 (kenmerk BX 9451) hebben Gedeputeerde Staten van Limburg (verder genoemd GS) aan de Naamloze Vennootschap DSM een Wet milieubeheer (verder genoemd Wm) deelrevisievergunning verleend voor het produceren van 90.000 ton melamine per jaar in de Melaminefabriek 2 (verder genoemd Melaf 2). Deze Wm deelrevisievergunning is vanaf 12 september 1996 onherroepelijk en van kracht.

In deze Wm deelrevisievergunning voor de Melaminefabriek 2 zijn géén specifieke vergunningsvoorschriften opgenomen ten aanzien van de zoutoven. Wel zijn een aantal belangrijke algemene vergunningsvoorschriften opgenomen. Het betreft in deze het feit dat de vergunningaanvraag deel uitmaakt van de voornoemde deelrevisievergunning (vergunningsvoorschrift A 1) en het specifieke vergunningsvoorschrift ten aanzien van de wijze van instructie aan de binnen de inrichting werkzame personen en het toezicht op naleving van die instructies (vergunningsvoorschrift A 12).

Vergunningsvoorschrift A 1 stelt:

"De inrichting moet in werking zijn volgens de bij de aanvraag voor deze vergunning verstrekte gegevens en tekeningen, behalve als daarvan, blijkens de hiernavolgende voorschriften, mag of moet worden afgeweken".

Vergunningsvoorschrift A 12 dat stelt:

"Aan de in de inrichting werkzame personen moeten schriftelijke instructies worden gegeven om het handelen in strijd met vergunningsvoorschriften tegen te gaan en er moet toezicht worden gehouden op het naleven van die instructies."

Uit de Wm deelrevisievergunningaanvraag (hoofdstuk 1.3 "Zorgsysteem Kwaliteit en Milieu"), die deel uitmaakt van de Wm deelrevisievergunning blijkt dat de Melaf-organisatie werkt volgens diverse gecertificeerde kwaliteitszorgsystemen en standaards.

In hoofdstuk 9 van diezelfde deelrevisie-vergunningaanvraag 'Veiligheidsvoorzieningen' is vervolgens vastgelegd dat de nodige veiligheidsvoorschriften, bedieningsinstructies en onderhoudsprocedures binnen de inrichting van kracht zijn om de veiligheid binnen en buiten het terrein van de melaminefabriek te borgen.

Voor wat betreft de binnen de inrichting genoemde en van kracht zijnde veiligheidsvoorschriften, bedieningsinstructies en onderhoudsprocedures, moet in dit kader worden verwezen naar de DSM Corporate Requirements and Guidelines, waarvan de Engineering Requirements en de Operating Requirements deel uitmaken. Daarnaast bestaan er voor DME specifieke locatievoorschriften zoals de Verzameling van Voorschriften en Aanwijzingen (VVA's) en het VMGK Zorgsysteem onderdeel van het managementsysteem DME.

In concreto betekent dit dat een correcte naleving van de vergunningsvoorschriften A 1 en A 12 afhankelijk is van de naleving van de binnen de inrichting gehanteerde specifieke locatievoorschriften, zoals beschreven in hoofdstuk 9 van de vergunningsaanvraag, de corporate requirements, het VVA "beveiligingen, gevarezone-indeling en noodvoorzieningen", alsmede het Managementsysteem DME.

Uit respectievelijk:

- de rapportage van DSM, "Rapportage ongeval Melamine fabriek, mei 2003" (hoofdstuk 6 conclusies) [ref. 3];
- het rapport van Gastec Certification BV, "Gasexplosie oven Melaf 2 Sittard/Geleen, 28 september 2003", (hoofdstuk 6.6) (bijl. 1);
- het inspectierapport van de Arbeidsinspectie, gemeente Sittard-Geleen en Provincie Limburg in het kader van de beoordeling van het installatieveiligheidsrapport van DME (hoofdstuk 3 conclusies) [ref. 7];
- verklaringen van medewerkers van DME in het kader van het strafrechtelijke onderzoek, welke tevens ter beschikking zijn gesteld aan het bestuurlijke onderzoeksteam [ref 2];

is gebleken dat binnen de inrichting werkzame personen op 1 april 2003 in strijd hebben gehandeld met de door de vergunninghouder voorgeschreven werkinstructie(s), zoals vastgelegd in hoofdstuk 9 van de VVA. Tevens blijkt uit deze rapporten/verklaringen dat het toezicht op naleving van deze instructies tekort is geschoten.

9.1.2 Veranderingsvergunning Wet Milieubeheer (29 september 1998)

Op 6 juli 1998 (kenmerk CB 4959) heeft DSM Limburg BV bij GS, op basis van artikel 8.24 van de Wm, verzocht om wijziging van een tweetal vergunningsvoorschriften. Het betrof de vergunningsvoorschriften G 5 en G 6 van de Wm deelrevisievergunning van 16 juli 1996. Volgens deze vergunningsvoorschriften diende de emissie van de zoutoven, met ingang van 1 januari 1999, te voldoen aan de aangescherpte normen voor NO_x, SO₂ en stof, zulks in relatie tot het rechtstreeks inwerking zijnde Besluit emissie-eisen stookinstallaties milieubeheer A (BEES-A).

Aanleiding voor het verzoek om wijziging van de vergunningsvoorschriften G 5 en G 6, waarbij het verzoek zich primair richtte op het verlengen van de termijn van 1 januari 1999 tot 1 april 1999, was gelegen in het feit dat de op dat moment in gebruik zijnde melamineoven niet vóór 1 januari 1999 aan deze aangescherpte normen kon voldoen, maar wel vanaf maart 1999, het moment waarop een onderhoudsstop van de fabriek is gepland en de bestaande zoutoven zal worden vervangen door een nieuwe zoutoven met low NO_x branders.

Naar aanleiding van dit verzoek hebben GS van Limburg, op 29 september 1998 (kenmerk CB 4959), de voorschriften G.5 en G.6 gewijzigd. Deze Wm veranderingsvergunning is vanaf 19 november 1998 onherroepelijk en van kracht.

9.1.3 Veranderingsvergunning Wet Milieubeheer (23 oktober 2001)

Op 10 mei 2001 heeft DSM Limburg BV, mede namens DSM Melamine Limburg, bij GS, ingevolge artikel 8.1 van de Wm, een aanvraag voor een veranderingsvergunning ingediend. Deze aanvraag hield verband met de voorgenomen capaciteitsuitbreiding van de Melamine-fabriek 2 van 90.000 ton naar 120.000 ton melamine per jaar.

Uit de aanvraag blijkt dat de bestaande installatie niet hardwarematig, regeltechnisch of organisatorisch zou worden aangepast en de voorgenomen capaciteitsuitbreiding geen gevolgen zou hebben voor de veiligheidsaspecten, zoals die in de eerder verleende revisievergunning van 1996 zijn verleend. Onder het hoofdstuk 5.6 "veiligheidsaspecten" van de aanvraag wordt aangegeven, dat als gevolg van de voorgenomen capaciteitsuitbreiding ongewijzigd blijven *"de ontwerpgrondslagen, de subselectieberekening, de gevarensone-indeling, de BRZO-stoffen, evenals de externe veiligheid, de noodsituaties en de brandpreventie."*

Tevens blijkt uit deze aanvraag dat sinds eind 1999 stookgas wordt gebruikt en het streven is om 100 % stookgas toe te passen. Tevens is verwoord in de aanvraag op pagina 8: *"Maar, gelet op de kwaliteit van het stookgas en dat het stoppen en starten van de zoutoven op aardgas gebeurt, moet aardgas bijgemengd worden, om bedrijfszeker te kunnen produceren. De hogere belasting van de zoutoven wordt gerealiseerd door het terugregelen van de rookgasrecirculatie. De ovenfabrikant geeft aan, dat de zoutoven technisch een hogere belasting aan kan ten opzichte van de huidige waarde. Dit kan door het terugnemen van de recirculatie. De maximaal te bereiken productiecapaciteit aan melamine van 120 kt per jaar is binnen de wettelijke NOx-grenzen van BEES A realiseerbaar."*

Naar aanleiding van deze veranderingsvergunningaanvraag hebben GS op 23 oktober 2001 (kenmerk CE 4589) een veranderingsvergunning ingevolge de Wm verleend voor de beoogde uitbreiding van de productiecapaciteit. Deze Wm veranderingsvergunning is vanaf 13 december 2001 onherroepelijk en van kracht.

Ten aanzien van deze vergunning(-voorschriften) zijn geen overtredingen geconstateerd.

9.1.4 Melding ingevolge art. 8.19 Wet Milieubeheer (13 april 1999)

Op 12 april 1999 (kenmerk CC 3481) heeft DSM Limburg BV een melding, als bedoeld in artikel 8.19, lid 2, van de Wm, ingediend bij GS om uitbreiding/wijziging van de inrichting, inhoudende toepassing van interne restgassen en aardgas als stookgas op de zoutoven van de Melaf 2. Gelet op het feit dat volgens DSM Limburg BV de voorgenomen uitbreiding/wijziging op de zoutoven geen gevolgen heeft voor de aard en omvang, dan wel gunstige gevolgen voor de omvang van de nadelige gevolgen voor het milieu die de inrichting veroorzaakt, wordt volstaan met een melding als bedoeld in artikel 8.19 van de Wm en wordt hiervoor geen veranderingsvergunningaanvraag, als bedoeld in artikel 8.24 van de Wm, ingediend.

Op 13 april hebben GS ingestemd met voornoemde melding ingevolge de Wm en is deze vergunning uiteindelijk, na publicatie, vanaf 18 mei 1999 onherroepelijk en van kracht geworden.

Uit deze melding blijkt dat door de in bedrijf name van de WKC Swentibold en het sluiten van enkele verouderde ketels, waarin stookgas verbrand wordt, een overschot aan stookgas op de locatie van DSM is ontstaan. Door de per 1 april 1999 in bedrijf genomen nieuwe zoutoven bij Melaf 2, in de 2^e helft van 1999 ook geschikt te maken voor het gebruik van stookgas als brandstof, wordt een CO₂-reductie van maximaal 7800 ton/jaar gehaald en wordt er een energetisch voordeel gehaald door nuttig gebruik te maken van het overschot stookgas als brandstof i.p.v. aardgas. In praktijk zal het opstarten en stoppen van de zoutoven geschieden met aardgas als brandstof. Bij rustig bedrijf van de zoutoven wordt vervolgens stookgas bijgemengd, waarbij op termijn gestreefd zal worden naar maximaal stookgas gebruik.

Voor wat betreft het externe risico bij de toepassing van stookgas wordt aangegeven dat dit niet anders beïnvloed zal worden dan al beschreven is in het op dat moment actuele Extern Veiligheidsrapport.

Uit de "Rapportage ongeval Melamine fabriek (mei 2003)" [ref. 3] van het onderzoeksteam van DSM blijkt dat tijdens het voorval op 1 april 2003 sprake was van een stop van de oven als gevolg van het regulier 'opkoken', waarbij gelijktijdig diverse onderhoudswerkzaamheden aan de oven plaatsvonden.

Eén van de onderhoudswerkzaamheden bestond uit het reinigen van de filters in respectievelijk de aardgasleiding en de leiding direct na de menger (daar waar het aardgas en het stookgas wordt gemengd).

Uit het onderzoeksrapport van DSM (pagina 21) blijkt het volgende:

"De installatie is ontworpen met een bepaald beeld over de frequentie van noodzakelijke werkzaamheden aan filters en het daarmee gepaard gaande in en uit bedrijf nemen van aardgasleidingen. De gedachte was dat het filter in de stookgasleiding incidenteel zou moeten worden schoongemaakt, en het mengfilter vrijwel nooit. De werkinstructies zijn opgesteld met dit beeld voor ogen. Echter praktische ervaring met het gebruik van stookgas leek te wijzen op de noodzaak het filter in de stookgasleiding en/of mengfilter vaker te reinigen. Het bezwaar van een ingewikkelde en omslachtige werkwijze voor het in en uit bedrijf nemen van de filters ging daardoor zwaarder tellen. Het onderzoeksteam heeft vaak te horen gekregen dat de filters één keer per 2 maanden moesten worden schoonmaakt. Het filter achter de menger moest vaker dan verwacht worden schoongemaakt. Deze praktische ervaring met het gebruik van stookgas is geen aanleiding geweest nog eens te beoordelen of de daarmee gepaard gaande werkzaamheden acceptabel zijn en of in het ontwerp nog correct is."

Deze constatering staat mogelijk op gespannen voet met de door DSM Limburg BV op 12 april 1999 gedane melding ingevolge artikel 8.19 Wet milieubeheer, dat het gebruik van stookgas op de zoutoven, al dan niet in combinatie met aardgas, geen invloed heeft op het externe risico, zoals destijds beschreven in het externe veiligheidsrapport van DSM Limburg BV (locatiebreed, aanvulling daterend van 23 september 1996).

9.1.5 Ambtshalve wijziging deelrevisievergunning Wet Milieubeheer (27 augustus 2002)

Een aantal incidenten met procesinstallaties gaven GS aanleiding om aan te sturen op het door het bedrijf op een hoger niveau brengen van het veiligheidsniveau met betrekking tot procesinstallaties, waarvoor specifieke vergunningsvoorwaarden aan de vigerende vergunning moesten worden toegevoegd. Dit leidde er toe dat GS op 27 augustus 2002 (kenmerk 2002/24442), de Wm deelrevisievergunning van 16 juli 1996 voor de Melamine-fabriek 2 ambtshalve hebben gewijzigd. Deze ambtshalve wijziging is vanaf 18 oktober 2002 onherroepelijk en van kracht.

Door deze ambtshalve wijziging zijn aan de bestaande vergunningsvoorschriften van de Wm deelrevisievergunning van 16 juli 1996, de volgende vergunningsvoorschriften toegevoegd:

1. *Integriteit procesinstallaties*
 - a. *Binnen 6 maanden na het van kracht worden van de vergunning dient ter goedkeuring aan het bevoegde gezag een rapportage "integriteit procesinstallaties" te worden overlegd. Deze rapportage dient aan te geven op welke wijze de vergunninghouder met behulp van bedrijfsinterne systemen en procedures de integriteit van de procesinstallaties borgt. De rapportage dient tenminste te bevatten:*
 - een verwijzing naar het veiligheidsbeheersysteem zowel op locatie- als op plantniveau;*
 - organisatiestructuur met een beschrijving van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden van de relevante functionarissen van de productie, staf en onderhoudsdienst van plant;*
 - beschrijving van plant specifieke aspecten die aanvullend op het algemeen veiligheidsbeheersysteem geborgd worden in het plant specifieke veiligheidsbeheersysteem;*
 - strategie ten aanzien van de borging van de mechanische integriteit van de procesinstallatie voor zowel de korte als de lange termijn (resultaten restlevensduur);*
 - beschrijving van de beschikbaarheid (transparantie) van de systeemgegevens en plantdocumentatie.*
 - b. *De vergunninghouder dient het veilig functioneren en de integriteit van alle procesinstallaties te borgen door te handelen overeenkomstig hetgeen beschreven is in de bedrijfsinterne systemen en procedures genoemd in de goedgekeurde rapportage "Integriteit procesinstallaties" van voorschrift 1.a.*
 - c. *Ten einde een indruk te krijgen van de aanwezigheid en de werking van de bedrijfsinterne systemen en procedures genoemd in de goedgekeurde rapportage " Integriteit procesinstallaties" dient binnen de bestaande auditcycli van de installatie op verzoek van het bevoegd gezag doch ten hoogste éénmaal per twee jaar een audit te worden uitgevoerd door een onafhankelijke instantie. Het auditplan dient door de vergunninghouder in overleg met en ter goedkeuring van het bevoegd gezag te worden opgesteld. Een samenvatting van de auditrapportage dient binnen een termijn van 2 maanden na de audit aan het college van gedeputeerde Staten te worden overlegd.*

2. *Gasgestookte installatie*
 - a. *Een gasgestookte installatie en bijbehorende appendages moeten voldoen aan de NEN 1078 en/of de NEN 2078 (leidingen industriële gasgestookte installaties)*
 - b. *De gasgestookte installatie van de zoutoven dient eenmaal per 2 jaar op goed en veilig functioneren worden gecontroleerd, alsmede jaarlijks worden onderhouden, overeenkomstig de methodiek ontwikkelt door SCIOS¹¹ c.q. Gasunie. Controle en onderhoud mag uitsluitend plaatsvinden door vakbekwaam personeel.*

Ten aanzien van vergunningsvoorschrift 1 hebben GS op 22 april 2003 van de vergunninghouder deze rapportage ontvangen. Deze rapportage wordt op dit moment inhoudelijk beoordeeld.

Voor wat betreft vergunningsvoorschrift 2b kan het volgende worden opgemerkt.

In het rapport van Gastec de hoofdstukken 5.2, 5.3 en 8.7 (**bijl. 1**) wordt uitgebreid ingegaan op het reguliere onderhoud en inspectiewerkzaamheden van de gasleidingen en de gasbranderinstallatie door Gasunie en eigen medewerkers van DSA van DSM (DSA zijn medewerkers van DSM met bevoegdheden van Stoomwezen).

De door Gasunie verrichte initiële inspectie kan in principe beschouwd worden als een 'eerste inspectie bij ingebruikname', zulks conform de Wet milieubeheer. Hoewel niet gecertificeerd volgens de SCIOS-certificatieregeling voor het verrichten van eerste inspecties (in het kader van de Wet milieubeheervergunning), beschikt Gasunie over aantoonbare gelijkwaardige deskundigheid. Op dit moment wordt binnen DSM (nog) niet gewerkt volgens de SCIOS-regeling, maar zijn wel plannen in die richting. Desondanks beschikken betrokken medewerkers van Melaf 2 en DSA van DSM, bij de uitvoering van onderhoud- en inspectiewerkzaamheden, over de noodzakelijke vakbekwaamheid.

Bovendien schrijft vergunningsvoorschrift 2b op dit moment ook niet voor dat onderhavige periodieke inspecties en periodieke onderhoud dienen te geschieden volgens een methodiek ontwikkelt door SCIOS c.q. Gasunie.

9.2 Hoofdstuk 17 Wet Milieubeheer in relatie tot het ongeval

9.2.1 Melding ongewoon voorval

De Wm regelt in de artikelen 17.1 en 17.2 hoe procedureel gehandeld moet worden indien zich binnen een inrichting een ongewoon voorval voordoet of heeft voorgedaan. Ter invulling van de wettelijke verplichtingen, voortvloeiende uit hoofdstuk 17 van de Wm is op 28 april 1997 door DSM Limburg BV, de (voormalige) gemeenten Beek, Stein, Sittard en Geleen, de Regionale brandweer Zuid-Limburg en de Provincie Limburg het convenant "Meldingsprocedure ongewone voorvallen DSM-locatie Geleen/Stein" afgesloten. In respectievelijk 1999 en 2001 is deze Meldingsprocedure geëvalueerd en heeft e.e.a. geleid tot een aantal wijzigingen voor de definitie van (ongewone) voorvallen die vervolgens

76/95

¹¹ Certificatieregeling voor onderhoudsbedrijven op het gebied van gasgestookte installaties ter borging van de toepassing van veilige werkmethode en de inzet van gekwalificeerd personeel
Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

verwerkt zijn in een aangepaste versie. De laatst ondertekende versie van het convenant meldingsprocedure ongewone voorvallen DSM locatie Geleen/Stein dateert van 31 augustus 2001.

Gelet op hoofdstuk 17 van de Wm valt het ongewone voorval bij de Melaminefabriek 2, d.d.1 april 2003, dus onder de meldingsprocedure ongewone voorvallen DSM locatie Geleen/Stein, laatstelijk gewijzigd en ondertekend op 31 augustus 2001.

Om te kunnen beoordelen in hoeverre door de vergunninghouder voldoende invulling is gegeven aan hoofdstuk 17 van de Wm is het van belang om inzicht te hebben in het exacte tijdstip waarop het ongewone voorval zich binnen de Melaminefabriek 2 heeft voorgedaan en alle direct daaropvolgend ondernomen acties en informatieverstrekking door de vergunninghouder. In het hiernavolgende tijdsschema is op overzichtelijke wijze e.e.a. weergegeven.

Datum	Tijdstip	
01-04-03	12.15	Explosie zoutoven Melaminefabriek 2
	12.41	Telefonische melding van een A-3 melding door de centrale meldkamer van de bedrijfsbrandweer (Chemelot) aan het RAC
	13.13	A3-melding van de centrale meldkamer van Chemelot, verzonden per telefax, aan de provincie Limburg. Op deze melding is aangegeven dat er een explosie heeft plaatsgevonden bij Melaf2 en dat 3 personen vermist worden. Tevens is bij het item "Aard ongewoon voorval" aangegeven dat er sprake is van luchtverontreiniging. ¹²
	13.41	Provincie Limburg faxt de per telefax ontvangen A-3 melding door aan gemeenten Sittard-Geleen, Beek, Stein, OM, Vrom-inspectie, brandweer Sittard-Geleen, Regionale brandweer Zuid-Limburg (verder genoemd "de belanghebbende instanties"
	14.14	Telefonische opschaling door Chemelot aan de provincie Limburg van de melding van A3 naar A4/1 (inrichting commandocentrum) ¹³
	14.15	Schriftelijke bevestiging, via fax, door Chemelot van de telefonische opschaling van de melding van A3 naar A4/1
	14.15	Provincie neemt telefonisch contact op met de meldkamer van Chemelot om zich op de hoogte te stellen van de situatie ter plaatse en ter inwinning van verdere info over het voorval
	14.16	Deputé Driessen wordt binnen de provincie Limburg geïnformeerd over de stand van zaken
	14.20	Toeziethouders Knubben en Derks van de afdeling HMT van de provincie Limburg vertrekken voor het uitvoeren van een bedrijfsbezoek ter plaatse
	14.30	Steynebrugh, Courage en Schrijnemakers informeren de gedeputeerden Hofman en Driessen meer gedetailleerd over het ongewoon voorval. Besloten wordt dat mevr. Hofman (gedeputeerde Milieu) namens GS het verloop van de ontwikkelingen zal volgen. Gedurende de middag (rond 15.20 uur) krijgt Steynebrugh het bericht van Knubben, die op dat moment bij DSM is, dat terdege rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid dat de vermiste personen in de oven zijn gevallen. Daarnaast wordt i.o.m. van Noorden (Communicatie) een passende persreactie voorbereid die vervolgens ook met Driessen (gedeputeerde Handhaving) wordt besproken.
	14.42	Provincie faxt de opschaling van het voorval door aan de belanghebbende instanties
	15.10	Tijdens bedrijfbezoek deelt Chemelot (dhr. van den Bosch) mee dat de 3 vermiste personen vermoedelijk in de oven terecht waren gekomen. De oven had rond 15.00 uur nog een temperatuur van ca. 300 graden C. Berging van de persoon kan pas plaatsvinden na het veilig stellen van de installatie en totdat de temperatuur van de oven was gedaald tot ca. 40 graden C. Daarna kan de installatie pas worden vrijgegeven voor verder onderzoek.
	15.30	Hr. Driessen geïnformeerd over op handen zijnde persconferentie en hem in overweging gegeven al dan niet hierbij aanwezig te zijn. Driessen heeft besloten niet op de persconferentie aanwezig te zijn.
	16.00	Diverse overheden (w.o. vertegenwoordigers van het openbaar ministerie, Arbeidsinspectie, gemeente Sittard-Geleen en Provincie Limburg) bezoeken tezamen met vertegenwoordigers van Chemelot en DSM Melamine Europe de locatie binnen de Melaf-2, waar het voorval heeft plaatsgevonden. ¹⁴

77/95

12

Deze melding is op 4 april 2003, omstreeks 10.38 uur, door Chemelot per telefax aan de provincie Limburg schriftelijk gerectificeerd, waarbij onder het item 'Aard ongewoon voorval' luchtverontreiniging gewijzigd is in explosie. Tevens is onder het item 'te verwachten gevolgen extern DSM' geluid toegevoegd.

13

Feitelijk was reeds omstreeks 12.51 uur, op verzoek van de op dat moment dienstdoende Chef van Dienst van de Melaf 2, opdracht gegeven tot het inrichten van een commandocentrum, dat omstreeks 13.00 uur operationeel was (bron bijlage 9 "overzichtsrapportage explosie Melaf II 1 april 2003" van het eindrapport "Onderzoek meldingsprocedure en hulpverlening bij ongeval Melaminefabriek 2 DSM" [ref. 4] , opgesteld door Chemelot Services).

14

Vanaf dat moment worden diverse onderzoeken opgestart door het Openbaar ministerie, Chemelot/DSM Melamine Europe en de betrokken overheden.

Rapport van bevindingen ongeval 1 april 2003 DSM-Melaminefabriek Geleen (definitieve versie)

Uiteindelijk is, in overleg met Chemelot, DSM Melamine Europe, Arbeidsinspectie, Justitie en Provincie Limburg besloten, vooraleer tot berging van de slachtoffers zou worden overgegaan, de oven af te laten afkoelen tot omgevingstemperatuur en de installatie veilig te stellen. Dit alles heeft ertoe geleid dat de slachtoffers pas op 3 april 2003 in de avonduren zijn geborgen.

Gelet op het vorenstaande kan worden geconcludeerd dat de vergunninghouder direct na het voorval op 1 april 2003 conform hoofdstuk 17 Wm, alsmede het convenant 'Meldingsprocedure', heeft gehandeld. De A-3 melding (ongewoon voorval met -mogelijk extern waarneembare- milieugevolgen en ongewone voorvallen met persoonlijk letsel) heeft tijdig plaatsgevonden.

9.2.2 Voorval 21 januari 2003

Uit verklaringen van getuigen en verdachten in het kader van het strafrechtelijk onderzoek [ref. 2], welke met hun uitdrukkelijke schriftelijke toestemming ter beschikking zijn gesteld aan het bestuurlijk onderzoeksteam (en bevestigd in hoofdstuk 4 van de 'Rapportage ongeval Melamine fabriek, mei 2003' van DSM [ref. 3]), valt af te leiden dat zich op 21 januari 2003 een tweetal situaties hebben voorgedaan die vergelijkbaar waren met de situatie op 1 april 2003.

Op 21 januari 2003 is beide keren aanzienlijk meer aardgas ongecontroleerd in de oven gestroomd (circa 90 en 37 Nm³ ten opzichte van 26 Nm³ 1 april 2003). Deze situaties hebben echter door toevallige omstandigheden niet geleid tot een vergelijkbaar incident.

Op 3 november 2003 is ten aanzien van het voorval op 21 januari 2003 door toezichthouders van de provincie Limburg ter verificatie de betreffende Dagstaat van Melaf2, het digitale wachtboek Melamine en een zogenaamde registratiesysteem ("Oeps-systeem") ingezien. Hierbij was namens DME de productiechef aanwezig. In het wachtboek dienen alle operationele afwijkingen te worden vermeld, terwijl in het 'Oeps-systeem' alle afwijkingen van normale situaties, betrekking hebbende op de zogenaamde VGMK-aspecten door de medewerkers van Melaf worden vastgelegd, waarbij tevens een meldingsformulier wordt aangemaakt.

In alle beschikbare en gecontroleerde documenten/systemen is door de toezichthouders van de provincie Limburg is geen registratie/meldingsformulier van het voorval van 21 januari 2003 aangetroffen, terwijl dit wel het geval had dienen te zijn. Ook is, gelet op het hoofdstuk 17 van de Wet Milieubeheer en de daaruit voortvloeiende 'meldingsregeling ongewone voorvallen DSM-locatie Geleen/Stein' (laatstelijk gewijzigd op 31 augustus 2001) van het voorval op 21 januari 2003, door de vergunninghouder geen melding gedaan aan het bevoegd gezag.

Bij incidenten dient volgens de DSM SHE Requirements een analyse plaats te vinden volgens de Tripod methode. Met deze methode worden de directe oorzaken van dit incident en de achterliggende oorzaken en verborgen gebreken, die tot dit incident konden leiden,

geanalyseerd. Het feit dat op 21 januari 2003 tweemaal aardgas ongecontroleerd in de oven is gekomen bij stilstaande ventilator, had door medewerkers van DME herkend moeten worden als een afwijking van de normale situatie en had vervolgens moeten leiden tot registratie/-melding van het incident en een daaropvolgend incidentenonderzoek, zulks conform de DSM SHE Requirements.

Gelet hierop kan niet anders worden geconcludeerd dat DME op 21 januari 2003 de zoutoven op dezelfde manier in bedrijf heeft genomen als op 1 april 2003 en hiermee in strijd heeft gehandeld met haar interne procedures/ werkinstructies, evenals hoofdstuk 17 van de Wet milieubeheer. Gebleken is namelijk dat het plaatsen van overbruggingen, bij het inertiseren van de aardgasleidingen, op identieke wijze heeft plaatsgevonden, waardoor ongecontroleerd aardgas in de oven is terechtgekomen.

Doordat het bevoegde gezag niet is geïnformeerd over dit voorval heeft beoordeling e.d. niet kunnen plaatsvinden, waardoor het bevoegde gezag de mogelijkheid is ontnomen, naar aanleiding van 21 januari 2003, eventuele adequate maatregelen op te leggen aan DME om herhaling van soortgelijke incidenten te voorkomen.

Samenvattend:

1. Meerdere incidenten hebben zich voorgedaan
2. Deze zijn niet alle gemeld, niet aan vergunningverlener, evenmin intern.
3. Via vergunning zijn interne regelingen ook gebonden vanuit de overheid.
4. Vergunningvoorschrift A12 richt zich op toezicht houden op naleving eigen instructies. Dit blijkt in de praktijk niet consequent plaats te vinden.
5. Onderhoudssystematiek SCIOS wordt nog niet toegepast.

9.3 Additionele informatie

Ongewoon voorval bij een technische wijziging

Op 13 juni 2002 is door vertegenwoordigers van de Arbeidsinspectie en provincie Limburg een inspectie uitgevoerd bij Melaminefabrieken (Melaf 2 en Melaf 4).

Tijdens deze inspectie bleek dat binnen het bedrijf een zogenaamd 'veiligheidsinitiatief' had plaatsgevonden. Reden voor dit veiligheidsinitiatief was het feit dat de trend van incidenten en ongevallen in de afgelopen jaren geen daling liet zien, ondanks de introductie van diverse veiligheidsvoorschriften. Daarbij was door de bezetting en management stevig gediscussieerd over het handhaven van regels. Ook bleek dat er onlangs een studie continuïteitsdienst was gepresenteerd over de invulling van de continuïteitsdienst in de toekomst en de positie van de Chef van Dienst.

Daarnaast bleek tijdens deze inspectie dat zich in week 23 van 2002 een voorval had voorgedaan bij werkzaamheden aan de N₂-ringleiding van het project Melaf 4. Als gevolg van in eerste instantie een meetfout bij het inmeten van een nieuw aangelegde kolommenbaan en, in tweede instantie, een communicatiefout tussen DSM-personeel en een ingehuurd lasser, werd abusievelijk een stomp gelast op de NH₃-ringleiding, in plaats van op de ernaast gelegen N₂-leiding. Deze menselijke fout, welke op het laatste moment pas werd gesignaleerd, heeft niet geleid tot mogelijk onaanvaardbare risico's/consequenties voor de omgeving.

Gelet op de bevindingen tijdens de inspectie op 13 juni 2002 moesten er, naar het oordeel van de Arbeidsinspectie en de provincie Limburg, vraagtekens worden gezet bij de kwaliteit van het toezicht door Chemelot op deze werkzaamheden. Mede naar aanleiding van deze bevindingen is de vergunninghouder door de Provincie Limburg nadrukkelijk gewezen op het vergunningsvoorschrift A 12 van de Wm deelrevisievergunning van 16 juli 1996 en de algemene zorgplicht artikel 1.1 Wm. Tevens is de vergunninghouder verzocht om nadere informatie te verschaffen over het geconstateerde tijdens de inspectie.

Op 4 juli 2002 heeft Chemelot de gevraagde informatie verstrekt, evenals bevestigd dat de procedure rond "identificatie en aanwijzing" incorrect is uitgevoerd en dat zij de procedure-technische maatregelen zullen aanscherpen. Tevens wordt hierbij aangegeven dat de provincie Limburg op de hoogte zal worden gehouden van de voortgang van het interne onderzoek.

Op 29 april 2003 stelt Chemelot Services de provincie Limburg op de hoogte van het feit dat de finale afronding van de verschillende verbeterpunten, die uit de interne evaluatie zijn voortgevloeid, nog niet heeft plaatsgevonden. De belangrijkste verbeterpunten zijn gelegen in de hernieuwde aandacht die locatiebreed m.b.t. "contractorveiligheid" zijn ingevoerd, de komende audit van de feitelijke locatiebrede implementatie daarvan en de herziening van het interne Handboek VVA.

Onderhoudswerkzaamheden deksel zoutoven

Gebleken is dat ongeveer een maand voor het ongeval van 1 april 2003, onderhoudswerkzaamheden hebben plaatsgevonden aan het deksel van de zoutoven. Daarbij zou sprake zijn geweest van onjuiste en geforceerde bevestiging van de bouten op het deksel van de zoutoven.

In 6.6.1 wordt door het onderzoeksteam over dit onderwerp gerapporteerd.

9.4 Samenvatting m.b.t. vergunningen Wet Milieubeheer

Samenvattend kan ten aanzien van het naleefgedrag van de vigerende Wet milieubeheervergunningen, hoofdstuk 17 van de Wet milieubeheer, het volgende worden geconcludeerd:

- op 1 april 2003 werden de vergunningsvoorschriften A 1 (in werking zijn van de inrichting conform de verstrekte gegevens in de vergunningaanvraag) en A 12 (toezicht op naleving eigen instructies) van de deelrevisievergunning van 16 juli 1996 niet nageleefd;
- de voorschriften in de veranderingsvergunning van 29 september 1998 werden nageleefd;
- de voorschriften in de veranderingsvergunning van 23 oktober 2001 werden nageleefd;

- de melding ingevolge artikel 8.19 Wm van 13 april 1999, waarbij door DSM destijds is uitgegaan van de stelling dat het gebruik van stookgas op de zoutoven, al dan niet in combinatie met aardgas, geen invloed heeft op het externe risico, op gespannen voet staat met de verkregen resultaten, zoals vastgelegd "Rapportage ongeval Melaminefabriek (mei 2003)" [ref. 3. pagina 21];
- de voorschriften in de ambtshalve wijziging van de deelrevisievergunning van 27 augustus 2002 werden nageleefd;
- de vergunninghouder heeft direct na het voorval op 1 april 2003 melding gedaan aan het bevoegd gezag, zulks conform hoofdstuk 17 Wm en het convenant "meldingsregeling ongewone voorvallen DSM-locatie Geleen/Stein (laatstelijk gewijzigd op 31 augustus 2001)";
- op 21 januari 2003 een tweetal ongewone voorvallen hebben plaatsgevonden aan de zoutoven, welke niet door de vergunninghouder zijn gemeld aan het bevoegd gezag; hiermee is in strijd gehandeld met hoofdstuk 17 Wet milieubeheer c.q. de 'meldingsregeling ongewone voorvallen DSM-locatie Geleen/Stein (laatstelijk gewijzigd op 31 augustus 2001);
- op 21 januari 2003 een tweetal ongewone voorvallen hebben plaatsgevonden, waarbij personeel van DME de ontstane afwijking van de normale situatie niet heeft herkend, waardoor registratie/melding van beide ongewone voorvallen en de daaropvolgende interne incidentenonderzoeken, zulks conform DSM SHE requirements, zijn uitgebleven en het bevoegd gezag de mogelijkheid is ontnomen om eventueel adequate maatregelen op te leggen aan DME om herhaling van soortgelijke incidenten na 21 januari 2003 te voorkomen;
- op 21 januari 2003 de zoutoven in bedrijf is genomen door de vergunninghouder, waarbij DME in strijd heeft gehandeld met haar eigen interne procedures/ werkinstructies.

10. ONDERZOEKSVRAGEN GEMEENTE SITTARD-GELEEN M.B.T DE ACTIVITEITEN IN HET KADER VAN DE REPRESSIE VAN HET ONGEVAL

10.1 Inleiding

Het Nibra is door het bestuur van de gemeente Sittard-Geleen gevraagd om een onderzoek in te stellen naar het verloop van de alarmering, de wijze waarop het incident is bestreden en de manier waarop de hulpverleningsdiensten van Chemelot en de overheid hun activiteiten hebben gecoördineerd. Dit onderzoek is gebaseerd op transcripties van de regionale alarmcentrale en de centrale meldkamer, alarmeringsprotocollen, inzetrapportages, interviews met betrokkenen en persberichten.

Onderstaande paragrafen zijn rechtstreeks ontleend uit hoofdstuk 6 van de eindrapportage van het Nibra en geven een samenvattende beschouwing weer. Het complete rapport is opgenomen als **(bijl. 3)**.

10.2 Beschouwing

Incident

De afhandeling van het incident is eigenlijk vanaf het begin tot het einde in handen van Chemelot geweest. Slechts doordat er door Chemelot met twee blusvoertuigen wordt uitgerukt, wordt de overheid gealarmeerd. De alarmering is echter zodanig verwoord, dat de ernst van de situatie niet wordt overgebracht. Wanneer de slachtoffers gevonden zijn wordt het Commandocentrum (CC) ingericht. Het gevolg hiervan is dat een A4-1 melding aan de overheid moet worden gedaan. Dit werd echter pas 1 uur en 24 minuten na het inrichten van het CC gedaan.

De hulpverleningsdiensten van de overheid komen pas ter plaatse wanneer er geen sprake van een reddingsinzet meer is. Chemelot claimt vanwege het uitrukken met 4 of minder blusvoertuigen de operationele leiding te mogen behouden bij de berging. De gemeentelijke brandweer is echter van mening dat zij de operationele leiding naar zich toe hebben getrokken.

Wanneer de brandweer ter plaatse komt, moet er gewacht worden op begeleiding door Chemelot personeel, alvorens het Chemelot-terrein kan worden betreden. Bij een operationele inzet van de gemeentelijke brandweer levert dit vanzelfsprekend vertraging op. DSM besluit tot het houden van een persconferentie op het Chemelot-terrein. De burgemeester van Sittard-Geleen wordt hierover door de hoofdofficier van dienst (HOvD) ingelicht. Hij geeft aan hierbij aanwezig te willen zijn.

Totdat de Technische Recherche de berging stopzette was ook de berging in handen van Chemelot geweest. De bedrijfsbrandweer stond erop de berging uit te voeren, waarna is besloten dat de officier van dienst (OvD), met aan hem de Chef van Dienst gekoppeld, vanaf de tweede dag de operationele leiding zou hebben. Zowel de gemeentelijke brandweer als de bedrijfsbrandweer zijn van mening de operationele leiding in handen gehad te hebben.

Algemene tendens

Zowel vanuit Chemelot als vanuit de overheid (meldkamer, brandweer, burgemeester) wordt het mogelijk gemaakt dat Chemelot veel te makkelijk en te nadrukkelijk baas in eigen huis blijft spelen. Ook in situaties waarin de persoonlijke veiligheid zodanig in het gedrang is dat er evident sprake is van een wettelijke verantwoordelijkheid van de overheid. In de historie werden incidenten op het terrein van Chemelot door de bedrijfsbrandweer afgehandeld, daarbuiten door de gemeentelijke brandweer. Er zijn dan ook twee plannen beschreven voor het afhandelen van incidenten binnen en buiten de grenzen van het Chemelot-terrein. Op het Chemelot-terrein wordt gehandeld volgens het bedrijfsnoodplan, daarbuiten volgens het intergemeentelijk rampbestrijdingsplan Chemelot.

Vanwege de complexiteit van Chemelot is het bijna onmogelijk voor de relatief kleine gemeenten, waarbinnen Chemelot is gesitueerd, om vat te krijgen op Chemelot. Het valt het bedrijf te verwijten dat het in de loop van jaren op deze wijze een vrijplaats heeft gecreëerd (in de volksmond wordt DSM "een gemeente tussen de gemeenten" genoemd). Tegelijkertijd is het de lokale overheden aan te rekenen dat men deze ontwikkeling onvoldoende is tegengegaan. Het Nibra heeft echter geconstateerd dat momenteel zowel bij de overheid als bij Chemelot de bereidheid aanwezig is om de onderlinge werkrelatie te verbeteren.

10.3 Beantwoording onderzoeksvragen

In deze paragraaf worden de door de gemeente Sittard-Geleen gestelde onderzoeksvragen beantwoord.

1. *Zijn de alarmeringsprocedures adequaat en zijn zij bij dit incident op de juiste wijze toegepast?*

De alarmeringsprocedures zijn niet adequaat (zwaartepunt ligt op milieugebied en is ongeschikt voor incidenten waarbij slachtoffers vallen). De alarmeringsprocedures zijn door Chemelot volgens de afspraken, die zijn vastgelegd in het "Convenant meldingsprocedure ongewone voorvallen DSM-lokatie Geleen/Stein" toegepast, maar te strikt en vertraagd. Toen de alarmering uiteindelijk toch aan het Regionale Actie Centrum (RAC) was doorgeleid, heeft deze er niet adequaat op gereageerd.

2. *Is de operationele leiding bij dit incident overeenkomstig wet- en regelgeving, volgens de juiste procedure, door de juiste functionarissen en op de juiste wijze uitgevoerd?*

De operationele leiding is niet in overeenstemming met wet- en regelgeving uitgevoerd. De burgemeester heeft volgens de Gemeentewet de operationele verantwoordelijkheid (het opperbevel) en delegeert deze als "algemene leiding en het bevel" (brandveiligheidsverordening) aan de commandant van de brandweer (niet de bedrijfsbrandweer). Deze delegeert de operationele leiding op zijn beurt aan één van zijn daartoe gekwalificeerde medewerkers. De brandweer heeft zich echter van deze wettelijke taak onvoldoende gekwet. Zij was daar aanvankelijk door de vertraagde alarmering niet toe in gelegenheid gesteld, maar ook in latere fasen van de incidentbestrijding heeft de brandweer zich niet zodanig gemanifesteerd dat haar rol door andere betrokken partijen als leidend is opgevat.

11. ONDERZOEKSVRAGEN VROM-INSPECTIE REGIO ZUID

11.1 Verantwoording

Door VROM-inspectie Zuid (VROM-I) is op 6 mei 2003 aan de betrokken bestuursorganen die verantwoordelijk zijn voor het bestuurlijk onderzoek verzocht om in het onderzoek een aantal specifieke onderzoeksvragen te beantwoorden. Deze vragen zijn als bijlage 5 toegevoegd aan het "Protocol onderzoek overheden ongeval DSM Melaf 1 april 2003" (**bijl. 2**).

Een deel van de door VROM-I aan de orde gestelde onderwerpen zijn in het primaire onderzoeksplan opgenomen en de resultaten zijn elders in dit rapport gepresenteerd. De onderwerpen waarvoor dit niet (volledig) het geval was, zijn in dit hoofdstuk behandeld.

11.2 Werkwijze onderhoudspersoneel

Tijdens het onderzoek is niet uit feiten en/of omstandigheden gebleken dat onderhoudspersoneel is afgeweken van de onderhoudsprocedure. Een en ander blijkt ook uit paragraaf 5.1.3 (pagina 18) en paragraaf 5.3.8 (pagina 26) van de rapportage ongeval Melaminefabriek, mei 2003 [**ref.3**].

11.3 Werkwijze fabrieksoperators

In paragraaf 5.1.1 (pagina 16) en paragraaf 6.1, 1^e alinea (pagina 28) van de DSM-rapportage [**ref. 3**], blijkt dat door de operators is afgeweken van de werkinstructie. Een en ander is ook gebleken uit verklaringen van operators, afgelegd in het kader van het strafrechtelijk onderzoek [**ref. 2**] en uit verkregen informatie door het bestuurlijke onderzoeksteam tijdens de herstart (zie hoofdstuk 8). De procedures zijn op elkaar afgestemd.

11.4 De melding van het ongewone voorval

Zoals reeds verwoord in deel III, hoofdstuk 9.2 "Hoofdstuk 17 Wm in relatie tot het ongeval", heeft het bedrijf tijdig melding gemaakt van het ongewone voorval op 1 april 2003 aan betrokkenen. Ook de classificering van het ongewone voorval als een A 3 melding op 1 april 2003, omstreeks 13.13 uur, is correct geweest.

Echter het onderzoeksteam is wel van mening dat vraagtekens kunnen worden gezet bij de juiste invulling van het A 3 meldingsformulier door het bedrijf op 1 april 2003 bij het onderwerp 'aard ongewoon voorval'. Abusievelijk werd namelijk aangegeven dat er sprake was van 'luchtverontreiniging', terwijl het correct was geweest als hier 'explosie' was aangegeven, hetgeen ook was aangegeven onder het item 'plaats ongewoon voorval'. Uiteindelijk heeft het bedrijf op 4 april 2003, omstreeks 10.38 uur, deze A 3 melding in die zin gerectificeerd.

De opschaling van A 3 naar A 4/1 op 1 april 2003, is eveneens niet geheel correct uitgevoerd, zulks in verband met het onderscheid tussen een Wm-incident en een Arbo-incident. Verwezen wordt in dit kader naar het "Eindrapport onderzoek meldingsprocedure & hulpverlening bij ongeval Melaf2 DSM", d.d. 30 september 2003 [ref. 4], het eindrapport "Explosie Chemelot 1 april 2003 'Evaluatie alarmering en operationele leiding' van het Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding (Nibra)' (**bijl.3**) , alsmede het voorgaande hoofdstuk 10.

11.5 Onderhoud installatie volgens planning en procedure

Tijdens het onderzoek is niet uit feiten en/of omstandigheden gebleken dat het onderhoud aan de installatie afweek van de planning en procedure.

11.6 Naleving door DME van het zorgsysteem van DSM

In deel III, hoofdstuk 9 is nader ingegaan op verschillende zorgsystemen binnen DSM.

Naar aanleiding van het door Chemelot en DME op 5 december 2002 ingediende installatieveiligheidsrapport (IVR) hebben de betrokken overheden (Arbeidsinspectie, brandweer en Provincie Limburg), na het voorval op 1 april 2003, een documentcontrole uitgevoerd, alsmede een gezamenlijke steekproefsgewijze fysieke inspectie uitgevoerd van de installatie op 22 juli en 16 september 2003. Daarbij is op 16 september 2003 het element 'toezicht' van het VBS, aan de hand van gehouden interviews in de productie- en onderhoudsorganisatie DME, getoetst aan de eisen voor een zogenaamde managementloop volgens NEN-EN-ISO 14001. Voor wat betreft de wijze waarop de gezamenlijke inspectie door de betrokken overheden is uitgevoerd, alsmede de bevindingen tijdens deze inspectie(s) wordt verwezen naar het inspectierapport van de Arbeidsinspectie, gemeente Sittard-Geleen en provincie Limburg, betreffende 'Installatie veiligheidsrapport DSM Melamine Europe (DME), Melaminefabriek 2/Ureumfabriek 2 Chemelot 2003' [ref. 7].

Ook zijn in dit kader op 17 oktober 2003 het laatste SHE auditverslag, betrekking hebbende op de intern door DSM uitgevoerde audit in februari 2002, het daaruit voortvloeiende interne actieplan en het laatste interne auditverslag van 16 juni 2003 van de technologische staf van DSM Melamine nader beoordeeld. Het verder teruggaan in de historie met betrekking tot het inzien van de uitkomsten van de SHE-audits door Corporate Operational Audit (COA) én de ATI's (audit technical integrity) uit het 3^e en 4^e kwartaal 2002 was voor het inspectieteam bij de beoordeling van het IVR niet relevant voor de onderbouwing van de beoordeling van het IVR en het bestuurlijk onderzoek naar het ongeval van 1 april 2003. Voor wat betreft de bevindingen van deze audits en de daaruit voortvloeiende acties wordt verwezen naar het inspectierapport van de Arbeidsinspectie, gemeente Sittard-Geleen en provincie Limburg, betreffende 'Installatie veiligheidsrapport DSM Melamine Europe (DME), Melaminefabriek 2/Ureumfabriek 2 Chemelot 2003' [ref. 7]

Voorts wordt in hoofdstuk 7 van dit rapport nader ingegaan op de bevindingen van het onderzoeksteam m.b.t. het toezicht op de uitvoering, in het bijzonder de uitvoering van veiligheidskritische taken binnen DME.

Gelet op de resultaten van de hiervoor aangeduide onderzoeken en de bevestiging daarvan door de resultaten van het interne onderzoek DSM en de informatie uit de verklaringen van getuigen en verdachten in het strafrechtelijk onderzoek van het Openbaar Ministerie [ref. 2], komt het onderzoeksteam tot de conclusie dat DME niet in overeenstemming met het zorgsysteem van DSM heeft gewerkt.

Overigens heeft DME het bestuurlijke onderzoeksteam wel nog desgevraagd medegedeeld dat de uitkomsten van de ATI uit 3^e en 4^e kwartaal 2002 zijn vastgelegd in een beleidsnotitie naar aanleiding van ATI Melaf2, referentie 06AR_2001 d.d. 15 februari 2002 en de resultaten uit ATI: voortgangsnota MG 2000.41 rev.6 van A. Reinaerds d.d. 22 augustus 2003. Hierin zijn geen bijzonderheden vermeld ten aanzien van de zoutoven (Gasunie/VISA checks).

11.7 Beoordeling explosiegevaar m.b.t. gesmolten zoutmengsel

Bij de productie van melamine wordt gebruik gemaakt van een energiedrager. Hierbij wordt gesmolten zout (een mengsel van kaliumnitraat (55 %) en natriumnitriet (45%)) in een gesloten systeem rondgepompt door middel van een zoutpomp, waarbij het zout op temperatuur wordt gebracht in de zoutoven en de verkregen warmte weer afstaat aan het product in de reactor.

Indien de zoutpomp door welke reden dan ook uit bedrijf wordt genomen zullen alle leidingen leeglopen naar een zoutvat, behalve de pijpenbundel in de reactor, dit ter voorkoming van verstoppingen in het gesloten circuit bij een te lage temperatuur.

Tijdens het voorval op 1 april 2003 bevond de zoutoven van de melaminefabriek 2 zich in de zogenaamde opkookfase en was het zoutcircuit normaal in bedrijf bij een temperatuur van circa 350 graden Celsius.

Ten aanzien van het mengsel van 55% kaliumnitraat en 45% natriumnitriet kan worden opgemerkt dat dit een sterk oxiderende stof is (bron: Chemiekaarten). Direct na het voorval, op 1 april 2003, is bij een onderzoek van de zoutspiraal van de oven vastgesteld dat de zoutspiraalen onder in de oven in geringe mate gedeformeerd waren en lekkage van zout niet heeft plaatsgevonden. Hieruit kan worden afgeleid dat op geen enkele moment sprake is geweest van enig explosiegevaar. Bovendien heeft DSM/DME ten aanzien van dit punt eerder een 'basisonderzoek explosiegevoeligheid smelt' uitgevoerd. Ook hieruit blijkt geen sprake te zijn van enig explosiegevaar.

11.8 Informatie over eerder opgetreden storingen (voorvallen) aan de brander zoutoven

In opdracht van het onderzoeksteam is door Gastec Certification BV onderzoek gedaan naar het onderhoud en de uitgevoerde inspecties van de gasstraat, vanaf de ingebruikname

van de oven (medio april 1999) tot 1 april 2003. De bevindingen zijn opgenomen in het rapport van Gastec (**bijl. 1**).

Er is niet specifiek gekeken naar eventuele storingen aan de brander, dan wel inzage gevraagd in een storingslogboek. Aanleiding hiertoe bestond ook niet omdat het voorval op 1 april 2003 een direct gevolg was van het niet naleven van werkinstructies en niet van een storing aan de brander. Overigens heeft DME het bestuurlijke onderzoeksteam wel nog desgevraagd medegedeeld dat zich in het verleden wel eens storingen hebben voorgedaan aan de brander en deze ook geregistreerd zijn in CMMS (SAP plant maintenance). Daarbij zouden zich geen gevaarlijke situaties hebben voorgedaan, volgens DME.

Voor wat betreft de vraag in hoeverre zich binnen DME ook andere ongewone voorvallen hebben voorgedaan het volgende.

In hoofdstuk 9.2 is opgemerkt, dat ter invulling van de wettelijke verplichting voortvloeiende uit hoofdstuk 17 van de Wet Milieubeheer, een convenant 'meldingsprocedure ongewone voorvallen DSM-Locatie Geleen/Stein', van toepassing is.

In onderstaand overzicht is per datum de soort melding en omschrijving van het ongewoon voorval vanaf 1999 t/m 1 april 2003 nader aangegeven, zoals deze door de meldkamer van DSM aan de provincie Limburg zijn gemeld, zulks conform voornoemde meldingsprocedure.

Overigens wordt hierbij nadrukkelijk opgemerkt dat ongewone voorvallen, die volgens de meldingsprocedure (in eerste aanleg) geringe milieugevolgen hebben (A-1 meldingen), niet aan het bevoegde gezag hoeven te worden gemeld. In deze gevallen kan worden volstaan met een notatie in het logboek/wachtboek van de betreffende productie-unit, dat tijdens controles door de provincie Limburg kan worden opgevraagd en worden ingezien.

Voor wat betreft een overzicht van de A-1 meldingen, welke door de productie-unit dient te zijn opgenomen in het logboek/wachtboek, wordt opgemerkt dat deze door het onderzoeksteam niet verder zijn ingezien, met uitzondering ten aanzien van de informatie van het voorval op 21 januari 2003 (zie hoofdstuk 9.2.2).

Onverlet het eerst na 1 april 2003 bekend worden van het voorval van 21 januari 2003, waren er bij de provincie Limburg over de periode van in gebruik name van de oven tot de datum van het ongeval geen andere ongewone voorvallen bekend.

Van de door provincie Limburg in 2002 uitgevoerde controle "ongewone voorvallen Melaf" is door de provincie Limburg een inspectierapport opgesteld (rapportnummer MHT--2-E40-R1), dat tevens op 27 juni 2002 in kopie is toegezonden aan VROM-inspectie regio Zuid.

Datum melding	Waarde melding	Omschrijving voorval
10-03-1999	A-3	stoppen fabrieken ivm revisie-stop
20-08-1999	A-3	NH ₃ -emissie aan tank 27-02
14-09-1999	A-3	storing in fabriek
03-10-1999	A-3	opstarten fabriek
17-02-2000	A-2	emissie van melamine tijdens het opblazen van B 5030
18-03-2000	A-2	emissie van melamine tijdens het opblazen van B-5001A tgv niet reageren van de LAH-5002
23-06-2000	A-2	NH ₃ -emissie aan buffervat 232
29-06-2000	A-2	NH ₃ -emissie via schoorsteen A 234
09-01-2001	A-2	uitrukken bedrijfsbrandweer met optische en akoestische signalen ivm seallekkage
29-03-2001	A-2	NH ₃ -emissie via C 6201 t.g.v. hydrolyse NH ₃
22-05-2001	A-2	NH ₃ -emissie op schoorsteen langer dan 1 uur en meer dan 2 kg
26-06-2001	A-2	NH ₃ -emissie aan P 2202A a.g.v. seallekkage
31-01-2002	A-2	NH ₃ -emissie >30 kg tgv vergeten aftapafsluiter dicht te zetten
06-08-2002	A-3	uitrukken bedrijfsbrandweer met 2 blusploegen tgv NH ₃ -lekkage
19-10-2002	A-2	NH ₃ -emissie van 69 kg/uur
13-03-2003	A-1	NH ₃ -houdend water in procesriool gestroomd. Aanvankelijk was dit een A 2 melding die is afgeschaald naar A 1
01-04-2003	A-3	Explosie zoutoven, 3 personen vermist
01-04-2003	A-4/1	Inrichting commandocentrum agv explosie zoutoven
04-04-2003		rectificatie A-3 melding van 1 april 2003

11.9 Uitbreiding productiecapaciteit Melaminefabriek 2

Zoals reeds is aangegeven in hoofdstuk 9.1 hebben GS van Limburg op 23 oktober 2001 aan de Naamloze Vennootschap DSM een Wm veranderingsvergunning verleend voor de uitbreiding van de productiecapaciteit van de Melaf 2 van 90.000 ton melamine per jaar naar 120.000 ton.

Uit de veranderingsvergunningaanvraag (hoofdstuk 5 "milieu- en veiligheids-aspecten") van DSM Limburg BV, d.d. 1 mei 2001, welke deel uitmaakt van deze veranderingsvergunning, blijkt dat de uitbreiding van de jaarcapaciteit geschiedt zonder bijplaatsing van extra apparatuur. De uitbreiding wordt daarbij gerealiseerd door het minimaliseren van de uitvaltijd (het verlengen van de bedrijfstijd) en het verhogen van de productiecapaciteit door de zoutoven hoger te belasten, echter zonder wijziging van de bestaande installatie. De hogere belasting van de zoutoven wordt daarbij gerealiseerd door het terugregelen van de rookgasrecirculatie. De ovenfabrikant heeft daarbij aangegeven dat de zoutoven veiligheidstechnisch een hogere belasting aankan ten opzichte van de oorspronkelijke

waarde, door het terugnemen van de rookgasrecirculatie. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de Melaf 2 met de uitbreiding van 90.000 ton melamine per jaar naar 120.000 ton melamine per jaar, met de bestaande installatie(s) binnen haar technische specificatie aankan. Daarnaast kan worden verwezen naar acceptatie nr. 2633 binnen DME (ingediend en geaccepteerd binnen DME op 27 juli 2001) en de daarbij uitgevoerde veiligheidsstudies, waaruit blijkt dat er geen gevolgen zijn voor veiligheid.

Ten aanzien van de onderhoudsfrequentie en veiligheid van de fabriek, als gevolg van de capaciteitsuitbreiding, kan worden verwezen naar hoofdstuk 5.6 van de veranderingsvergunningaanvraag. Ten aanzien hiervan is door de vergunninghouder gesteld dat bij de gevraagde capaciteitsuitbreiding de veiligheidsaspecten ongewijzigd zullen blijven en geen invloed zullen hebben op de in februari 2001 beschreven onderdelen van het veiligheidsrapport. Het betreft onder meer de ontwerpgrondslagen, de subselectieberekening, de gevarenszone-indeling, de BRZO-stoffen, alsmede de externe veiligheid, de noodsituaties en de brandpreventie. Daarnaast deelde DME het bestuurlijke onderzoeksteam desgevraagd nog mede dat voor de onderhoudsfrequentie geen wijzigingen zijn uitgevoerd in lijn met de VISA voorschriften.

11.10 Gebruikte gas ten tijde ongeval

Door de Arbeidsinspectie en technische recherche is op 9 april 2003 een eerste onderzoek verricht naar de mogelijke directe oorzaken van het ongeval (zie hoofdstuk 6.2).

Uit dit onderzoek is komen vast te staan dat alléén aardgas, geleverd door Gasunie, in de zoutoven terecht is gekomen en géén stookgas. Dit feit wordt bevestigd door informatie uit de andere onderzoeken (**bijl. 1**) [**ref. 2 en 3**].

Tijdens het onderzoek door het onderzoeksteam, evenals van Gastec in opdracht van het onderzoeksteam, zijn geen feiten en/of omstandigheden naar voren gekomen waaruit blijkt dat het aardgas niet zou voldoen aan de specificaties.

11.11 Gasdetectie en –alarmering

De zoutoven is niet voorzien van apparatuur voor het detecteren van gas (noch intern noch extern. Derhalve is er ook geen gasalarmering aanwezig. De wel aanwezige detectoren (o.a. een zuurstofmeter) hebben wel normaal gefunctioneerd.

11.12 Relatie storing Melaf 2 en de explosie

Uit hoofdstuk 3 (pagina 5) en bijlage 7 van de "Rapportage ongeval Melaminefabriek, mei 2003", [**ref. 3**], alsmede uit verklaringen afgelegd in het kader van het strafrechtelijk onderzoek [**ref. 2**], is gebleken dat de GTI-monteur bezig was met afrondende werkzaamheden in het kader van demontage/montage kantplaten aan de zoutoven.

Zowel uit hoofdstuk 5, de laatste alinea van de "Rapportage ongeval Melaminefabriek, mei 2003", als uit het intern rapport onderzoek 9 april 2003 Technische Recherche en Arbeidsinspectie [ref.5], met betrekking tot de directe oorzaken van de explosie in de zoutoven, is gebleken dat er geen enkele relatie bestaat tussen de uitgevoerde werkzaamheden door de GTI-monteur en de oorzaak van de explosie.

11.13 Emissie van gevaarlijke stoffen

Gelet op de toedracht van het voorval op 1 april 2003, namelijk een explosieve verbranding van aardgas in de zoutoven, is het aannemelijk dat geen emissie van gevaarlijke stoffen heeft plaatsgevonden. Bovendien heeft de bedrijfsbrandweer en DME, direct na het ongeval, de directe omgeving nabij de zoutoven afgezet en onmiddellijk diverse nadere onderzoeken (w.o. een visuele inspectie) ingesteld [ref. 4]. Uit deze onderzoeken zijn geen feiten en/of omstandigheden geconstateerd welke duiden op een emissie van gevaarlijke stoffen, direct na het voorval.

12. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het onderzoeksteam komt op basis van haar bevindingen tot een aantal conclusies en de vaststelling van enkele onderwerpen voor aanbevelingen op bestuurlijk niveau. De belangrijkste conclusies zijn hierna kort samengevat.

De bevindingen op de elkaar deels overlappende onderzoeksonderwerpen vinden steun in de verklaringen van getuigen en verdachten, afgelegd in het strafrechtelijk onderzoek en de informatie uit de in dat onderzoek in beslag genomen stukken en het eigen onderzoek van DSM. Met betrekking tot enkele onderwerpen is er sprake van eigenstandig (verdiepend) bestuurlijk onderzoek en daaruit voortvloeiende bevindingen van het onderzoeksteam.

12.1 De directe oorzaken van het ongeval

Het in een operationele fase afwijken van een werkinstructie bij het na het verrichten van onderhoud weer in bedrijf nemen van het aardgascircuit van de gasgestookte zoutoven, is door het onderzoeksteam vastgesteld als de meest causale directe oorzaak van het ongeval.

Een direct gevolg hiervan was een ongewenste toevoer van aardgas naar de oven, onder omstandigheden die konden leiden tot de vorming en ontsteking van een explosief gasluchtmengsel.

12.2 De basisoorzaken

1. **Het ontbreken van een technische maatregel**

In overeenstemming met het BRZO 1999 en het Besluit Machines (Europese Richtlijn Machines) moet uit een risicoanalyse blijken dat wordt voldaan aan de veiligheidseisen en alle veiligheidsrisico's voldoende zijn afgedekt. Uit de in 1999, vóór de ingebruikname van de zoutoven, door DME uitgevoerde analyse komen een aantal scenario's naar voren die leiden tot een ongewenste uitstroming van gas in de oven. Deze scenario's worden door DME ingedeeld in de hoogste risicocategorie.

In strijd met de beginselen van een risicobeoordeling in het kader van een preventiebeleid voor zware ongevallen (het PBZO als bedoeld in het BRZO 1999) en wellicht ook afwijkend van de eigen DSM Requirements, volstaat DME met het vaststellen van een procedurele beveiliging op het niveau van werkinstructies tegen dit risico. Door de op 1 april 2003 gekozen werkwijze wordt immers de aanwezige instrumentele beveiliging overbrugd en is deze beveiliging dus niet meer beschikbaar (effectief).

Naar het oordeel van het onderzoeksteam had hier moeten zijn gekozen voor een technisch intrinsieke maatregel en/of mensonafhankelijke beveiliging om zodoende een hoger niveau van veiligheid te bereiken.

Het feit dat het gasvoerende deel van de installatie ontworpen en uitgevoerd is in overeenstemming met de VISA-voorschriften, mag gelet op de aard van de risico's

geen eindpunt zijn in het streven naar een zoveel mogelijk intrinsiek veilige installatie.

Naar het oordeel van het onderzoeksteam is er een causaal verband tussen de afwezigheid van de bedoelde technische beheersmaatregel en het ontstaan van het ongeval.

2. Het functioneren van het toezicht op de uitvoering

De uitkomsten van het onderzoek hebben voldoende aanwijzingen en feitelijke bevindingen opgeleverd om tot de conclusie te komen dat het toezicht op de uitvoering op en tot op het niveau van de operationele bedrijfsvoering van DSM Melamine Europe BV structureel tekortschiet en niet in overeenstemming is met de verplichtingen van het BRZO 1999 (inrichting van het VBS) en de doelvoorschriften verbonden aan de milieuvergunning.

Twee aspecten spelen hierin naar het oordeel van het onderzoeksteam een wezenlijke rol:

1. Het toezicht op de uitvoering van veiligheidskritische taken functioneert onvoldoende, dan wel is niet volledig sluitend. Gebleken is dat het managementsysteem voor “toezicht” niet is geïmplementeerd tot op het niveau van de feitelijke uitvoering van kritieke taken.
2. Niet alleen de bevinding, dat de werkinstructies voor het uit en in bedrijf nemen van de gasleidingen van de zoutoven onduidelijkheden bevatte, ook in meer algemene zin schort het aan een duidelijke structuur (format) voor het ontwerp van doelmatige en door de uitvoering gedragen procedures en werkinstructies gericht op de beheersing van geïdentificeerde risico's. Het gevolg hiervan is dat de werkinstructies, althans op het onderzochte gebied, slechts een beperkte betekenis hebben op het niveau van de feitelijke uitvoering, onvoldoende zijn getoetst op uitvoerbaarheid en daarom niet duidelijk sturend zijn voor de feitelijke uitvoering van werkzaamheden. DME hanteert weliswaar een methodiek voor het ontwerpen en vaststellen van werkinstructies, echter die methodiek legt onvoldoende de relatie tussen het te beheersen risico, de maatregelen en de rol die de werkinstructies daarin hebben.

12.3 Effecten van de explosie

Hoewel er sprake was van een relatief zwakke explosie, waren er geen barrières (LOD's) tegen de gevolgen hiervan:

- de ovenconstructie, met name het deksel aan de bovenzijde, de luchtvoorverhitter (LUVVO) en het rookafgaskanaal waren niet ontworpen en uitgevoerd om een (aanzienlijke) overdruk te weerstaan of deze gecontroleerd te ontlasten; dit is overigens in overeenstemming met “de stand van de techniek” voor dit type ovens en niet strijdig met (wettelijke) normen op dit gebied;
- ofschoon de ruimte direct boven de oven door DME was geclassificeerd als een “bijzondere ruimte”, waren er door het bedrijf geen voorwaarden verbonden aan het verblijf van personen aldaar (de getroffen personen bevonden zich op 1 april 2003 op de oven); het onderzoeksteam is van oordeel dat DME op grond van een deugdelijke risicoafweging alsnog deze situatie(s) moet beoordelen en zonodig maatregelen moet treffen ten behoeve van een veilig verblijf van personen op of nabij die bijzondere ruimte.

12.4 Achterliggende oorzaken en omstandigheden

De technische uitvoering van de gasinstallatie, het onderhoud daarvan en de relatie met het ongeval

Door het onderzoeksteam zijn een aantal feiten en omstandigheden vastgesteld die weliswaar geen causaal verband hebben met het ongevalsscenario, doch daar indirect wel een verband mee hebben (het risico kunnen verhogen).

Het gasvoerende deel van de installatie voldeed in overwegende mate aan vigerende nationale (VISA) en Europese normen. Deze normen richten zich echter primair op een veilig ontwerp en een eerste ingebruikname. De (constructieve) aspecten van het faciliteren van een veilig plegen van onderhoud aan de installatie zijn niet langs die weg genormeerd doch behoren expliciet aandacht te krijgen in de ontwerpfase van de fabrikant en/of de gebruiker.

Het feit dat de onderhoudsfrequentie van de filters in de gasstraten door de introductie van stookgas in de praktijk aanzienlijk hoger uitviel dan voorzien in het ontwerpstadium, heeft DME er ten onrechte niet toe aangezet de inrichting van de installatie in relatie tot een veilig onderhoud te herzien. Dit betekende dat de installatie ten tijde van het ongeval op een aantal punten niet optimaal veilig was ingericht.

Dit betrof onder meer:

- de uitvoering en positionering van de afblaasvoorzieningen (“safe locations” en “block and bleed” voorzieningen) voor het spoelen met en aflaten van inert gas;
- de instrumentele mogelijkheid om overbruggingen handmatig te plaatsen en in stand te houden die een open toevoer van gas naar de oven toestaan (het actuele ongevalsscenario).

12.5 Maatregelen in het kader van een veilige herstart van de oven en het toekomstig gebruik

Mede op grond van de hiervoor onder 12.4 genoemde bevindingen is het onderzoeksteam tot de conclusie gekomen dat de inrichting van de installatie op een aantal punten verbetering behoeft.

In het kader van de wettelijke verplichte follow-up na een zwaar ongeval heeft DME op aangeven van de betrokken toezichthoudende bestuursorganen een nadere risicoanalyse uitgevoerd en op basis daarvan een aantal maatregelen vastgesteld. Deze zijn door het onderzoeksteam beoordeeld en getoetst aan de eigen bevindingen en de door Gastec aan het team voorgestelde maatregelen. Een aantal maatregelen zijn door DME gerealiseerd vóór de herstart van de zoutoven.

Enkele maatregelen, gericht op iets langere termijn en de realisatie van een optimaal intrinsiek veilige installatie, vragen een nadere analyse c.q. beoordeling op doelmatigheid door het bedrijf. Op deze rust de plicht tegenover de toezichthoudende overheden aan te tonen dat alle noodzakelijke maatregelen ter beheersing van het risico van zware ongevallen zijn getroffen.

Daarnaast is DME verplicht tot het opheffen van de structurele tekortkomingen op het gebied van het toezicht op de uitvoering (zie 12.2).

12.6 Normen en voorschriften op het gebied van industriële gasgestookte installaties

Het onderzoeksteam is tot de conclusie gekomen dat naar aanleiding van de bevindingen van de onderzoeken naar het ongeval van 1 april 2003 een nadere evaluatie van de voor het ontwerp van industriële gasgestookte installaties toegepaste normenstelsel, met name VISA, noodzakelijk is.

De volgende punten zijn moeten hierbij nadrukkelijk de aandacht krijgen.

1. De normen maken merkwaardigerwijs in de veiligheidsbenadering geen onderscheid tussen koude en warme ovens. Hoewel het voor het onderzoeksteam niet volledig duidelijk is geworden hoe de normen in dit opzicht moeten worden geïnterpreteerd, maakt het ongevalsscenario wel duidelijk dat het in de branche tot nu toe gehanteerd veiligheidsprincipe, dat voorziet in het veilig “wegventileren” van ongewenst gas in een oven, niet onverkort houdbaar is.
2. Onverlet de verplichting voor fabrikant en/of gebruiker om, voor zowel de ontwerp-fase, de bediening en het onderhoud, de maatregelen te baseren op een deugdelijke analyse van de risico's, zijn inspectie en onderhoud van deze risicovolle installaties niet genormeerd dan wel gebonden aan publiekrechtelijk vastgestelde (proces-)eisen. In abstracte zin gebeurt dit overigens wel steeds meer in het kader van de milieuvergunning.

3. De betekenis van de nationaal gehanteerde VISA-voorschriften in het huidige normenstelsel, evenals de continuïteit in het beheer van die normen.

12.7 Aanbevelingen aan de bestuursorganen

Het onderzoeksteam doet op basis van haar bevindingen separaat een aantal aanbevelingen aan de opdrachtgevende bestuursorganen.

Deze aanbevelingen betreffen onder meer de volgende onderwerpen.

1. Het, uit het oogpunt van preventie, beschikbaar doen stellen van informatie (leerpunten) uit de uitgevoerde onderzoeken naar de branchepartijen en de beheerders van normstelsels op het gebied van industriële gasgestookte installaties.
2. Evaluatie van doelmatigheid en actualiteit van nationale (VISA) en Europese richtlijnen op het vakgebied.
3. Het inspectiebeleid in het kader van het BRZO 1999, specifiek m.b.t. de beoordeling van het feitelijk functioneren van het toezicht op de uitvoering in de hoogrisico bedrijven.
4. De handhaving m.b.t. de gebleken tekortkomingen op technisch en systeemniveau.
5. De bevindingen m.b.t. het repressieve vervolg van het ongeval (melding en hulpverlening).
6. Nader (vervolg-)onderzoek door de Arbeidsinspectie m.b.t. de betekenis van het Besluit Machines voor de veilige inrichting en het onderhoud van grote industriële gasgestookte installaties.

Voornoemde punten zijn in een aanbiedingsbrief aan de betrokken bestuursorganen uitgewerkt.