

# Hoe onvermijdelijk zijn ongevallen tijdens de productie van chocolade zoetwaren?

## Een vergelijking tussen een Nederlands en een Russisch bedrijf

Bert Blom<sup>1</sup> en Paul Swuste<sup>2</sup>

Trefwoorden: voedingsmiddelen, ongevallen, processtorings, veiligheidmanagementsysteem

### Samenvatting

Een Nederlandse en een Russische vestiging van een chocolade zoetwarenbedrijf vertonen een opvallend verschil in veiligheidsprestaties, gemeten aan de lost time frequency rates. Het verschil pakt positief uit voor de Russische vestiging. Nader onderzoek naar het procesgebonden karakter van de ongevallen, de kwaliteit van het managementsysteem en demografische factoren geven een verklaring voor de verschillen. De ongevallen per 1000 storings zijn in de Nederlandse vestiging hoog voor de verpakking en de verzending afdelingen en worden veroorzaakt door een zogenaamd strakke koppeling van en een push karakter tussen de productiestappen, waardoor storings nauwelijks beïnvloedbaar zijn door productiemedewerkers en de verliezen groot zijn. In de Russische vestiging zijn deze productiefuncties niet afstandsbestuurd of gerobotiseerd en doet zich het probleem in veel mindere mate voor. In de Russische vestiging heeft het management een proactieve houding ten aanzien van veiligheid tegenover een reactieve houding in de Nederlandse vestiging. Als laatste zijn het hogere opleidingsniveau van productiemedewerkers in Rusland en de grotere loyaliteit naar het bedrijf, gebaseerd op de salariëring en de gezondheidskundige voorzieningen van het bedrijf, mogelijke bijkomende verklaringen voor het geconstateerde verschil.

Het onderzoek is uitgevoerd als eindschrijft van de postgraduate masteropleiding Management of Safety Health and Environment (MoSHE) van de Technische Universiteit Delft.

### Inleiding

Bij de bouw van de koepel van de Florentijnse kathedraal Santa Maria del Fiore onder leiding van Filippo Brunelleschi werd aan de binnenkant van het hoge

### Summary

A remarkable difference in safety performance, as measured by the lost time frequency rate, exists between a Dutch and a Russian factory of a chocolate sweets company. This difference is in favour of the Russian factory. On closer examination, the process-related accidents, the quality of the safety management system, as well as demographic factors explain these differences. The accidents per 1000 process disturbances are high for the Dutch factory at the production functions packaging and expedition, and are caused by a so-called tight coupling and a push relation between production functions. This results in process disturbances that can hardly be influenced by production workers, and in high material losses. In the Russian factory these production functions are not remote controlled or robotized, and these type of problems do not occur. Management of the Russian factory has developed a pro-active attitude towards safety, contrasting the reactive attitude of management of the Dutch factory. An additional explanation of the observed difference is the higher level of education, as well as the loyalty of workers of the Russian factory, based upon payment and public health facilities of the Russian branch.

The research was conducted as final project of the postgraduate mastercourse Management of Safety, Health and Environment of the Delft Technical University.

gewelf een zogenaamd parapetto gebouwd, een balkon op hangende steigers. Dit balkon fungeerde als scherm tegen de grote hoogte en als veiligheidsvangnet. ‘...

<sup>1</sup> veiligheidskundige Masterfoods Veghel B.V., Taylorweg 5, 5466 AE Veghel

<sup>2</sup> sectie Veiligheidskunde, Technische Universiteit Delft

Er werden nog andere veiligheidsmaatregelen ingevoerd. De metselaars die hoog aan de muur werkten, kregen een lederen tuig om en hun wijn moest met een derde deel water worden aangelengd. Eigenlijk het recept voor zwangere vrouwen. Iedereen die de wijnregel overtrad, moest een boete van tien lire betalen, het salaris voor elf dagen werken. De werklui werd eveneens verboden hun gereedschap, schaft, of nog erger, zichzelf in de kuipen van het hijstoestel op te laten takelen. Evenmin mochten ze in de kuipen schommelen om duiven te vangen die in de koepel nestelden. Deze verschillende veiligheidsmaatregelen schijnen geholpen te hebben: na twee sterfgevallen op de zuidelijke tribune in 1420, staat er slechts één ander dodelijk ongeval opgetekend, namelijk dat van de metselaar Nenzo di Chello, die in februari 1422 door een val om het leven kwam. Dit is een haast wonderbaarlijk veiligheidsrecord, gezien het aantal werklieden, het gevaarlijke karakter van hun werk en de vele jaren die het project in beslag nam...'. [King, 2000].

De technische en procedurele maatregelen om procesgebonden ongevallen te beperken hebben gezien het resultaat effect gehad. In dit artikel wordt de vraag gesteld naar de effectiviteit van dit type maatregelen binnen de chocolade zoetwarenindustrie in een Nederlandse en een Russische vestiging [Blom, 2001]. De Russische vestiging is vanuit Nederland opgebouwd en wordt zowel technisch als veiligheidkundig ondersteund vanuit Nederland. Een vergelijking tussen de twee bedrijven is mogelijk daar ze qua opzet van het productieproces en productassortiment een zeer grote mate van overeenkomst vertonen. Beide vestigingen zijn onderdeel van een wereldwijd opererend familiebedrijf met 30.000 werknemers en 70 fabrieken. De Nederlandse vestiging produceert chocolade zoetwaren volgens een volcontinu vijfploegensysteem. Bulkgrondstoffen worden per tankwagen rond de klok aangevoerd. Zakgoed, zoals kokos, pinda's, diverse hulpstoffen en verpakkingsmaterialen, zijn opgeslagen in een nabijgelegen warehouse en worden op afroep aangeleverd. De fabriek is in 1963 opgestart en produceert 200 kTon product per jaar met 697 productiemedewerkers. Het zusterbedrijf in Rusland is in 1995 gestart en opereert in een volcontinu vierploegensysteem met shifts van 12 uur. De fabriek produceert 45 kTon product per jaar met 571 productiemedewerkers.

### Wat is het probleem

In de Nederlandse vestiging zijn de afgelopen jaren verschillende veiligheidsprogramma's uitgevoerd binnen de productieorganisatie. Deze initiatieven hebben zich gericht op technische verbeteringen en het introduceren van veiligheidsprocedures en -audits. Beschermingskappen op installaties zijn aangebracht of verbeterd, het bedrijf heeft een veiligheidkundige aan-

gesteld en een veiligheidmanagementsysteem ingevoerd. Eén van de procedures is de zogenaamde Lock Out – Tag Out (LOTO) procedure. Met LOTO wordt apparatuur met behulp van sloten energievrij gemaakt alvorens onderhouds- of storingswerk uit te voeren. De initiatieven hebben vanaf 1993 geleid tot significante verbeteringen in de veiligheidsprestaties, echter de laatste jaren is de lost time accident frequency rate (Itaf) gestabiliseerd en vertoont zelfs een stijging (tabel 1). Ongevallen met verzuim worden binnen het bedrijf gedefinieerd als ongevallen van productiepersoneel met een verzuim van de eerstvolgende werkdag. De cijfers zijn geïndexeerd naar miljoen gewerkte uren (Itaf-rate).

Tabel 1 Ongevallen met verzuim (Ita) van de Nederlandse en Russische vestiging

Locatie	Jaar	Uren (milj)	Ita	Itaf rate <sup>1</sup>
Nederland	1997	1.8	10	5,5
	1998	1.8	8	4,4
	1999	1.8	10	5,6
	2000	1.9	15	7,9
Rusland	1997	2.6	1	0,4
	1998	2.6	0	0,0
	1999	2.3	3	1,3
	2000	3.1	3	1,0

<sup>1</sup> Itaf rate: lost time frequency rate, ongevallen met verzuim per miljoen gewerkte uren

Tabel 1 laat een opvallend verschil zien tussen de Nederlandse en Russische vestiging, zowel in de Itaf-rate als in het totaal aantal gewerkte uren. De rate is voor de Nederlandse vestiging is 4 tot 14 maal hoger, terwijl beide vestigingen dezelfde definitie hanteren voor ongevallen met verzuim. Verder is het aantal gewerkte uren in Rusland fors hoger dan in Nederland. Het hoger management in Nederland is de mening toegedaan, dat verdere reductie van het aantal ongevallen bereikt moet worden door een hoger veiligheidsbewustzijn van de productiemedewerkers. Alvorens deze maatregelen te ontwikkelen dient de stelling onderzocht te worden met de onderstaande onderzoeksvragen:

1. Welke factoren bepalen ongevallen in de Nederlandse vestiging?
2. Zijn er aanwijzingen die het verschil tussen de Nederlandse en Russische vestiging verklaren?

### Methoden en technieken

Voor de eerste onderzoeksvraag is het procesgebonden

karakter van de ongevallen in de Nederlandse locatie bepaald en de relatie met processtoringen. De analyse is beperkt tot de periode 1999-2000. In deze periode is een nieuw registratiesysteem voor processtoringen operationeel geworden en de conversie van gegevens van de voorafgaande periode is niet betrouwbaar gebleken. Het productieproces is geanalyseerd volgens de ontwerp-technische analyse. De analyse is beperkt tot het productiefunctie, de basisactiviteit, en het productieprincipe. Het productieprincipe beschrijft de type bediening van een functie; direct of indirect en is een maat voor de afstand van een productiemedewerker tot een gevaarbron. Voor afstandsbestuurde processen is de relatie met de gestoorde procesgang vanuit veiligheidskundig oogpunt zeer relevant, daar tijdens het verhelpen van de storing de afstand tot een gevaarbron eveneens kort is [Swuste ea, 2000].

Bij de productie van chocolade zoetwaren zijn twee typen storingen mogelijk; mechanische en elektrische. Elektrische storingen bestaan uit het re-setten van installaties of uit ondersteunende activiteiten bij mechanisch onderhoud, bijvoorbeeld het los- of aankoppelen van motoren etc. Sinds de invoering van LOTO is de blootstelling aan dit type veiligheidsrisico vrijwel afwezig. Daarom heeft het onderzoek zich beperkt tot mechanische storingen.

Naast de gestoorde procesgang is het karakter van het proces bepalend voor het ontstaan van ongevallen [Perrow, 1984, 1999; Ridley en Channing, 1983]. Perrow stelt, dat ondanks effectieve veiligheidsbarrières bepaalde ongevallen niet zijn te voorkomen als gevolg van:

- interacties binnen een complex systeem;
- de mate van koppelingen tussen processtappen.

In het productieproces van de Nederlandse locatie is geen sprake van complexe systemen, er vinden geen onbegrepen chemische of fysische reacties plaats tijdens het productieproces. De koppeling van de processen is een ander punt. Strak gekoppelde processtappen vereisen, in tegenstelling tot losgekoppelde processtappen, snel ingrijpen van een operator en verhogen de kans op ongevallen. De consequentie van een te strakke proceskoppeling wordt bepaald door de onderlinge relatie van processtappen; een push- of pull-relatie. In het geval van een pull-relatie kan de processtap worden gestopt, waarna de voorgaande processtap ook stopt, zonder dat er materiaalverlies optreedt. In het geval van een push-relatie zal de materiaalstroom naar de volgende processtap doorlopen, ook indien dit proces wordt gestopt. De verliezen bestaan dan uit afval, capaciteitsverlies, hogere loon- en receptkosten door hergebruik van product en ongunstige beïnvloeding van de planning. Voor de mate van koppeling worden de volgende definities gebruikt:

Strak gekoppeld: Push-relatie + buffertijd  $\leq$  30 minuten.  
Los gekoppeld: Pull-relatie + buffertijd  $>$  30 minuten.

De maat van 30 minuten is een gemiddelde tijd die nodig is om assistentie van onderhoudsmedewerkers in te roepen. De mate van koppeling van en de relatie tussen de productiefuncties is gekarakteriseerd voor de Nederlandse locatie.

Voor de tweede onderzoeksvraag is de kwaliteit van het veiligheidsmanagementsysteem vastgesteld. De kwaliteitsvraag is op verschillende manieren te beantwoorden. Een uitgebreide analyse zal de probleemoplossende cyclus als uitgangspunt nemen en de kwaliteit van de verschillende stadia van de cyclus bepalen. Recent is dit voor de staalindustrie uitgewerkt [Guldenmund en Swuste, 2001; Swuste ea, 2002]. In dit onderzoek is de kwaliteitsvraag als volgt onderzocht:

1. Welke type maatregelen zijn genomen en hoe zijn deze maatregelen geborgd in de organisatie? Voor de typering zijn maatregelen ingedeeld in: bronmaatregelen (ontwerp of herontwerp van machines en installaties), barrière maatregelen (transmissie beïnvloeding) en mensgerichte maatregelen (persoonlijke beschermingsmiddelen). Relevante documenten, zoals jaarverslagen, arboplatform verslagen, resultaten van VGWM inspectieronden en incidentrapporten zijn hiervoor bestudeerd. De analyse is uitgevoerd voor de Nederlandse locatie.
2. Wat is de kwaliteit van de registratie van een beperkt aantal veiligheidsindicatoren, de ongevallen met en zonder verzuim en de incidenten? Organisaties die incidenten of bijna-ongevallen rapporteren en registreren zien de indicator als een bron om de probleem oplossende activiteit van de organisatie te verbeteren [Hale et al, 1998]. De gegevens zijn afkomstig uit bovengenoemde documenten en zijn zowel voor de locatie in Nederland als in Rusland uitgevoerd.
3. Welke aandacht heeft veiligheid binnen de organisatie? In beide locaties zijn medewerkers van de lijn en staf geïnterviewd aan de hand van een lijst met topics betreffende de veiligheidscommunicatie en -training binnen het bedrijf.

Daar de twee locaties in verschillende omgevingen staan is aandacht besteed aan demografische verschillen, zoals gemiddelde leeftijd, opleidingsniveau en salariering van productiemedewerkers en alternatieve werkgelegenheid.

## Resultaten

### *Procesgebonden ongevallen*

Het productieproces van beide bedrijven is grotendeels afstandsbestuurd. In de verpakkingsafdelingen van de Nederlandse locatie zijn industriële robots geïntroduceerd. In beide fabrieken worden de ongevallen geregistreerd. Het percentage procesgerelateerde ongevallen met verzuim is vooral in de Nederlandse vestiging betrekkelijk hoog (tabel 2).

Tabel 2 Gerapporteerde ongevallen en incidenten voor de Nederlandse en Russische vestiging

Locatie	Jaar	Ongevallen, totaal	Lta, totaal	Lta, proces (%)	Incidenten
Nederland	1999	84	10	90	32
	2000	68	15	47	59
Rusland	1999	24	3	30	209
	2000	35	3	30	494

Het productieproces is in twee gedeeltes in te delen. Het eerste deel bestaat uit indampers, tanks, ketels en mengers. In het tweede deel staan de koeltunnels, centervormingapparatuur en chocolade bekleedapparatuur. Product dat eenmaal via mengers naar de koeltunnels onderweg is kan niet meer worden gestopt. Dit is de overgang van een push naar een pull relatie.

Functie: aanvoer grondstoffen

Principe: directe bediening van los- en laadarmen en mechanisch vorkheftrucktransport.

Koppeling: in de voorraad tanks is voor 8 uur grondstof aanwezig. De transportpompen voor volgorprocessen starten automatisch. Bij een storing in het vervolproces stopt de toevoer van grondstof en kan de storing verholpen worden zonder materiaalverlies.

Functie: productie halfabrikaten

Principe: afstandsbestuurd, mechanisch vorkheftrucktransport

Koppeling: de voorraad gebakken pinda's bedraagt 6 uur. Bij storing aan de productielijn stopt het verbruik van pinda's zonder materiaalverlies. In het geval van een storing in de pindabakkerij moet de storing binnen 6 uur worden opgelost.

Functie: productie eindproducten

Principe: afstandsbestuurd

Koppeling: deze afdeling, bestaande uit 6 parallele productielijnen, heeft een pull-relatie met tanks, hoppers, silo's en bepaalt zelf de toevoer van grondstoffen en halfabrikaten. Vervolgens worden de halfabrikaten ingedampt, gemengd, gecaramelliseerd en opgeklopt. Deze processen zijn onomkeerbaar. Het product zit daarna in buffers en wordt vervolgens gevormd en door koeltunnels geleid, waar rekristallisatie optreedt. Dit product, dat onderweg is naar de centervormingmachine, kan niet worden gestopt en moet in geval van storing bij de centervormingmachine of een grote storing verder "stroomafwaarts" afgerold worden in vaten (push-relatie).

Functie: verpakken eindproduct

Principe: afstandsbestuurd

Koppeling: in een verpakkingsafdeling zijn meerdere verpakkingsmachines gekoppeld aan dezelfde toevoer van producten en verpakken verschillende soorten verpakkingen door elkaar. Hier is sprake van een push-relatie. Binnen enkele seconden lopen de producten van de toevoerband in de verpakkingsmachine. In geval van een storing lopen de producten naar het einde van de toevoerband en worden daar verpakt door standby machines. Teveel product naar deze machines heeft een ongunstig effect op de planning. Er is hier sprake van een push-relatie en een zeer beperkte buffer-tijd.

Functie: palletiseren en verzenden eindproduct

Principe: afstandsbestuurd, gerobotiseerd

Koppeling: De (om)dozen van de diverse productielijnen worden automatisch over afvoerbanen naar de palletiseerafdeling getransporteerd. De buffertijd tussen productielijn en palletiseerafdeling is minder dan 10 minuten en er is sprake van een push-relatie. Storingen in deze afdeling hebben direct effect op de productielijnen.

In de verzending worden 2-3 vrachtwagens per uur geautomatiseerd beladen. In het geval van een storing in deze afvoer moeten pallets tijdelijk handmatig naast het loaddock worden opgeslagen. De ruimte hiervoor is beperkt en het vergt veel extra werk. Ook hier is er sprake van een push-relatie.

In tabel 3 is zijn de relatie en de mate van koppeling per productiefunctie samengevat voor de Nederlandse locatie. De Russische vestiging heeft dezelfde productiefuncties, maar verschilt van de Nederlandse in de laatste twee productiefuncties: verpakken eindproduct en palletiseren en verzenden eindproduct. Deze functies worden handmatig uitgevoerd. Daardoor zijn deze functies losgekoppeld. Het verschil in automatiseringsgraad verklaart ook het verschil in gewerkte uren (tabel 1) en in ton output. Tabel 3 geeft ook de verhouding van de procesgebonden ongevallen per 1000 storingen aan. Deze ratio is hoog voor de strak gekoppelde productiefuncties met een push relatie.

Tabel 3 De koppeling en de relatie tussen productiefuncties en procesgebonden ongevallen per 1000 storings voor de Nederlandse vestiging

Productiefunctie	Buffertijd (min)	Koppeling	Relatie	Ongevallen per 10 <sup>3</sup> storings (1999)	Ongevallen per 10 <sup>3</sup> storings (2000)
Aanvoer grondstoffen	480	Los	Pull	9,7	3,7
Productie halffabrikaten	360	Los	Pull	6,2	6,0
Productie eindproducten	70	Los	Pull (halffabrikaat)- push (eindproduct)	5,6	3,2
Verpakken eindproducten	1	Strak	Push	9,6	9,4
Palletisering en verzenden eindproducten	10	Strak	Push	25,4	11,8

### Veiligheidsmanagement

Veiligheid lijkt binnen de Nederlandse vestiging een belangrijk punt, gezien de grote posters van verschillende vormen van persoonlijke beschermingsmiddelen die binnen de productiefuncties hangen. Uit de eigen ervaring van de veiligheidskundige en uit de interviewgegevens blijkt echter een ander beeld. Op bijeenkomsten en de verschillende vormen van werkoverleg komt veiligheid slechts zijdelings aan bod en meestal alleen nadat een ongeval of bijna-ongeval is voorgekomen. Productie is voor de lijn prioriteit en er wordt relatief weinig tijd gestopt in analyses van ongevallen. Dat geldt ook voor veiligheidstrainingen. Als acties worden ondernomen, dan is de afhandeling van knelpunten nauwelijks zichtbaar voor de lijn en vindt er geen evaluatie plaats van het effect van de voorgestelde maatregelen. De beperkte aandacht voor veiligheid binnen de Nederlandse locatie is ook zichtbaar in de registratie van de bijna-ongevallen of de incidenten (tabel 2).

Wanneer ongeval- en incidentrapporten worden beschouwd uit de onderzochte periode, dan valt op dat van de type voorgestelde maatregelen de categorieën 'geen maatregelen' en 'mensgerichte maatregelen' een eind boven de 50% liggen (tabel 4).

Veiligheid speelt in de Russische vestiging een centrale rol, zoals blijkt uit de interviews en tijdens de frequente bezoeken. Hoewel wet- en regelgeving voor veiligheid in Rusland in het algemeen uitgebreid is, is de naleving gebrekkig. De invloed van het moederbedrijf, met een traditioneel grote aandacht voor hygiëne en kwaliteit, is daardoor groot. De Russische vestiging heeft een managementsysteem waar veiligheid gecombineerd wordt met hygiëne en kwaliteit. Veiligheid heeft binnen het bedrijf twee pijlers; de near-miss rapportage en de audits. De audits worden door verschillende lagen in de organisatie uitgevoerd. Iedere shift wordt een korte audit afgenomen door productiemedewerkers. De aanwezigheid van veiligheidsvoorzieningen en acute veiligheidsproblemen worden met een checklist geïnventariseerd. Iedere week is er een audit met het middenmanagement en stafafdelingen om de

afhandeling van productieproblemen en de kwaliteit van de oplossingen te monitoren. Veiligheid, hygiëne en kwaliteit komen bij deze audit zeer frequent aan bod. En als laatste bestaat er een kwartaal audit van het hoger management en stafafdelingen, waar de balans wordt opgemaakt van onopgeloste problemen uit voorgaande audits. Hier worden beslissingen genomen, die productietechnisch en financieel grote gevolgen hebben. Door de gelaagdheid van de audits is binnen de organisatie een grote aandacht voor veiligheid [Blom, 2001]. Dat is ook te zien in de incident- en de bijna-ongevallen rapportage. Het bedrijf heeft voor de registratie een software programma in gebruik, waardoor het voor iedere medewerker mogelijk is de afhandeling van de rapportages te volgen. Het systeem is in 1995 geïntroduceerd. Na een initiële stijging van meldingen zijn speciale plenaire bijeenkomsten georganiseerd om de incidenten en de oplossingen te bespreken. Momenteel zijn de meldingen enigszins gestabiliseerd.

Veiligheidstraining is ook een onderwerp waar in de Russische vestiging zich onderscheidt van de Nederlandse. Eigen en ingehuurd personeel krijgen een uitgebreide training en verder wordt de kennis van risicovolle apparatuur en installaties met trainingen bijgehouden en met een schriftelijke toets afgesloten. Veiligheid is daarbij naast hygiëne een vast onderdeel. Het geringe verloop in de Russische vestiging is een groot voordeel. De collectieve kennis en ervaring onder productiemedewerkers is aanwezig en wordt met trainingen op peil gehouden [Blom, 2001].

### Conclusies

De ongevallen in de Nederlandse locatie worden voor een groot deel verklaard door blootstelling van de productiemedewerkers aan gevaarbronnen tijdens procesverstoringen. Bij de ontvangst van grondstoffen is weliswaar sprake van relatief geringe druk op de operator, maar worden veel ongevallen veroorzaakt door directe bediening van bijvoorbeeld vorkheftrucks, handmatig manipuleren van zakken en pallets. Tijdens de produc-

Tabel 4. Type voorgestelde maatregelen naar aanleiding van incidentenrapporten voor de Nederlandse vestiging

1999	Bron (%)	Barrière (%)	Mens (%)	Geen maatregelen (%)
Aanvoer grondstoffen	-	25	50	25
Productie halffabrikaten	-	-	50	50
Productie eindproduct	17	33	33	17
Verpakken eindproduct	6	31	41	22
Palletiseren en verzenden eindproduct	-	10	30	60
Totaal	7	27	38	28
<b>2000</b>				
Aanvoer grondstoffen	-	-	100	-
Productie halffabrikaten	-	33	33	33
Productie eindproduct	-	20	40	40
Verpakken eindproduct	-	30	45	24
Palletiseren en verzenden eindproduct	-	22	44	33
Totaal	-	27	44	29

tie van eindproducten komen tijdens procesverstoringen minder ongevallen voor dan binnen de overige afdelingen. Een verklaring hiervoor kan gevonden worden in de deels losse koppeling van de processtap. Het proces is overzichtelijk. Het hoogste aantal ongevallen per storing vindt plaats in de verpakking, de palletisering en de verzending. De medewerkers staan hier onder hoge productiedruk. De strakke koppeling van de processen geeft productiemedewerkers weinig tijd om storingen te verhelpen en heel vaak gebeurt dit terwijl machines en installaties nog in beweging zijn. De push relatie zorgt daarnaast voor veel verlies tijdens een gestoorde procesgang.

Door de grote materiaalstroom in verpakking en eindverpakking en de geringe voorraadtijd moet geconcludeerd worden dat een groot deel van de ongevallen veroorzaakt wordt door ontwerp-technische tekortkomingen en dat ongevallen onvermijdelijk zijn. Mensgerichte maatregelen die bij deze functies frequent worden ingevoerd zijn in dergelijke condities weinig effectief in de beperking van ongevallen. In de Russische locatie is door de handbediening van deze productiefuncties de situatie wat dit betreft gunstiger. Storingen en ingrijpen in draaiende apparatuur is daar afwezig. Dit is een belangrijke reden voor de betere veiligheidsprestaties van de fabriek.

In de Nederlandse vestiging staat veiligheid niet voldoende op de agenda in het werkoverleg en vindt relatief weinig rapportage van bijna-ongevallen plaats. Herhaling van ongevallen komt voor. Verontrustend is het hoge percentage 'geen maatregelen' en het zeer lage percentage 'bronmaatregelen'. De uitvoering van maatregelen vindt op ad hoc basis plaats zonder een duidelijke prioriteitsstelling op grond van risico's en de eva-

luatie van het effect van maatregelen is afwezig. Veiligheidstraining, buiten de training bij indiensttreding om, is eveneens een zwak punt in de Nederlandse vestiging. Een periodieke herhaling van deze training is noodzakelijk om het kennis en kunde niveau van medewerkers op peil te houden. Productiemedewerkers worden flexibel in het productieproces ingezet en hierdoor ontstaan specifieke knelpunten als gevolg van een gebrekkig veiligheidskundig inzicht. Het veiligheidsmanagementsysteem in de Russische vestiging staat op een hoger niveau dan in de Nederlandse, zowel in de herkenning van veiligheidsproblemen als in de training en de afhandeling. De organisatie heeft een duidelijk pro-actieve houding ten aanzien van veiligheid en dit is zichtbaar in de veiligheidsprestaties van het bedrijf.

De combinatie van de proceskoppeling en de kwaliteit van het managementsysteem zijn belangrijke verklaringen voor de gevonden verschillen tussen Nederland en Rusland. Rusland doet het beter.

## Discussie

Dit is het eerste onderzoek binnen de Nederlandse locatie naar ongevallen en productiestoringen bij de verschillende productiefuncties. Het heeft veel moeite gekost om de storingsdata voor het onderzoek toegankelijk te maken en de ongevallen naar productiefunctie in te delen. De opgedane ervaring in het onderzoek zal leiden tot een betere gegevensverzameling, waarbij de gegevens ook op het niveau van productieprincipe en productievorm toegankelijk worden. Dit kan leiden tot betere bronoplossingen en tot vergelijkingen met zusterbedrijven. Uit de gepresenteerde gegevens van de

Nederlandse vestiging blijkt in tabel 3 een spectaculaire daling van soms meer dan 50% bij drie van de vijf productiefuncties. Het is op dit moment nog onduidelijk waardoor de daling is veroorzaakt. Dit wordt nog nader onderzocht.

Ten tijde van het onderzoek zijn reeds een aantal maatregelen in de Nederlandse vestiging gestart. Om betrokkenheid van medewerkers voor veiligheidsonderwerpen te vergroten is een workshop georganiseerd en een veiligheidscampagne voor productiemedewerkers ontworpen. Verder is bij de ontwikkeling van een nieuwe verpakkingsafdeling een project gestart om een grotere buffertijd te creëren tussen de productie eindproduct en de pakmachines. Hierdoor ontstaat een lossere koppeling tussen de twee processtappen.

Onderzoek naar ongevallen heeft een betrekkelijke betrouwbaarheid. Ongevallen met verzuim worden doorgaans betrouwbaar gerapporteerd, daar verschillende diensten binnen of buiten het bedrijf bij de afhandeling betrokken zijn. Voor ongevallen zonder verzuim is de betrouwbaarheid een stuk minder en hangt af van de registratietraditie binnen het bedrijf en van de mogelijke consequenties van registratie. De onderzoeker heeft noch bij het eigen bedrijf, noch tijdens bezoeken in de Russische vestiging aanwijzingen gevonden voor een onderrapportage van ongevallen. Tijdens dit onderzoek is de onderrapportage niet nader onderzocht. Bij vervolgonderzoek zal hier aandacht aan worden besteed

Tussen de twee bedrijven spelen demografische verschillen een mogelijke rol in de gevonden verschillen in veiligheidsprestaties. De Russische vestiging is veel jonger dan de Nederlandse. Hier zijn de productiemedewerkers gedurende de afgelopen 6 jaar aangenomen met een selectie voor betrekkelijk jonge medewerkers. Dit wordt zichtbaar in de gemiddelde leeftijd, die in de Nederlandse locatie 40,8 jaar bedraagt en in de Russische 10 jaar lager is. Ook is er een verschil in gemiddelde opleiding van de productiemedewerkers tussen beide fabrieken. In Nederland is er sprake van concurrentie met vergelijkbare industrie in de buurt. In Rusland is de situatie geheel anders. De vestiging is het enige westerse bedrijf in de omgeving en de salariering is naar Russische maatstaven hoog. Hierdoor heeft de Russische vestiging een grote aantrekkingskracht voor hoger opgeleiden. In de Nederlandse vestiging is het gemiddelde opleidingsniveau mbo en in de Russische is dit hbo tot universitair niveau. Productiemedewerkers in de Russische vestiging hebben een grote loyaliteit naar het bedrijf. Dit is niet alleen het gevolg van de salariering en de werkomstandigheden, maar ook van een aantal secundaire voorwaarden, zoals de kwaliteit van de kantine en de medische verzorging van het bedrijf die zich uitbreidt tot het gezin van de productiemedewerker [Blom, 2001]. Deze demografische verschillen zijn geen onderwerp van onderzoek geweest en

het effect op de veiligheidsprestaties dient nader onderzocht te worden.

## Referenties

- Blom, B., 2001. Studie naar de veiligheidsprestaties van Mars B.V. Veghel. 'Mensen maken het verschil'. Eindschrift postdoctorale opleiding Management of Safety Health and Environment. Technische Universiteit Delft
- Guldenmund, F., Swuste, P., (2001.) Veiligheidscultuur: Toverwoord of Onderzoeksobject? Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap 14 nr. 4, p. 1-8
- Hale, A., Baram, M., Hovden, J., (1998.) Perspectives on safety management and change. In: Safety Management, the challenge of change. Hale, A., Baram, M. (eds). Pergamon, Elsevier Science, Oxford
- Perrow, C., (1984). Normal accidents: Living with High-Risk Technologies. Basic Books, New York. De tweede editie van dit boek is uitgekomen in 1999 bij Princeton University Press, New Jersey
- Ridley, J and Channing, J. (1983.) Safety at Work. Butterworth-Heinemann, Oxford
- King, R., (2000.) Brunelleschi's Dome. Chatto & Windus, London (Nederlandse vertaling beschikbaar, uitgegeven door De Bezige Bij)
- Swuste, P., Wiersma, E., Frijters, A., (2000.) Storingsanalyse voor Arbeidshygiënist? Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap 13 nr. 2, p. 18-23
- Swuste, P., Guldenmund, F., Hale, A., (2002.) Organisatiecultuur en veiligheid in een zware industrie, resultaten van onderzoek. Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap 15 nr. 1, p. 7-14