

TNO-rapport

Arbeid

Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl/arbeid

KvL/GenV/2007.069/21019/01.03/ZWS/ima

**Bevorderen van bronmaatregelen voor arbeids-
risico's in de praktijk.**

T 023 554 93 93
F 023 554 93 94

Een praktische aanpak om structurele verbeteringen van arbeidsom-
standigheden op de werkvloer te realiseren

Datum 22 januari 2007

Auteurs Drs A.L.J. Zwanikken, dr. M.J.M. Jongen

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks- opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2007 TNO

Inhoudsopgave

1	Samenvatting / Summary	3
2	Inleiding.....	6
3	Hoofdpijnen van het onderzoek.....	8
3.1	Literatuurscan	8
3.2	Casestudies externe veiligheid.....	9
3.3	Secundaire analyse SOMS-cases	10
3.4	Interviews met kennisdragers	10
3.5	Aanvullende casestudies nieuwbouw en ketenaanpak.....	11
3.6	LCA arbeidsomstandigheden.....	12
4	Bronaanpak bij nieuwbouw	14
4.1	Aanpak.....	14
4.2	De keten	15
4.3	De risico's	16
4.4	Verbetervoorstellen.....	16
4.5	Conclusies.....	17
5	Conclusies	18
6	Literatuur	20
A	Verbetervoorstellen	21
B	Leidraad voor bronaanpak bij nieuwbouw	24
C	Agenda's workshops	28
D	Gevaren en risico's: categorieën volgens het Arboinformatieblad 1.....	29

1 Samenvatting / Summary

Samenvatting

Een aantal ingrijpende gebeurtenissen (explosie Enschede, Amercentrale, bran Volendam) heeft Nederland bewust gemaakt van het feit dat verborgen oorzaken van onveiligheid nog steeds blijken te bestaan, ondanks de sterk toegenomen aandacht voor veiligheid in de laatste jaren. Dit was voor het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid mede aanleiding om samen met TNO Kwaliteit van Leven een meerjarig onderzoek te starten naar mogelijkheden om het nemen van structurele bronmaatregelen te bevorderen

Doel van het onderzoek was om vernieuwende aanpakken rondom bronaanpak te identificeren en kansrijke aanpakken te benoemen of te ontwikkelen. Centraal in het onderzoek stonden de volgende vragen:

1. Wat zijn bevorderende en belemmerende factoren voor het nemen van bronmaatregelen?
2. Kunnen we een succesvolle aanpak ontwikkelen of vinden in case- en pilot-studies, waarbij we rekening houden met de gehele (productie)keten en de rol van alle relevante actoren?

De studie bestond uit:

- Een literatuurscan, gericht op nieuwe benadering voor bronaanpak;
- Casestudies:
 - o Interviews met 13 bedrijven die onder het BRZO (Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999) regime vallen (procesveiligheid) en bedrijven met relatief grote risico's ten aanzien van de arbeidsveiligheid.
 - o Interviews met experts en betrokken van meerdere disciplines zoals milieu-inspecteurs, vakbonden, het RIVM en LCA (Levens Cyclus Analyse) specialisten van TNO.
- Pilotstudie:
 - o Opzet en uitvoering van een participatieve aanpak in een bedrijf. Dit betrof onder meer workshops, rondgangen en observaties om bronmaatregelen te vinden voor de bouw van een nieuwe werkplaats in de transportsector.

Resultaten

De klassieke veiligheidsliteratuur lijkt weinig werkelijk vernieuwende inzichten te ontwikkelen, maar vooral voort te bouwen op reeds bestaande inzichten. Nieuwe benaderingen zijn vooral gericht zijn op structurele verbeteringen in procesveiligheid en veel minder op bronmaatregelen ten aanzien van arbeidsveiligheid.

De casestudies laten zien dat met name financiële aspecten het nemen van bronmaatregelen in de weg staan. Daarnaast blijkt timing van belang: in bestaande bouw is het nemen van maatregelen kostbaarder dan in een nieuwbouwsituatie.

De pilotstudie laat zien dat de gekozen participatieve aanpak tot diverse mogelijke innovaties in het onderhoudsproces leidden. In aanvulling op de meer technische risico's en oplossingen zijn risico's geïdentificeerd zoals geïmproviseerd werken. Ook hiervoor zijn met de brongerichte benadering oplossingen gevonden, met name in het verbeteren van de veiligheidscultuur. De participatieve aanpak leidde tevens tot een "sense of urgency" om knelpunten aan te pakken.

Nieuwe processen en nieuwbouw situaties bieden kansen voor het nemen van brongerichte maatregelen. Gestructureerde workshops blijken een praktische en creatieve manier om brongerichte technische en organisatorische oplossingen te vinden.

De aanpak leidde tot commitment bij alle betrokkenen. In de praktijk zijn de mogelijkheden om eerder in de keten invloed uit te oefenen, beperkt. Dit heeft te maken met het feit dat beslissingen eerder in de keten en eerder in de tijd worden genomen. De participatieve aanpak kan verder worden verbeterd door meer betrokkenen bij de workshops te betrekken. Timing is daarbij van cruciaal belang, kansen voor het nemen van bronmaatregelen liggen daar waar het ontwerp van productieprocessen of werkplaatsen worden genomen.

Summary

A range of large-scale incidents and disasters like the fire-works explosion in Enschede the so-called café fire in Volendam , and recently the incident in the Amer plant have made Dutch society aware of the hidden causes of unsafety that still do exist. There seems to be an underflow of factors that can suddenly lead to disasters. The Dutch Ministry of Social Affairs and Employment and TNO commissioned this study to gain insight in these factors and to find success factors for an effective source-directed strategy of preventing accidents.

The aim of this study is to find promising approaches to promote the source-oriented strategy to reduce workplace risks. The central questions in this study were:

- 1) What are the determinants that contribute to or impede combating safety risks at the source?
- 2) Can we develop or find a successful approach to find source-oriented measures in cases studies? In this approach we focused on the production chain as the central issue including all relevant stakeholders.

The study consisted of:

- A literature scan , focusing on new approaches for prevention at the source;
- Interviews with representatives of several companies that fell under the regime of the so called BRZO (Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999, Major Hazard Control Decree, the Dutch implementation of the Seveso Directive) (external safety)
 - companies with considerable labor risks in the working environment (internal safety)
- Interviews with experts and stakeholders from a variety of disciplines like environmental inspectors, labour unions and the Netherlands Society for Nature and Environment and Life Cycle Analysis specialists of TNO;
- Case studies:
 - the organization of several workshops to find source-orientated solutions in new to build workplaces in the transport sector;

The "classical" safety literature mainly seems to be embroidering on existing knowledge focused on technical solutions or control. More innovative thoughts arise from theories concerning the so called *precautionary principle*, the concept of *inherent safety*, and *discursive risk management*. These approaches focus on the *organization* of processes and safety management rather than from the further development of technical controls.

The company visits show us that there are several aspects which impede combating safety risks at the source. Financial constraints are the main barrier at the company

level, where the focus is on short term return on investments in safety. The second barrier is timing; adjustments in existing situations are more expensive than in new-to-build situations.

The case study led to potential innovations for identified risks in the maintenance process. At this moment these measures are tested or in further development. In addition to the more technical risks and solutions we focused on organizational risks like improvisation. With the source-orientated approach the organization itself could find solutions in improving the safety culture, which created a necessary sense of urgency.

New work processes or new-to-build workplaces are an opportunity for combating risks at the source. Structured workshops appear to be a practical and creative way to find source-orientated solutions, not only technical but also organizational. This approach leads to commitment of all actors. In practice, possibilities in the chain were limited because of previous decisions that could not be influenced. Future improvement of the approach is possible by involving other stakeholders elsewhere in the chain. In this process timing is crucial: when is there a 'window of opportunity' where the design of workplaces can be influenced.

2 Inleiding

Een aantal ingrijpende gebeurtenissen (Schipholbrand, explosie Enschede, steiger Amercentrale, explosie ammoniumnitraatfabriek Toulouse) heeft Nederland bewust gemaakt van het feit dat verborgen oorzaken van onveiligheid nog steeds blijken te bestaan, ondanks de sterk toegenomen aandacht voor veiligheid in de laatste jaren. Dit was voor het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid mede aanleiding om in 2003 om het programma Versterking arbeidsveiligheid te initiëren (www.arbeidsveiligheid.szw.nl). In het kader van het doelfinancieringsprogramma van TNO Arbeid (2003-2007) is bij deze ontwikkeling aangehaakt vanuit het deelprogramma Arbeidsveiligheid. Eén van de onderdelen van dit deelprogramma is onderzoek naar de wijze waarop bronaanpak in bedrijven gestalte krijgt en de mogelijkheden en onmogelijkheden om met behulp van bronaanpak (grote) ongevallen te voorkomen.

Bronaanpak geldt, al sinds de Arbeidsomstandighedenwet 1980, als de te prefereren strategie om arbeidsongevallen te voorkomen. In Europees verband geldt artikel 6, lid 2, van de zogeheten Kaderrichtlijn als maatgevend. Dit artikel verplicht werkgevers de volgende algemene preventieprincipes in acht te nemen:

1. risico's voorkomen;
2. evalueren van risico's die niet kunnen worden voorkomen;
3. bestrijding van de risico's bij de bron.

Onder de noemer 'bronaanpak' kan een aantal strategieën worden onderscheiden, waaronder:

- simpelweg schrappen van gevaarlijke werkzaamheden;
- vervanging van gevaarlijke stoffen of procédés (bij voorkeur in het begin van de productieketen), hetzij radicaal hetzij middels uitfasering;
- aanpassing van grondstoffen (bijvoorbeeld poedervormige grondstoffen vervangen door korrels, pasta of vloeistof, waardoor de kans op stofexplosies afneemt);
- overzichtelijker maken van processen en werkplekken ('user friendly plants');
- ontwerp van productiemiddelen en functies waarbij zowel de cognitieve als fysieke ergonomie mede gericht zijn op veiligheid;
- toepassen van ICT als vorm van geïntegreerde procesbeheersing, waarbij bijvoorbeeld ontsporingen in het productieproces al in een vroeg stadium worden waargenomen en snel (geautomatiseerde) interventies kunnen worden ingezet (*integrated safety*).

Doel van het onderzoek was om vernieuwende aanpakken rondom bronaanpak te identificeren en kansrijke aanpakken te benoemen of te ontwikkelen. Centraal in het onderzoek stonden de volgende vragen:

3. Wat zijn bevorderende en belemmerende factoren voor het nemen van bronmaatregelen?
4. Kunnen we een succesvolle aanpak vinden of ontwikkelen in case- en pilotstudies, waarbij we rekening houden met de gehele (productie)keten en de rol van alle relevante actoren?

Dit rapport geeft een beknopt overzicht van het hele onderzoekprogramma als inleiding op de beschrijving van een pilotstudie met een participatieve bronaanpak van arbeidsveiligheid bij nieuwbouw van een werkplaats en de daaruit afgeleide leidraad voor zo'n aanpak. Hoofdstuk 2 geeft de hoofdlijnen van het hele onderzoekprogramma.

ma. Hoofdstuk 3 is een beschrijving van de pilotsudie bij Nedtrain en hoofdstuk 4 bevat de conclusies en aanbevelingen. De leidraad is opgenomen in een bijlage bij dit rapport.

De delen van het onderzoek die vóór de pilotsudie zijn uitgevoerd zijn uitgebreid beschreven in twee eerdere rapporten en een artikel^{1, 2, 3}.

¹ Popma J.R., Zwanikken A.L.J. et al. (2003). Verkenning van kansen en belemmeringen rond bronaanpak (als strategie om risico's te beheersen). TNO report 17017/15565.zws.ima.

² Jongen M.J.M., Popma J.R. et al. (2005). Bronaanpak arbeidsveiligheid: keten en context. TNO report 01821009/19520.zws.ima.

³ Zwanikken A.L.J., Jongen M.J.M. et al. Tackling occupational hazards at source. A search for innovative methods to implement source-directed strategies. Working on Safety conference, Zeewolde, The Netherlands, september 2006.

3 Hoofdlijnen van het onderzoek

Voor het beantwoorden van de vraag “Wat zijn de factoren die een effectieve, brongeorichte aanpak van (externe) risico’s belemmeren of bevorderen?” verder gekeken dan het huidige dominante technologisch-rationele paradigma in de veiligheidskunde. De vraag is immers niet zozeer welke (technische) mogelijkheden er zijn om arbeidsveiligheidsrisico’s aan de bron aan te pakken, maar waarom mogelijke bronmaatregelen in de praktijk wel of niet worden toegepast. Voor de hand liggende factoren zijn economische randvoorwaarden, technologische haalbaarheid en nieuwe wetenschappelijke inzichten. Ook kan het overheidsbeleid (regelgeving, handhaving) of bijvoorbeeld druk van belanghebbenden (werknemers, verzekeraars, milieuorganisaties) van invloed zijn. In 2003 en 2004 zijn verkennende onderzoeken uitgevoerd en in 2005 is op basis van de bevindingen een participatief pilotonderzoek uitgevoerd in een bedrijf.

Het programma bestond uit de volgende onderdelen:

1. Een literatuurscan, gericht op nieuwe benaderingen voor bronaanpak;
2. Casestudies bij 5 bedrijven die onder het BRZO (Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999) regime vallen (procesveiligheid) en bedrijven met relatief grote risico's ten aanzien van de arbeidsveiligheid. De focus lag hierbij op de externe veiligheid.
3. Verdieping van de kennis door middel van:
 - a. Interviews met experts en betrokken van meerdere disciplines zoals milieu-inspecteurs, vakbonden, het RIVM en LCA (Levens Cyclus Analyse) specialisten van TNO;
 - b. Secundaire analyse van eerdere casestudies die door TNO zijn gedaan in het kader van het overheidsprogramma Strategie Omgaan met Stof-fen (SOMS).
4. Aanvullende casestudies naar bronaanpak bij nieuwbouw en naar een ketenaanpak voor bronaanpak.
5. Een analyse van de bruikbaarheid van bestaande methoden voor ketenaanpak voor milieueffecten en arbeidsomstandigheden (levenscyclusanalyse - LCA) voor toepassing in een ketengerichte aanpak van arbeidsveiligheid.

3.1 Literatuurscan

Voorafgaand aan de casestudies is een internationale literatuurscan uitgevoerd om vernieuwende benaderingen om een bronaanpak te vinden. Hieruit bleek dat vanuit de dominante technisch-rationele benadering weinig werkelijk vernieuwende inzichten worden ontwikkeld, maar dat deze vooral voortbouwt op reeds bestaande inzichten. De vernieuwing komt vooral uit de theorievorming rond het zogeheten voorzorgsbeginsel (“precautionary principle”), het concept “inherente veiligheid” en “discursive risk management”. Werkelijke vernieuwing van bronaanpak lijkt vooral vanuit de organisatie van processen en veiligheidsmanagement te moeten komen, en niet vanuit een versterking van de technische beheersing. Op basis van de literatuur is een analytisch model of denkkader opgesteld dat zichtbaar maakt welke actoren de beslissingen rondom bronaanpak in een bedrijf beïnvloeden.

Figuur 1: analytisch kader

3.2 Casestudies externe veiligheid

In de casestudies is de link met deze bovengenoemde ontwikkelingen helaas niet bijzonder sterk gebleken. Bij de selectie van cases is gekeken naar een aantal bedrijven die onder de noemer BRZO vielen (Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999). Niet alleen werd verondersteld dat deze bedrijven wellicht al verder gevorderd waren met brongerichte maatregelen of tenminste een visie zouden hebben op bronaanpak. Ook werd aangenomen dat bij BRZO-bedrijven de invloed van diverse partijen zoals vergunningverlener, omwonenden en milieubeweging relatief goed in kaart gebracht zou kunnen worden. Het zou interessant kunnen zijn om na te gaan of en in hoeverre die partijen bedrijven tot een bronbenadering zouden kunnen aanzetten. In de praktijk van de vijf onderzochte bedrijven lag het accent echter juist sterk op de technisch-rationele beheersing van onderkende risico's.

Als gekeken wordt welke factoren vooral van belang waren (of zouden kunnen zijn) om de vijf bedrijven wél een meer brongerichte strategie te laten volgen, dan springt een aantal zaken in het oog.

Ten eerste kan de vergunningverlenende **overheid**, in ieder geval bij BRZO-bedrijven, een belangrijke bijdrage aan bronaanpak leveren. Alle bedrijven gaven aan te willen voldoen aan eisen die de betrokken overheden stellen. In één geval had de vergunningverlener concreet onderzoeksverplichtingen naar bronaanpak opgelegd. Overigens waren de bedrijven vooral gericht op het voldoen aan *huidige* regelgeving. Een interessante vervolgvraag zou zijn welke factoren ertoe leiden dat sommige bedrijven hooguit willen voldoen aan regelgeving, terwijl andere duidelijke een stap verder proberen te komen.

Een tweede bevorderende factor is druk van interne en externe **stakeholders**, zoals met name het veiligheidsbeleid van de moedermaatschappij (corporate visie op veiligheid), maar in sommige gevallen ook van omwonenden, consumenten en milieuorganisaties. In ieder geval is duidelijk dat deze druk tot een verhoogd veiligheidsbesef leidt (of kan leiden). In hoeverre dit veiligheidsbesef ook leidt tot bronaanpak kan op grond van de onderzochte cases niet worden vastgesteld.

Als belangrijkste belemmerende factor kan worden gewezen op de **financiële beperkingen** binnen bedrijven, en dan met name de lange terugverdientijden van eventuele investeringen in veiligheid. Zeker indien sprake is van reeds bestaande installaties wegen de (gepercipieerde) opbrengsten niet altijd op tegen de kosten. Bedrijven zien weinig tot geen economische voordelen van brongerichte investeringen. Een interessante vervolgvraag zou kunnen zijn of de kosten/batenafwegingen bij het ontwerp van nieuwe installaties niet anders zouden uitpakken. Dergelijke investeringsbeslissingen zijn sleutelmomenten voor bronaanpak.

Een achterliggende belemmerende factor bij de kosten/batenafwegingen is, zo blijkt uit de cases, de **perceptie** bij bedrijven dat ze alle risico's afdoende beheersen. In meerdere gevallen is aan de risico's gerekend met behulp van kwantitatieve risicoanalyse methodieken en geconcludeerd dat de risico's acceptabel zijn. Deze risicoperceptie is een belangrijke belemmering voor de bereidheid investeringen te plegen.

3.3 Secundaire analyse SOMS-cases

Na afloop van de casestudies is een tweetal vervolgstappen gezet om de bevindingen uit de cases meer reliëf te geven. In de eerste plaats is een secundaire analyse uitgevoerd op een vijftal cases uit een ander onderzoek van TNO in het kader van de Strategie Omgaan met Stoffen (SOMS) van het ministerie van VROM. De casestudies in het SOMS-project betroffen transities van gevaarlijke stoffen naar minder schadelijke alternatieven. Transitie of uitfasering van gevaarlijke stoffen is een goed voorbeeld van bronaanpak en dus waren de cases potentieel interessant in het kader van het onderhavige onderzoek. De verslagen van de vijf SOMS-casestudies zijn vergeleken met de bevindingen van vijf BRZO-cases. Uit de vergelijking kwam naar voren dat de bedrijven in beide projecten sterk georiënteerd zijn op (toekomstige) wet- en regelgeving. Een verschil tussen de SOMS-cases en de BRZO-cases is het feit dat transities bij SOMS zich richtten op veranderingen in het *product* voor de klant en dat maatregelen bij de BRZO-cases met name veranderingen in het *productieproces* zijn, met name veranderingen in de opslag van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen. In de BRZO-cases zien de bedrijven geen commerciële mogelijkheden om hiervoor grote investeringen te doen.

3.4 Interviews met kennisdragers

Een tweede verdieping werd bewerkstelligd door een aantal interviews met kennisdragers en stakeholders. Hierin werd met name de rol van het *management* sterk benadrukt. Onvoldoende 'sense of urgency' én onvoldoende anticiperend vermogen bij het management is een belangrijke belemmering voor bronaanpak. Het bewustzijn bij werkgevers van de positieve aspecten van bronaanpak lijkt niet groot, en bijvoorbeeld de methodiek van risico-inventarisatie en -evaluatie wordt te defensief ingezet - vooral als instrument om knelpunten in de bestaande situatie op te sporen, en niet als *tool* om vooraf (bij R&D, procesontwerp of nieuwbouw) risico's in te schatten.

Een ander inzicht is dat bedrijven nog onvoldoende doordrongen zijn van het rechts-economische idee dat het voorkomen van aansprakelijkheid voor (letsel- of milieu) schade als potentiële bate dient te worden opgevoerd. Een derde inzicht is dat, zoals ook uit de cases bleek, wet- en regelgeving weliswaar als een belangrijke bevorderende factor werd aangemerkt maar dat die invloed op *bronaanpak* ambigu is. Enerzijds wordt gesteld dat aanscherping in bijvoorbeeld stringente emissie-eisen of aanscherping van veiligheidscontouren van 10^{-5} naar 10^{-6} bedrijven dwingen om serieus werk te maken van veiligheidsbeleid. Anderzijds wordt door geïnterviewden gesignaleerd dat dwingende normen juist niet innoverend zouden werken, omdat bedrijven niet worden uitgedaagd als ze zich maar aan de regels houden. Deze laatste houding spreekt ook uit de cases: door de gerichtheid op de risicocalculatie ontstaat de perceptie dat indien aan de norm wordt voldaan het bedrijf *dús* ook veilig is. Daarnaast is in de interviews de gesignaleerde mogelijkheid om via vergunningverlening bronaanpak af te dwingen duidelijk genuanceerd. Enkele geïnterviewden gaven aan dat de kwaliteit van de vergunningverlening matig tot slecht te noemen is. Dit komt onder meer door een gebrek aan goed gekwalificeerde ambtenaren.

Een vierde inzicht is dat de betekenis van druk door stakeholders zoals omwonenden, milieubeweging en ondernemingsraden ook niet eenduidig is. Ten eerste is de betrokkenheid van deze partijen verre van optimaal, met name door gebrek aan deskundigheid (omwonenden, ondernemingsraden) of menskracht (milieubeweging). Bovendien is niet uitgesloten dat bedrijven onder druk van de omgeving of van werknemers weliswaar maatregelen treffen, maar dat die maatregelen niet *per se* ook bronmaatregelen

gelen zijn. Integendeel: sterke interne of externe druk kan ook tot kortetermijnoplossingen verleiden. De inzichten uit de meer procesgerichte benadering van risicomanagement stuiten in dit opzicht op praktische grenzen. Hierbij speelt ook de plek van de innoverende partij in de hele productieketen een belangrijke rol. In dit kader zal daarom worden onderzocht of de methodiek van levenscyclusanalyse bruikbaar zou kunnen zijn voor het doorlichten van arbeidsveiligheidsaspecten van het proces.

3.5 Aanvullende casestudies nieuwbouw en ketenaanpak

In 2004 heeft het onderzoek zich verplaatst van bevorderende en belemmerende factoren ten aanzien van externe veiligheid naar factoren met betrekking tot arbeidsveiligheid. We zijn dus met name op zoek gegaan naar andere sectoren, waar arbeidsveiligheid een grote rol speelde. Daarnaast hebben we op basis van de resultaten van 2003 ons gericht op sectoren waar ketens een rol spelen (productieketens, leveranciersketens etc.). De studie bestond uit:

- een drietal casestudies (bouw, chemisch bedrijf, basisindustrie);
- een verkennend onderzoek naar de mogelijkheid om een Levenscyclus analyse-model voor arbeidsveiligheid op te zetten.

De onderzoeksvraag bij de cases was: 'Wat zijn succes- en faalfactoren bij bronaanpak van arbeidsveiligheid?'. In eerste instantie is gepoogd om via ondernemingsraden of externe stakeholders best practices te vinden. Deze werkwijze leverde echter geen bruikbare contacten op. Het leek zinvoller cases te zoeken waarbij bedrijfsprocessen vanaf de ontwerpfase konden worden geanalyseerd. Hiervoor zijn de volgende cases gekozen: de bouw, het opnieuw opstarten van een chemisch bedrijf en bronaanpak bij Corus. De casestudies werden uitgevoerd door middel van interviews met sleutelactoren uit de bedrijven en andere direct betrokken actoren.

Hoewel de keuze voor de cases was gericht op het verkrijgen van goede voorbeelden van bronaanpak, en dan met name bronaanpak over de grenzen van het eigen bedrijf heen, om hier vervolgens faal- en succesfactoren uit af te leiden bleek het erg moeilijk om goede voorbeelden te vinden. Dat maakte het lastig om algemene succes- en faalfactoren voor bronaanpak te benoemen.

Eerder leken de grote investeringen voor bronaanpak bij de chemische procesindustrie de grootste belemmering te zijn. In de case van het chemisch bedrijf bleken andere factoren mogelijk nog belangrijker bij de (her)bouw van een installatie. Met name het gebrek aan inzicht in de risico's van veranderingen en de angst om van gebaande paden af te wijken bleken van grote invloed te zijn. Zowel bij de vergunningverlener als bij het bedrijf zelf. Daarnaast heeft tijdsdruk ook een belangrijke rol gespeeld: de productie moest zo snel mogelijk weer worden opgestart om geen klanten te verliezen.

Bij de case Bouw leek de lengte van de keten en het grote aantal actoren daarin de grootste bottleneck voor een ketenaanpak van arbeidsveiligheid. De oplossing die het bouwbedrijf hiervoor heeft gevonden is zo veel mogelijk stappen van de keten in één hand te houden, met als extreem voorbeeld dat bouw en onderhoud van de HSL-lijn door één bedrijf worden geregeld. De drijfveer van het bedrijf hierbij was om door een betere beheersing van de keten kosteneffectiever te kunnen werken.

In het geval van Corus bleek de wijze waarop nieuwe fabrieken worden opgeleverd bronaanpak in de keten lastig te maken. Nieuwe fabrieken worden turn-key opgeleverd, waarbij afspraken over garantie en aansprakelijkheid ketenafspraken in een vast patroon dwingen.

Een bepalende factor bij bronaanpak in de keten lijkt het aantal vrijheidsgraden te zijn, of in ieder de geval de perceptie over het aantal vrijheidsgraden die men *denkt* te hebben voor het eigen handelen. Daarmee hangt ook samen de invloed die men denkt te

kunnen uitoefenen op ander partijen in de keten. In de bouw lijkt het bijvoorbeeld voor de bouwers lastig om invloed te hebben op het initiële ontwerp.

Uit alle gesprekken blijkt echter dat het idee van een ketenaanpak voor arbeidsveiligheid bij alle betrokken actoren *als zodanig* niet leeft. Drijfveer voor ketenbeheer is het beheersen van de productieprocessen met de nadruk op kostenbeheersing en efficiency. Voor arbeidsveiligheid wordt nauwelijks buiten de grenzen van het eigen bedrijf gekeken. Hierbij komt ook het omgaan met risico's tussen verschillende partijen binnen een keten aan de orde: hoe wordt de aansprakelijkheid geregeld tussen ontwerpers, bouwers en gebruikers van installaties en gebouwen? Hierbij spelen contractuele afspraken zoals garantie een belangrijke rol. Al met al zijn er meer belemmerende dan bevorderende factoren gevonden. Belangrijke belemmerende factoren zijn de grootte van de risico's bij veranderingen aan het proces (chemische procesindustrie), de lengte van de keten en de wijze van samenwerking en de verantwoordelijkheidsverdeling binnen zo'n keten (bouw) en de vorm van de samenwerking in de keten (turn-key oplevering - Corus). Bevorderende factoren zijn een korte cyclustijd van een proces waardoor aanpassingen sneller zijn te realiseren en één partij die meerdere stappen in de keten onder zijn controle heeft.

3.6 LCA arbeidsomstandigheden

Uit de diverse casestudies, vooral die bij de BRZO-bedrijven, blijkt dat de plaats in de productieketen een belangrijke factor is voor het welslagen van een daadwerkelijk brongerichte aanpak van arbeidsveiligheid. In veel gevallen blijkt bronaanpak alleen mogelijk door met andere partijen in de keten samen te werken. Op zoek naar een ketenbenadering is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van de levenscyclusbenadering die in de milieukunde wordt toegepast. Hierbij worden de milieueffecten van een product of proces geïnventariseerd op basis waarvan alternatieven kunnen worden beoordeeld. De onderzoeksvraag voor dit deel van het project was: 'kan een LCA-benadering voor arbeidsveiligheid een toegevoegde waarde leveren voor brongerichte maatregelen in de procesketen?'.

Voor deze analyse is gebruik gemaakt van kennis van TNO Bouw en Ondergrond op milieugebied en een literatuuranalyse, waarbij is gezocht naar toepassingen van LCA op arbeidsveiligheid en meer in het algemeen op arbeidsomstandigheden. Er zijn geen publicaties gevonden over een ketenaanpak van arbeidsveiligheid, daarentegen wel publicaties over de effecten van producten of processen op de arbeidsomstandigheden en de gezondheid van werknemers. De literatuur betrof vooral Zweedse en Deense publicaties over 'work environment life cycle assessment - WE-LCA'. Vanaf begin jaren negentig van de vorige eeuw zijn LCA-methoden voor de evaluatie van milieueffecten ontwikkeld. Hierin zijn grofweg drie soorten te onderscheiden: screeningsmethoden, procesmethoden en sectormethoden. De eerste betreft een oppervlakkige eerste screening van effecten, de tweede gaat uit van actuele gegevens van processen, de derde van statistische gegevens op sectorniveau. Voor alle drie de methoden zijn toepassingen ontwikkeld voor het beoordelen van de effecten van een product of processtap op arbeidsomstandigheden. In tegenstelling tot de LCA voor milieueffecten is dit aspect nog in ontwikkeling. Er zijn nog geen, zoals bij milieu, normen voor het opzetten van een WE-LCA en er zijn ook nog geen algemeen aanvaarde effectcategorieën. Omdat de LCA-methodiek uit het milieuonderzoek afkomstig is, is een groot deel van de methoden gericht op de effecten van chemische stoffen. Voor een beoordeling van arbeidsomstandigheden of veiligheid is dat echter niet voldoende.

Bij bronaanpak is het primaire probleem een onveilige situatie in een bedrijf. De algemene conclusie is dat WE-LCA methoden van een andere vraagstelling uitgaan maar

dat ze wel instrumenten en rekenmodellen bevatten die kunnen worden toegepast bij bronaanpak.

In de WE-LCA wordt uitgegaan van effecten op de gezondheid van medewerkers, waardoor het accent net iets anders ligt dan bij een LCA voor arbeidsveiligheid waarbij het ook gaat om het vergelijken van arbeidsrisico's en niet alleen van gezondheidseffecten. Alhoewel deze aspecten in elkaars verlengde liggen zijn ze inhoudelijk niet gelijk en vraagt het verzamelen van arbeidsrisico's in een keten een andere aanpak dan het verzamelen van gezondheidseffecten.

Een ander belangrijk aandachtspunt hierbij is dat arbeidsveiligheid, meer dan emissies naar het milieu, voor sommige productieprocessen, sterk afhankelijk is van de lokale arbeidsorganisatie. Effecten op arbeidsveiligheid en gezondheid zijn dan minder aan een productieketen of product gebonden maar meer aan de lokale organisatie. In de chemische procesindustrie zijn er minder vrijheidsgraden voor de inrichting van het productieproces en de daarmee verbonden - vaak grote - risico's zoals brand en explosiegevaar dan bij bijvoorbeeld de productie van meubelen. De haalbaarheid van een ketenstudie arbeidsveiligheid, gekoppeld aan een bepaalde productketen, hangt daarmee nauw samen met het aantal vrijheidsgraden dat in de verschillende onderdelen bestaat met betrekking tot het organiseren van de arbeidsveiligheid. Zijn de risico's verbonden aan het product dat door de keten gaat (bijvoorbeeld gevaarlijke chemische stoffen) of zijn ze niet gekoppeld aan het product maar afhankelijk van de lokale organisatie van de arbeid? In dat laatste geval heeft ketenaanpak van arbeidsveiligheid weinig toegevoegde waarde.

Concluderend stellen we dat de aanpak volgens een WE-LCA-methode voor ketenaanpak van arbeidsveiligheid twijfelachtig is. De LCA-benadering gaat uit van de effecten tijdens normale bedrijfsvoering terwijl arbeidsveiligheid zich richt op verstoringen van de productie of andere incidenten. Uit de literatuur blijkt dat gegevens over arbeidsomstandigheden lastig te verkrijgen zijn van andere partijen zoals toeleveranciers. Daarnaast zijn er geen algemeen geaccepteerde effectcategorieën zoals die in de loop der jaren voor milieu-LCA's zijn ontwikkeld. Waar trekt men de grens in de arbeidsrisico's die meegenomen worden in een beoordeling van een proces of product?

Aan de andere kant blijken er wel mogelijkheden voor bronaanpak te zijn als diverse partijen in de keten tot samenwerken c.q. samengaan bereid zijn en indien wijziging van de processen niet tot onvoorspelbare, grote risico's leidt. Of wanneer de proceswijzigingen niet te veel tijd kosten waardoor de continuïteit van het bedrijf niet in het geding komt.

Wanneer voldoende gegevens beschikbaar zijn kan men gebruik maken van de WE-LCA-methoden. Vaak zijn die gegevens er echter niet. De sectormethoden lijken op zich niet geschikt voor de vraagstelling die men heeft bij bronaanpak van veiligheidsproblemen op bedrijfsniveau. Soms kan men echter wel gebruik maken van sectorgegevens in een berekening. Indien geen gegevens beschikbaar zijn over gezondheidseffecten is het theoretisch mogelijk om arbeidsrisico's van verschillende partijen in de keten op basis van hun RI&E's te vergelijken. Deze benadering is echter nieuw, en voor zover ons bekend, niet eerder toegepast. Het lijkt voor de hand te liggen om hierbij een kosten-batenanalyse te betrekken. Hierbij kunnen door TNO ontwikkelde methoden en de WE-LCA-methoden die effecten uitdrukken in geld, zoals van het Zweedse IVF, behulpzaam bij zijn. Het meest kansrijk lijkt een combinatie van bestaande WE-LCA methoden, aangevuld met een kosten-batenanalyse en een vergelijking van risico's op verschillende plekken in de keten.

4 Bronaanpak bij nieuwbouw

Nedtrain verzorgt onderhoud, reiniging en revisie van rollend treinmaterieel en reviseert componenten als draai- en wielstellen, motoren of complete treinen. Ook complete modernisering van treininterieurs en het inbouwen van gecompliceerde veiligheidssystemen behoort tot de taken van Nedtrain. Nedtrain krijgt in de nabije toekomst het onderhoud van de HSL treinen in beheer van NS/KLM. NS/KLM zijn de exploitanten van de HSL lijnen. Het onderhoud van de HSL treinen is voor Nedtrain bijzonder omdat het logistiek zeer strak gepland gaat worden. Er is namelijk geen reservematerieel en een HSL-trein kan alleen gedurende de nacht worden onderhouden en moet de volgende ochtend direct weer het net op. Nedtrain onderscheid vier soorten onderhoud: dagelijks onderhoud, korte termijn onderhoud, middellange termijn onderhoud en ad hoc of correctief onderhoud.

Als het in de onderhoudsplanung en -uitvoering om wat voor reden dan ook misgaat, kan Nedtrain uiteindelijk financieel aansprakelijk worden gesteld voor de geleden schade als gevolg van het niet op tijd rijden van de treinen. Onveiligheid, arbeidsongevallen en inefficiënte handelingen kunnen dus zeer ongewenste vertragingen in het onderhoudsproces betekenen.

In het derde jaar van het Programma Arbeidsveiligheid hebben we de lijnen uit de eerdere onderzoeken bij elkaar gebracht in één pilotproject bij Nedtrain. Voor het onderhoud van de HSL treinen wordt een nieuwe werkplaats gebouwd op het rangeerterrein Watergraafsmeer in Amsterdam. De situatie ter plekke kenmerkt zich door een beperkte ruimte, mondige omwonenden (geluidsoverlast), meerdere bedrijven op de locatie en NS Vastgoed als eigenaar. Nedtrain heeft samen met TNO bekeken op welke wijze de nieuwe werkplaats arbotechnisch zo goed mogelijk kan worden gebouwd. Uit het eerder uitgevoerde onderzoek bleek dat nieuwbouw een goede kans voor structurele, brongerichte oplossingen is. De probleemstelling was:

Welke brongerichte maatregelen kan Nedtrain in de ontwerpfase (bouwkundig en proces) reeds nemen om (arbeids)risico's te verkleinen en daarmee verstoringen in het onderhoudsproces zoveel mogelijk te voorkomen?

4.1 Aanpak

De pilot bestond uit de volgende activiteiten:

1. voorbereiding (scope bepalen, ketens definiëren);
2. rondgang en observatie op bestaande werkplaats;
3. interviews met veiligheidskundige, projectleider HSL, monteurs; werkplaatschef;
4. documentenanalyse (risico-inventarisatie en -evaluatie, ongevallendatabase)
5. workshops;
6. kosten-baten analyse van oplossingen;
7. terugkoppeling aan het management.

De voorbereiding, de rondgangen op de bestaande werkplaats en de interviews met stakeholders hadden met name als doel om een goed beeld te krijgen van huidige situatie en het relevante netwerk in de keten. Dat beeld was nodig om de workshops goed te kunnen voorbereiden en uit te voeren. Er zijn drie workshop uitgevoerd, waarbij de eerste vooral was bedoeld om de productieketen(s) te definiëren en de identificatie van de belangrijkste risico's van de huidige werkplaats. Workshops twee en drie waren gericht op het brainstormen over oplossingsrichtingen. Hierin stond het concept van de arbeidshygiënische strategie centraal:

- Kan je het gevaar wegnemen (= meest bron)?
- Kan je het gevaar verminderen?
- Kan je de mensen afschermen van het gevaar of andersom?
- Kan je de mensen beschermen met persoonlijke beschermingsmiddelen (= minst bron)?
- Zijn er organisatorische maatregelen mogelijk om het probleem op te lossen?

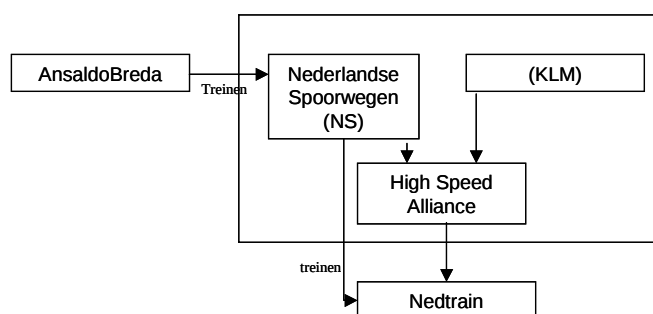
Vervolgens is voor de oplossingsrichting van het belangrijkste risico een strategische kosten-batenanalyse uitgevoerd met betrokkenen en het management.

4.2 De keten

Nedtrain is een 100% dochter van de Nederlandse Spoorwegen. Nedtrain heeft van de High Speed Alliance (HSA) (een publiek private samenwerking van de Nederlandse Spoorwegen en KLM) opdracht gekregen voor het onderhoud van de Hoge Snelheids Treinen die op het traject Hogesnelheids lijn Zuid worden ingezet. Deze hoge snelheids trein rijdt van Amsterdam naar Brussel. Het beheer van dit traject is in handen van HSA. HSA heeft de Italiaanse firma AnsaldoBreda de opdracht gegeven voor de bouw van de treinen. De treinen zijn ontworpen door Pininfarina. Nedtrain dient het onderhoud van de treinen uit te voeren volgens de door AnsaldoBreda uitgegeven onderhoudsinstructies tegen een vast bedrag per gereden kilometer. AnsaldoBreda verzorgt hiervoor trainingen voor de monteurs van Nedtrain.

In figuur 1 zijn de relaties tussen de verschillende actoren schematisch weergegeven:

Figuur 1: High Speed Alliance organisatie



De productieketen is gedefinieerd als: treinen in de werkplaats rijden - onderhoud aan de treinen - treinen uit de werkplaats rijden. De reden waarom de productieketen relatief beperkt is opgevat is gerelateerd aan het feit dat Nedtrain niet is betrokken bij het ontwerp en bouw van de treinen en daarnaast geen invloed heeft op de inrichting van de exploitatie van de HSL. Dit beperkt de mogelijkheden om bronmaatregelen elders in de keten door te voeren (bijvoorbeeld aanpassingen in het ontwerp van de trein).

4.3 De risico's

De workshops resulteerden in een gezamenlijk beeld van het onderhoudsproces en de belangrijkste risico's. De stakeholders selecteerden vijf clusters van risico's voor verdere actie:

- fysiek zwaar werk;
- blootstelling aan gevaarlijke stoffen;
- elektrocutiegevaar (hoogspanning);
- werken op hoogte;
- improviseren (onveilig gedrag).

De selectie van deze gevaren/risico's vond plaats op basis van ervaringen in de huidige werkplaats. In de derde en laatste workshop hebben we voor elk van de risico's bron-gerichte oplossingen bedacht. Daarbij stond de arbeidshygiënische strategie als concept centraal. In bijlage A zijn de verbetervoorstellen die voor bovengenoemde risico's zijn bedacht verder uitgewerkt.

4.4 Verbetervoorstellen

De voorstellen van de werkgroep zijn geadopteerd door bestaande projectgroepen en werkgroepen rond de HSA-organisatie bij Nedtrain. Er is bijvoorbeeld nader onderzoek gestart naar goede tilhulpen voor fysiek zwaar werk en men zoekt naar geschikte materialen voor de wegwerpframes van de aircosystemen ter voorkoming van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen.

Ten aanzien van het werken op hoogte heeft Nedtrain samen met TNO een strategische kosten-baten analyse⁴ uitgevoerd met de volgende conclusies:

- er is een productiviteitswinst aangetoond met behulp van de simulatie (kwantitatief), die tot aanzienlijke baten leidt in de nieuwe situatie;
- er zijn verschillende kwalitatieve baten geconstateerd die bijdragen aan de gewenste strategische doelstellingen in de toekomst, zoals snellere doorlooptijd, betrouwbaarheid en flexibiliteit en uiteindelijk betere klanttevredenheid en werknemerstevredenheid;
- men vermoedt dat kosten bespaard zullen worden doordat extra investeringen gericht op de veiligheidscultuur (veroorzaakt door de grote druk) vooralsnog minder urgent zijn;
- ondanks dat niet alle gewenste gegevens boven tafel zijn gekomen heeft de business case impact gehad. Dit is met name veroorzaakt door de nieuwe inzichten uit de stakeholdersbijeenkomst, namelijk het idee om een arbeidsanalyse te verrichten om impact op productiviteit te meten, het idee om de overwegingen voor dezelfde investering (langsbordessen) in Duitsland op te vragen, ontwikkeling in (Europese) wetgeving te verkennen en de tijdsspannen waarop de investering wordt beoordeeld te bezien;
- een betere strategische verankering heeft de aard van de beslissing veranderd: de investering is van een kostenpost veranderd in een bijdrage aan kwaliteit van de dienstverlening en veilig, prettig en efficiënt werken (korte doorlooptijden). Gedurende het proces is een andere kijk ontstaan. Dat is uiteindelijk ook gebleken in de terugkoppeling van het besluitvormingsproces. De grotere

⁴ De 'strategische business case' methodiek is ontwikkeld door TNO. Meer informatie hierover is te vinden op www.business-case.com

bewustwording van het belang van mogelijke baten als personeelstevredenheid, imago en kwaliteit voor het bedrijf in de toekomst (de relatie van de investering met de strategie), heeft in combinatie met opnieuw gestelde vraag "hoe worden hier eigenlijk besluiten genomen?" ertoe geleid dat het besluitvormingsproces is omgebogen.

Een jaar na de derde workshop heeft Nedtrain besloten geen vaste bordessen te plaatsen maar een zestal grote verrijdbare bordessen. Daarmee heeft Nedtrain gekozen voor een flexibel inzetbare en veilige tussenoplossing.

4.5 Conclusies

In de gekozen aanpak stonden de volgende aspecten centraal:

- participatie van alle stakeholders;
- inzicht in (on)mogelijkheden van de keten(s);
- de arbeidshygiënische strategie (bronmaatregelen, afscherming, organisatorische maatregelen) als preferente strategie om maatregelen te nemen;
- interventie in het ontwerpstadium.

De pilotstudie laat zien dat een praktische aanpak met de stakeholders zelfs laat in het ontwerpstadium nog mogelijkheden biedt voor het identificeren en doorvoeren van brongerichte maatregelen. De betrokkenen waarderen de aanpak en de resultaten. Zij geven aan dat:

- er veel knelpunten zijn besproken die normaal blijven liggen;
- de aanpak leidde tot creatieve oplossingen;
- verbreding van de bevindingen verder in de organisatie de impact van de interventie kan verbeteren;
- de verbetervoorstellen voor de nieuwe werkplaats ook te betrekken op de bestaande werkplaats.

De pilotstudie illustreert het belang van het kiezen van het goede moment. Het ontwerp van de treinen en het onderhoudsconcept waren reeds vastgelegd. Dit beperkt de mogelijkheden voor bronaanpak aanzienlijk. Het vinden van het juiste moment is echter complex. Nedtrain is bijvoorbeeld pas betrokken bij het HSA-project nadat het ontwerp van de treinen reeds vaststond. Dit betekent dat alle partijen in de keten kennis over bronaanpak moeten krijgen zodat reeds daar gestructureerd naar verbeteringen kan worden gekeken.

Uit de evaluatie van de pilotstudie bleek verder dat de samenstelling van de werkgroep moet worden verbreed. Nu bestond de werkgroep uit monteurs, de veiligheidskundige en de projectleiders van de nieuw te bouwen werkplaats. Uitbreiding naar het management van de staande organisatie leidt tot een hogere betrokkenheid en draagvlak in de staande organisatie. Dat helpt om verbetervoorstellen geaccepteerd te krijgen.

5 Conclusies

Uit het onderzoek blijkt weinig van belangrijke wetenschappelijke vernieuwingen ten aanzien van het denken over risicobeheersing door middel van bronaanpak ten aanzien van arbeidsveiligheid. De wetenschappelijke literatuur en met name de veiligheidskundige literatuur is traditioneel rationeel-technisch georiënteerd. Bestaande theorieën, concepten en ideeën worden wel verder uitgewerkt, met name ten aanzien van procesveiligheid, maar er is nauwelijks sprake van werkelijke vernieuwingen of bijvoorbeeld interessante kruisbestuivingen met andere wetenschappen.

De onderzochte bedrijven bleken niet gefocust op het nemen van brongerichte maatregelen. Er blijkt bij de onderzochte bedrijven ook geen sprake te zijn van een strategie zoals die in de Arbowet is geformuleerd: brongerichte maatregelen als preferente strategie bóven afschermende maatregelen. De meeste onderzochte bedrijven hebben wel in meer of mindere mate een gestructureerd beleid en een pakket aan maatregelen om risico's te beheersen. De focus van de bedrijven is echter vooral gericht op risicobeheersing in plaats van het wegnemen van risico's. De onderzochte bedrijven zijn van mening dat alle geïdentificeerde risico's voldoende worden beheerst en dat er geen echte noodzaak is voor verdere verbetering. Overigens heeft slechts een enkel bedrijf inzicht in mogelijke bronmaatregelen. Het is de vraag of de bedrijven voldoende kennis paraat hebben of dat ze voldoende toegang hebben tot relevante kennis als het gaat om bronaanpak. Een belangrijke belemmering voor het nemen van verdergaande maatregelen zijn tevens kostenoverwegingen. De bedrijven hanteren snelle terugverdientijden en alleen dat rechtvaardigt verdergaande investeringen. Dit wordt versterkt door de risicoperceptie van bedrijven; de bedrijven zijn van mening dat risico's voldoende zijn beheerst. Er is dus geen veiligheidskundige noodzaak tot verdere investeringen. De bedrijven zien dus geen mogelijkheden om bestaande productieprocessen (ingrijpend) te wijzigen. Daarentegen zien de bedrijven kansen in het in een vroegtijdig stadium, zoals de ontwerpfase van nieuwe processen, bronaanpak en inherente veiligheid als preferente strategie te integreren. Tot slot blijken de bedrijven wel gevoelig te zijn van druk van andere stakeholders zoals omwonenden en consumenten. Uiteraard moet deze druk dan wel een zekere "kritische massa" hebben voordat hij daadwerkelijk invloed op het bedrijf heeft. Het gaat de bedrijven hierbij dan met name om mogelijke imago-schade en teruglopende omzetten.

Het bleek ook moeilijk te zijn om aansprekende voorbeelden te vinden van bedrijven die in de ontwerpfase van nieuwe utiliteiten of processen op structurele wijze brongerichte maatregelen namen. Enkele voorbeelden werden gevonden in de bouw waar onder druk van kostenreductie en efficiency één partij probeert meerdere schakels uit de keten onder controle te brengen. Op die manier kan de communicatie over risico's en eventuele verbeteringen beter worden georganiseerd. De belangrijkste belemmerende factoren voor bronaanpak in de keten hebben te maken met de verdeling van de verantwoordelijkheid over verschillende partijen in de keten en met de grootte en de aard van de risico's. Bevorderende factoren zijn momenten waarop een proces opnieuw kan worden ingericht en de wil van een bepaalde actor om controle te krijgen over verschillende stappen in de keten. Het onderzoek leidde niet tot voorbeelden waarin actoren mogelijkheden van bronaanpak verkenden en doorvoerden buiten de eigen grenzen van het bedrijf.

Al met al lijkt uit de cases naar voren te komen dat het aantal vrijheidsgraden dat men heeft om procesaanpassingen te doen bepalend is. Het aantal vrijheidsgraden wordt bepaald door:

- timing: wanneer is er gelegenheid tot aanpassing en komt zo'n gelegenheid vaak voor;

- de grootte van de risico's en de percepties hierover. Hoe groter de risico's hoe meer partijen hun risico's afschermen met garanties, contracten en vergunningen;
- het vermogen van een partij om controle over een groter deel van de keten te verkrijgen;
- de lengte van de keten: hoe meer schakels hoe minder men weet van de andere schakels in de keten.

De pilot heeft aangetoond dat bronaanpak van arbeidsveiligheid succesvol kan zijn in nieuwbouwsituaties. Duidelijk was dat ook hier de timing van het proces cruciaal was. Gestructureerde workshops met betrokkenen kunnen een bijdrage leveren aan het vinden van creatieve en nieuwe technische en organisatorische oplossingen. De aanpak blijkt bij te dragen aan commitment in het bedrijf om verdergaande en meer brongeorichte maatregelen te nemen dan men vooraf van plan was.

6 Literatuur

1. Popma J.R., Zwanikken A.L.J., Gallis H.R. & Ter Hark, T.A. 2003. Verkenning van kansen en belemmeringen rond bronaanpak (als strategie om risico's te beheersen). TNO report 17017/15565.zws.ima.
2. Jongen M.J.M., Popma J.R., Gallis, H.R., Reinders, J.E.A. & Zwanikken, A.L.J. 2005. Bronaanpak arbeidsveiligheid: keten en context. TNO report 01821009/19520.zws.ima.
3. Zwanikken A.L.J., Jongen M.J.M., Popma, J.R., Gallis, H.R. & Zwetsloot, G.I.J.M. 2006. Tackling occupational hazards at source. A search for innovative methods to implement source-directed strategies. Working on Safety conference, Zeewolde, The Netherlands, september 2006.
4. Zwanikken A.J.J., Jongen M.J.M. 2007, Bevorderen van bronmaatregelen voor arbeidsrisico's in de praktijk. Een verkenning naar nieuwe mogelijkheden om het nemen van bronmaatregelen voor arbeidsrisico's te bevorderen. Paper voor NVVK congres 20-21 april 2007, geaccepteerd.

A Verbetervoorstellen

Deze bijlage bevat de uitwerking van de verbetervoorstellen zoals die voor de belangrijkste risico's van de nieuwe werkplaats van Nedtrain zijn bedacht:

Fysiek zwaar werk

De werkgroep heeft zich beperkt tot vervanging van dempers en het vervangen van lagerschalen. Het gewicht hiervan overschrijdt veelal de 23kg grens en doordat het werk niet in de ideale omstandigheden plaatsvindt, is de belasting aanzienlijk hoger. Het wegnemen van het gevaar is geen optie, dempers zijn bijvoorbeeld aan slijtage onderhevig en storingsgevoelig en moeten dus ooit vervangen worden.

Betere dempers die minder onderhoud nodig hebben, zou helpen, maar vallen buiten de scope van dit project omdat Nedtrain geen invloed heeft op het ontwerp van de trein. Als mogelijke oplossingsrichting is gesproken over het aanschaffen van tilhulpen. Een robotarm of manipulator die helpt bij het los- en vastbouten. De tilhulp moet gebruiksvriendelijk zijn en productief. Het gaat om slimme oplossingen. De aanschaf van outillage moet systematisch worden georganiseerd, wat nu voor een deel ook al gebeurt via de klankbord- en werkgroepen. Bepaald moet worden of het een oplossing is voor nu dan wel voor de toekomst. Ook kunnen leveranciers worden uitgenodigd en hulpmiddelen op proef worden gebruikt.

Blootstelling aan gevaarlijke stoffen

Het gaat hier om vrijkomende stofdeeltjes bij het vervangen van de doekenfilters van de aircosystemen. De aircosystemen van treinen zijn op het dak gesitueerd. Bij de aanzuiging van de buitenlucht wordt vervuiling meegezogen zoals deeltjes van de hoogspanningskabels (metalen) en luchtverontreiniging door uitlaatgassen. De airco's zijn daarom voorzien van filterdoeken. Deze moeten regelmatig worden vervangen. Daartoe wordt een frame uit de airco op het dak gehaald en vervolgens worden filterdoeken uit het frame getrokken en worden nieuwe doeken geplaatst. Hierbij ontstaan stofwolken en is de blootstelling aan vervuild stof aanzienlijk.

Er is een tweetal praktische oplossingen bedacht: verwissel de doeken niet bij of in de trein maar neem de frame's mee in een daartoe geschikte kar naar een speciale ruimte. Hier kunnen onder gecontroleerde condities de doeken worden verwisseld. Een andere mogelijkheid is om wegwerpframes te ontwikkelen zodat de doeken niet uit de frames hoeven te worden gehaald maar dat alleen frames hoeven te worden uitgewisseld.

Echte bronaanpak: voorkomen dat doekenfilters hoeven te worden verwisseld is niet mogelijk gezien het feit dat het ontwerp van de trein reeds vaststaat.

Elektrocutiegevaar (hoogspanning)

In de werkplaats is een bovenleiding met hoogspanning aanwezig om a) de treinen naar binnen en buiten te rijden en b) testen te kunnen uitvoeren tijdens onderhoud.

Naar voren komt dat het gevaar vooral schuilt in het met meerdere mensen aan de trein werken. Opgemerkt wordt dat de huidige veiligheidsprocedures zijn gebaseerd op het oude materieel. Bij nieuw materieel is het dus de hoogste tijd ook nieuw procedures in het leven te roepen. In de workshop zijn de volgende oplossingsrichtingen besproken:

- Het faseren van de werkzaamheden. Op deze manier is het voor iedereen duidelijk dat het op bepaalde momenten veilig is om aan de elektronica te werken. Hiertoe voorafgaand aan elke dienst een korte briefing van de teamleider inplannen.

- Het aanwijzen van een verantwoordelijke (voorman). Leidend principe: zonder toestemming, ga je niet aan de slag.
- Als het goed is, zal het nieuwe diagnosesysteem in het nieuwe materieel de aircotest vervangen.
- Melden en registreren van vreemde situaties en zaken die verbetering behoeven.
- In de technische hoek wordt gedacht aan kortsluitmessen plaatsen en een niet te omzeilen beveiligingssysteem. In dit systeem moet ook rekening gehouden worden met andere werkzaamheden en aanwezigen (bijvoorbeeld hoogwerkers, leveranciers, enz.).

Werken op hoogte

Een aantal werkzaamheden ten behoeve van het huidige materieel wordt reeds op het dak van de treinen uitgevoerd. Met de introductie van de HSL treinen wordt dit sterk geïntensiveerd omdat veel meer systemen op het dak van de treinen zijn gesitueerd. In de huidige werkplaatsen gebruikt men voor het werken op het dak over twee beveiligingssystemen: het gebruik van kleine bordessen naast de treinen, bereikbaar via trappen en het gebruik van valharnassen met een lijn die vast wordt gemaakt aan een rail die aan het plafond is bevestigd.

Op zich zijn dat veilige systemen maar de werkgroep maakt zich zorgen over de intensivering van het werk op het dak in de nieuwe situatie. Er zullen meer passeerbewegingen noodzakelijk zijn en er werken meer mensen tegelijkertijd op het dak gedurende een kortere periode. Daarom is gezocht naar alternatieven.

Grofweg zijn 2 realistische oplossingsrichtingen aangereikt:

- Een bordes op hoogte langs de hele trein waardoor een gesloten werkvloer ontstaat op het dak. Het bordes moet voor verschillende werkhoogten geschikt zijn omdat in de toekomst mogelijk ook ander materieel in de werkplaats moet worden onderhouden. Voordeel hiervan is dat veel mensen tegelijkertijd op het dak kunnen werken, dat passeren eenvoudig is en dat de kans op vallend materiaal wordt verkleind. Nadeel zijn de hoge kosten van een dergelijke oplossing.
- Een of meerdere flexibele en verplaatsbare bordessen. Hiermee kan men tijdelijk op bestemde plekken een gesloten werkvloer creëren. Voordeel zijn de beperkte kosten en nadeel is uiteraard dat afhankelijk van de hoeveelheid bordessen er minder mensen tegelijkertijd werkzaam kunnen zijn op het dak.

Meer exotische oplossingen zoals een hefbrug met werkkuil voor de treinen zijn overwogen maar als niet realistisch terzijde geschoven.

Geïmproviseerd werken

Nedtrain kent betrokken monteurs die gewend zijn op voorkomende problemen zelf op te lossen. Dat komt het onderhoudsproces ten goede. Improvisatie kent echter ook nadelen en gevaren. Het uitvoeren van niet gepland onderhoud lijkt klantgericht maar brengt de planning in gevaar en dus uiteindelijk de dienstregeling van de HSL.

Besproken is dat improviseren niet altijd slecht hoeft te zijn, maar dat verschil moet worden gemaakt tussen initiatief nemen en improviseren. Noodoplossingen zullen blijven voorkomen maar mogen niet zonder overleg en afspraken structureel worden.

De werkgroep doet de volgende voorstellen ter verbetering.

Alles valt of staat met een goede werkvoorbereiding. Improvisatie is prima, mits:

1. het veilig gebeurt!
2. het wordt geregistreerd;

3. er gezorgd wordt voor een follow-up.

De werkgroep stelt vast de veiligheidscultuur in de nieuwe werkplaats van een nog groter belang is dan in de huidige werkplaats. Bovendien biedt een nieuwe werkplek een uitstekende kans om opnieuw te beginnen en vanaf het begin een hoge veiligheidsstandaard te introduceren. Men geeft aan dat verbetering van de veiligheidscultuur reeds in de huidige werkplaats kan starten. Daarmee zijn de monteurs beter voorbereid op de nieuwe veiligheidscultuur in de nieuwe werkplaats.

B Leidraad voor bronaanpak bij nieuwbouw

Deze bijlage bevat een leidraad om bronaanpak bij nieuwbouw van werkplaatsen te stimuleren. De aanpak kan door het bedrijf zelf worden opgezet maar kan ook worden ondersteund door externe adviseurs. Voordeel van de laatste werkwijze is dat een onafhankelijke procesbegeleider soms beter in staat is om creativiteit te stimuleren, om discussies van een afstand te begeleiden en om druk op de ketel te houden. De aanpak is dan ook beschreven vanuit de gedachte dat een onafhankelijke procesbegeleider is betrokken.

De aanpak bestaat uit de volgende stappen:

1. intake;
2. verzamelen en structureren informatie;
3. workshops;
4. presentatie van de bevindingen aan het management.

Intake

De intake vindt plaats in de eerste contacten met de klant. Hierin wordt het volgende bepaald:

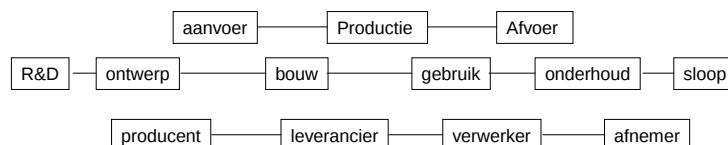
- onderwerp van het onderzoek en bepalen van de ketens;
- samenstelling van de werkgroep;
- doelstelling van de brainstorm;
- doorlooptijd;
- organisatie.

In de intake is het van belang dat de procesbegeleider samen met de klant goed de scope bepaalt van de analyse. Probeer de verschillende ketens goed in kaart te brengen en te bepalen welke actoren in de keten in het project zinvol kunnen worden betrokken. Er zijn verschillende soorten ketens:

- de productieketen;
- aan- en verkoop keten;
- levenscyclus keten;
- etc.

De ketens zijn niet onafhankelijk van elkaar en zullen elkaar beïnvloeden.

Voorbeelden van ketens:



Het maakt nogal een verschil of men zich beperkt tot de nieuwe werkplaats en directe beïnvloedingsmogelijkheden of dat de hele keten in het onderzoek wordt betrokken.

Het is van belang om de werkgroep samen met het bedrijf zodanig samen te stellen dat alle stakeholders van het bedrijf zijn vertegenwoordigd om in een vroeg stadium draagvlak te creëren voor de gekozen onderwerpen en oplossingen bij alle partijen.

Een mogelijke samenstelling van de werkgroep is:

- vertegenwoordigers van de werkvloer (monteurs, onderhoudsmensen etc.);
- voormannen;
- veiligheidsfunctionaris;

- projectleider van de bouw;
- lijnmanager (manager met beslissingsbevoegdheden);
- OR-vertegenwoordiging.

Spreek met de klant af wie de medewerkers uitnodigt voor de brainstorms. Spreek af dat ze vooraf goede en duidelijke informatie krijgen over de bedoelingen van de brainstorms.

Bepaal samen met de klant wat de doelstelling is van de brainstorms. Het kan in sommige gevallen gaan om een keuze tussen alternatieven, om het bedenken van oplossingen voor een bekend probleem, of het kan nodig zijn om eerst overeenstemming te krijgen over de knelpunten.

Uiteraard moeten de normale afspraken worden gemaakt over de doorlooptijd en de projectorganisatie. Hierbij is van belang om ook afspraken te maken over communicatie over het project in het bedrijf. Zorg ervoor dat het project met bijvoorbeeld een nieuwsbrief bekend raakt in het gehele bedrijf.

Verzamelen en structureren van informatie

De informatieverzameling kent twee fasen:

1. Selectie van de risicovolle werkzaamheden of situaties op basis van de volgende documenten:
 - risico Inventarisatie;
 - plan van aanpak RIE;
 - beschrijving van (bijna) ongevallen en overige incidenten;
 - rapporten arbeidsinspectie, indien aan de orde;
 - laatste Periodiek ArbeidsGeneeskundig Onderzoek (PAGO);
 - jaarverslag OR, of VGWM commissie;
 - arbobeleid;
 - beschrijving van de werkprocessen en activiteiten en logistiek;
 - relevante procedures en instructies van risicovolle werkzaamheden;
 - organogram bestaande organisatie (lieft met namen);
 - organogram projectorganisatie;
 - auditrapporten (milieu, kwaliteit, vca etc);
 - beleidsplannen;
 - interviews, gericht op ervaringen van medewerkers: voorman/hoofd, monteurs, projectteam, management.
2. Observatie geselecteerde werkzaamheden
 - De gevonden risicovolle werkzaamheden worden, indien mogelijk, geobserveerd in de bestaande werkplaatsen. Hiermee wordt enerzijds gevoel gekregen voor de aard van de werkzaamheden ten behoeve van de workshops/brainstorm en anderzijds kan de aard van de risico's in de praktijk worden getoetst.

Workshops

De workshops starten met een introductie presentatie van de bedoelingen van de workshops. Het is verstandig om hierbij reeds mogelijke ketens te kunnen presenteren om de discussie hierover beperkt te houden. In de introductie presentatie moet aandacht worden besteed aan de principes van bronaanpak en de voordelen hiervan, en aan de opbouw van de workshops.

Bij Nedtrain zijn drie workshops uitgevoerd (zie bijlage C voor de agenda's van de workshops):

- 1e workshop: introductie, principes van bronaanpak, ketenaanpak, en programma van de workshops, bepalen van de te bespreken risico's.
 - De risico's kunnen op verschillende manieren worden bepaald: in de voorbereiding kan reeds een voorselectie van belangrijkste thema's worden uitgevoerd, of men kan in de brainstorm zelf, de betrokkenen laten brainstormen, waarna gezamenlijk prioriteiten worden gesteld. In de Nedtraincase hebben we hiervoor als basis de categorieën gevaren en risico's uit het Arboinformatieblad 1 gebruikt (zie bijlage D).
- 2e en 3e workshop: samenvatting eerste workshops, brainstorm om oplossingen voor de geselecteerde risico's te bedenken.

Intermezzo: algemene informatie over brainstorms⁵

Schematisch verloopt een brainstorm op de volgende manier:

1. Voorbereiding (briefing en probleemformulering).
2. Idee-generatiefase (divergentie).
3. Idee-ontwikkelingsfase (convergentie).
4. Actieplan.

Om het maximale uit een brainstormsessie te halen, kan het beste een aantal vuistregels in acht worden genomen:

- Ieder idee is welkom. Hoe meer ideeën, hoe groter de kans dat er bruikbare vondsten bij zijn.
 - Hoe gekker, hoe beter. Extra aandacht voor naïeve, absurde en ongewone ideeën. Nodig vooral uit tot afwijkende en ongebruikelijke ideeën.
 - Geen tussentijdse oordelen. Het beoordelen van ideeën is verboden tijdens de brainstorm. Zeg bijvoorbeeld nooit dat iets onhaalbaar is.
 - Elk idee is groeps eigendom. Niemand op een idee worden aangekeken. En er mag op elk idee van een anderen worden voortgedacht.
 - Openheid binnen de groep; privacy naar buiten.
 - Bij een brainstorm ga je anders met elkaar om. Het kan luidruchtig en hilarisch worden. Kies als gespreksleider nu eens niet de vaste voorzitter.
 - Wijs iemand aan die de ideeën opschrijft.
-
- Kies tevoren hoe lang je aan het brainstormen besteedt (10 min.). Of je stopt als er geen nieuwe ideeën meer komen. Onthoud wel dat je bij een brainstorm zeker niet stopt als het eerste bruikbare idee op tafel ligt.

Opbouw

Zorg vooraf dat het onderwerp van de brainstorming voor iedereen duidelijk zijn. Omschrijf het concrete onderwerp van het brainstormen aan het begin van de sessie en ga na, of iedereen met hetzelfde onderwerp bezig is.

Een brainstorm bestaat uit twee delen. Je begint met ideeën bedenken. Dat is de wilde fase. Daarna moeten ze worden uitgewerkt. De ontwikkelingsfase.

⁵ Bron: Makkers Unlimited, <http://www.makkersunlimited.nl>

- In de wilde fase ligt de nadruk op het bedenken van zoveel mogelijk ideeën en het benoemen van zoveel mogelijk invalshoeken. Hoe meer, hoe beter. Een opdracht is bijvoorbeeld om het probleem te herformuleren. Overdrijf de situatie, formuleer het ambitieuzer of provocerend. Een a-teams zou zich kunnen afvragen wat er gebeurt in vergelijkbare situaties bij mensen zonder handicaps. Op deze manier krijg je een andere kijk op mogelijke oplossingen of passende acties. Aan het eind van deze fase kies je met de groep welke ideeën je verder wilt uitwerken.
- In de ontwikkelingsfase werk je de beste ideeën verder uit tot concepten. Dan ga je bijvoorbeeld kijken wat de leuke of spannende kanten zijn van de genoemde ideeën. Je probeert de losse flarden van een idee uit te werken tot een samenhangend geheel. In deze fase ga je ook letten of een idee uitvoerbaar is en voldoet aan je verwachtingen.
- Het meest bruikbare idee kun je na de brainstorm in de praktijk gaan brengen, omzetten in een actieplan.

In de brainstorms wordt gewerkt vanuit de visie van de arbeidshygiënische strategie, waarbij bronaanpak de preferente strategie is. Om de deelnemers te helpen met de brainstorm kunt u de volgende vragen als leidraad voorleggen:

- Kan je het gevaar wegnemen (= meest bron)?
- Kan je het gevaar verminderen?
- Kan je de mensen afschermen van het gevaar of andersom?
- Kan je de mensen beschermen met PBM's (= minst bron)?
- Zijn er organisatorische maatregelen mogelijk om het probleem op te lossen?

De workshops eindigen met een samenvatting van de gevonden oplossingen voor de geselecteerde risico's. Spreek duidelijk af met de deelnemers welke vervolgstappen worden uitgevoerd. Een belangrijk aspect hierbij is dat de resultaten aan het management als verbetervoorstel moeten worden voorgelegd. Zij moeten immers beslissen over verbeteringen.

Evalueer de workshops en vraag naar de mening van de deelnemers.

Presentatie aan het management

Doel van de presentatie aan het management is;

- bekend maken met bronaanpak als gewenste strategie;
- inzicht en draagvlak creëren voor de gevonden verbetermogelijkheden;
- discussie over realiseerbaarheid oplossingen;
- vervolgafspraken.

In een korte presentatie kunt u de principes van bronaanpak en ketens uitleggen en inzicht geven in de gekozen aanpak. Beschrijf kort en duidelijk de gekozen oplossingen en probeer hier reeds een kosten-baten analyse aan toe te voegen.

Probeer met het management afspraken te maken over het vervolg en over de wijze waarop de werkgroep terugkoppeling krijgt over de resultaten.

C Agenda's workshops

Programma 1^e Workshop

- Voorstellen en introductie:
 - korte voorstelronde;
 - doel van het project;
 - opzet van het project;
 - doel van deze bijeenkomsten.
- Korte bespreking van de indeling in gevaren en risico's op het werk (AI1).
- Werkproces opdelen in subprocessen:
 - stappen in het proces;
 - hoofdklussen;
 - kleine klussen.
- Bepalen van belangrijkste risico's per klus a.d.h.v gevaarscategorieën.
- Selectie van overall top 5 risico's.
- Volgende keer en afsluiting.

Programma 2^e en 3^e Workshop

- Toelichting stand van zaken en programma;
 - selectie problemen uit vorige workshop;
 - vervolg;
 - afbakening project;uitleg brainstorm.
- Brainstorm in groepen : 1e risico.
- Terugkoppeling (plenair).
- Brainstorm: 2e risico.
- Terugkoppeling (plenair).
- Vervolgafspraken.

D Gevaren en risico's: categorieën volgens het Arboinformatieblad 1

1. Arbo-organisatie en beleid:
 - a. doelen
 - b. taken, bevoegdheden, verantwoordelijkheden
 - c. samenwerken
 - d. voorlichting en instructie
 - e. gedrag
2. Inrichting gebouwen, werkplekken en terreinen.
3. Bedrijfshulpverlening
4. Geluid, trillingen
5. Verlichting, daglicht, uitzicht
6. Klimaat (warmte, koude)
7. Straling
8. Werken onder overdruk
9. Gevaarlijke stoffen
10. Fysieke belasting
11. Beeldschermwerk
12. Werkplekinrichting (staan en zitten, werkhoogte, bewegingsruimte)
13. Arbeidsmiddelen:
 - a. CE-keur
 - b. Bediening
 - c. Inwerkingstellen
 - d. Noodknoppen
 - e. Afschermingen
 - f. Gevaarlijke stoffen
 - g. Bewegende delen
 - h. Verlichting
 - i. Elektriciteit
14. Persoonlijke beschermingsmiddelen
15. Visuele informatie
16. Werkdruk, regelmogelijkheden, contact met collega's
17. Werk- en rusttijden