

Lärande från INcidenter för Säkerhet inom farliga verksamheter

Populärvetenskaplig rapport



FORSKNING

MSB:s kontaktpersoner:
Thomas Gell, 010-240 56 68
Stefan Särqvist, 010-240 36 44

Publikationsnummer MSB354
ISBN ISBN 978-91-7383-196-3

Innehållsförteckning

1. Deltagande institutioner	4
2. Övergripande målsättningar med projektet	5
3. Projekt MARS.....	6
3.1 Resultat	6
4. Projekt Lärande från Incidenter (LINS)	7
4.1 Empiri	7
4.2 Metoder för att bedöma effektiviteten i lärandet från incidenter med resultat	9
4.2.1 Effektiviteten i lärcykeln.....	9
4.2.2 Lärandenivå.....	10
4.2.3 Verktyg för tröskel för rapportering och för mörkertal.....	13
4.2.4 Revisionsverktyg	13
4.2.5 Resultat – kopplingar incidentanalys och revisioner	13
4.3 "Att lära stort från små incidenter" – en handledning	14
4.4 Säkerhetsinriktat ledarskap, säkerhetsklimat, säkerhetsrelaterade beteenden och lärande från incidenter	14
4.4.1 Bakgrund.....	14
4.4.2 Metod	15
4.4.3 Resultat	16
5. LINS-publikationer	18
6. Referenser	19

1. Deltagande institutioner

Projektet är ett LUCRAM¹-projekt utfört som ett samarbete mellan avdelningen för Ergonomi och Aerosolteknologi och avdelningen för Brandteknik och Systemsäkerhet båda vid Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet samt Institutionen för Ledarskap och Management, Försvarshögskolan (Karlstadsdelen).

Författare:

Anders Jacobsson^{a,b}, Marcus Börjesson^c, Åsa Ek^{a,b}, Ann Enander^c, Kurt Petersen^{a,d} och Roland Akselsson^{a,b}

^aLund University Centre for Risk Assessment and Management (LUCRAM) vid Lunds Universitet.

^bAvd för Ergonomi och Aerosolteknologi, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet

^cInstitutionen för Ledarskap och Management, Försvarshögskolan Karlstad

^dAvdelningen för Brandteknik och Systemsäkerhet, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet

Projektperiod:

2008-01-01 – 2010-12-31

¹ Lunds universitets centrum för riskforskning, LUCRAM (Lund University Centre for Risk Assessment and Management, <http://www.lucram.lu.se>)

2. Övergripande målsättningar med projektet

LINS-projektet har fokuserat på hur organisationer kan lära från de ”små” incidenter som uppträder i praktiskt taget alla verksamheter. De små incidenterna är många, de stora är få. Rätt hanterade är de små incidenterna en källa till mycken lärdom. Även djupare liggande svagheter i en organisation och dess system kan spåras upp vid en bra hantering av de små incidenterna. Genom att ta rätt hand om de många små incidenterna får man lärdomar som täcker de allra flesta områden som har betydelse för att upprätthålla hög säkerhet. Den stora olyckan ska inte behöva inträffa!

Syftet med projektet var

1. Att söka kunskap för effektivare lärande från incidenter i teori och praktik
2. Att utveckla rutiner och verktyg för effektivare lärande från incidenter
3. Att sprida kunskap för effektivt lärande till olika organisatoriska nivåer

Projektet har bestått av två huvuddelar:

1. **En djupanalys av olyckorna (”major accidents”) i EU’s databas, MARS,** för att utröna det verkliga lärandet från dessa och vilka underliggande orsaker som finns till dessa olyckor.
2. En omfattande studie av det breda spektret av incidenter (från smärre tillbud till stora olyckor) som inträffar i de flesta verksamheter, med processindustrin som empiriskt underlag.

3. Projekt MARS

Delprojekt MARS har genomförts tillsammans med EU´s Joint Research Centre i Ispra, Italien, som administrerar MARS-databasen. MARS står för Major Accidents Reporting System. Databasen innehåller information om alla de större olyckor som är rapporterbara inom ramen för Seveso-lagstiftningen. Frågeställningarna här var i första hand

- Hur stort är det verkliga lärandet, speciellt i förhållande till vad som hade kunnat utvinnas ur olyckan
- Vilka underliggande orsaker finns
- Har kraven på säkerhetsledningssystem i Seveso II-lagstiftningen förbättrat säkerheten?

Dessutom var det av intresse att se om det finns några typiska mönster i dessa frågor per industribransch och per land.

Metoder utvecklades för att kunna utvärdera lärandenivån från olyckorna och de verkliga underliggande orsakerna, utöver vad som angivits i originalutredningen av olyckan. Utvärderingsmetoderna är snarlika de som beskrivs nedan för det egentliga LINS-projektet och gäller klassificeringsmetoden för lärandenivå och metoden att analysera underliggande orsaker.

Metoderna applicerades på alla rapporterade olyckor från MARS-systemets start fram till mitten av 2007, totalt c:a 650 olyckor.

3.1 Resultat

Sammanfattningsvis kan sägas att lärandet från MARS-olyckorna är betydligt sämre än förväntat. En avsevärt större potential för lärande finns än vad som utnyttjas

- 2/3 av olyckorna har ett lärande (uttryckt som lärandenivå) som **stoppas på en lokal nivå (dvs lokal nivå inom en "site")**
- Flertalet länder visar ett bristfälligt eller t.o.m. mycket svagt lärande; två länder är bättre.
- Analysen av olyckorna m.a.p. underliggande orsaker är svag
 - 3 gånger så många underliggande orsaker som faktiskt rapporterats vore rimligt att få fram.
 - **Svagheter i "Riskanalys" och "Utbildning" är de mest frekventa underliggande orsakerna.**
 - **"Mänskligt fel" som orsak sjunker avsevärt när metoden appliceras, dvs den ursprungliga analysen pekar alldeles för mycket ut mänskligt felhandlande som avgörande orsak.**

Åtgärder har vidtagits vid EU´s JRC, Ispra som resultat av studien. Bl.a. har man fört diskussioner med respektive länders myndigheter, som ansvarar för rapporteringen, och förändringar i inrapporteringsformatet har gjorts. Detaljerad redovisning av metoder och resultat för MARS-projektet finns i LINS-publikationerna 1 och 2.

4. Projekt Lärande från Incidenter (LINS)

Detta delprojekt behandlar lärandet från den förhållandevis stora mängden av mindre incidenter (och ibland några få större olyckor), som inträffar på de flesta arbetsplatser. Syftet här har varit att undersöka lärprocesser kring incidenter, särskilt kopplingarna till organisationens säkerhetskultur, dess ledningssystem och andra artefakter. Frågeställningarna har framför allt varit

- Vilka faktorer främjar och vilka hindrar ett gott lärande
- För att kunna svara på dessa frågor behövs som steg 1 att kunna
 - ”objektivt” utvärdera effektiviteten i själva lärandet, i
 - o lärprocessen kring incidenter, och
 - o slutprodukten av lärandet (i form av vidtagna åtgärder)
- och att
- utveckla pålitliga verktyg för att mäta olika säkerhetsdimensioner relaterade till attityder och värderingar
- samt att
- utvärdera status och kvalitet på företagets ledningssystem, procedurer och liknande artefakter

Vi har valt att definiera som incidenter ”alla tillfälliga, och från normala förhållanden avvikande händelser i en verksamhet, som resulterar i eller kan resultera i skadliga konsekvenser för säkerhet, hälsa eller miljö”. Avvikelse som enbart påverkat kvalitet eller produktion omfattas alltså inte av vår definition av incident. Katastrof, olycka, tillbud (eller med engelska ord incident eller near-miss), störning och avvikelse ingår alla i vår definition av incident. Omfattningen av konsekvensen är inte avgörande. Den gemensamma nämnaren i sammanhanget är att händelserna oavsett vad vi kallar dem och oavsett var på konsekvensskalan de ligger innehåller mer eller mindre potential för lärande. Detaljerad redovisning av metoder och resultat för Projekt LINS finns i LINS-publikationerna 3-12.

4.1 Empiri

Processindustrin har ansetts utgöra en god bas för empiriska studier.

Fältstudier på sex svenska processindustriföretag inom olika branscher har genomförts. Branscherna har varit

- Petrokemi
- Allmän kemi
- Läkemedel och livsmedel
- Papper och cellulosa
- Energi

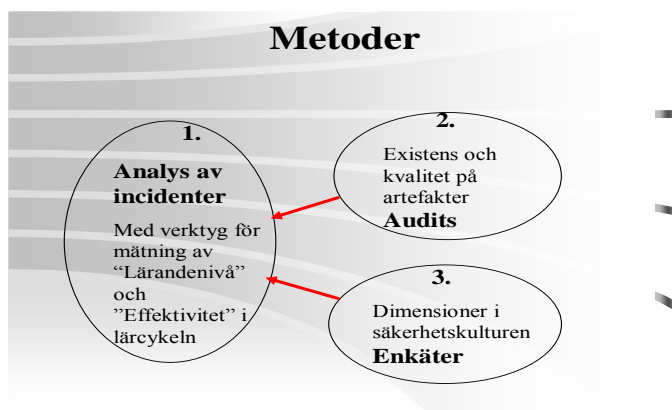
Företagens (site) storlekar har varierat från 50 to 800 anställda. Tabell 1 visar några nyckeltal för företagen.

Företag	Typ av industri	Storlek på site (anställda i tekniska befattningar)	Incidenter rapporterade per år	Riskpotential	Kommentarer
A	Petrokemi	360	570	Hög	Del av större multi-nationell koncern
B	Kemikalier, allmänt	115	270	Hög	Del av större multi-nationell koncern
C	Livsmedel och läkemedel	45	30	Medium	Nationellt, en-site företag
D	Papper och massa	650	220	Hög	Nationellt, multi-site koncern
E	Energi-produktion	100	10	Medium	Nationellt, en-site företag
F	Livsmedel och läkemedel	40	24	Medium	Del av större multi-nationell koncern

Tabell 1. Nyckeltal för företagen i LINS-studien.

Arbetet med att kartlägga relevant information och data på företagen har gjorts på tre olika sätt (se Figur 1)

- Analys av incidenter utifrån företagens incidentdatabaser (närmare 2000 incidenter har analyserats)
- Säkerhetsrevision (audit) på traditionellt sätt med intervjuer av ett representativt urval (15 – 25 %) av personalen, från operatörer och tekniker till företagsledningen, dokumentgranskning och anläggningsbesök
- Mätning av säkerhetskultur/klimat med hjälp av enkätundersökningar där "alla" anställda inom vissa utvalda avdelningar deltagit.



Figur 1. Arbetsmetoder i LINS-projektet.

4.2 Metoder för att bedöma effektiviteten i lärandet från incidenter med resultat

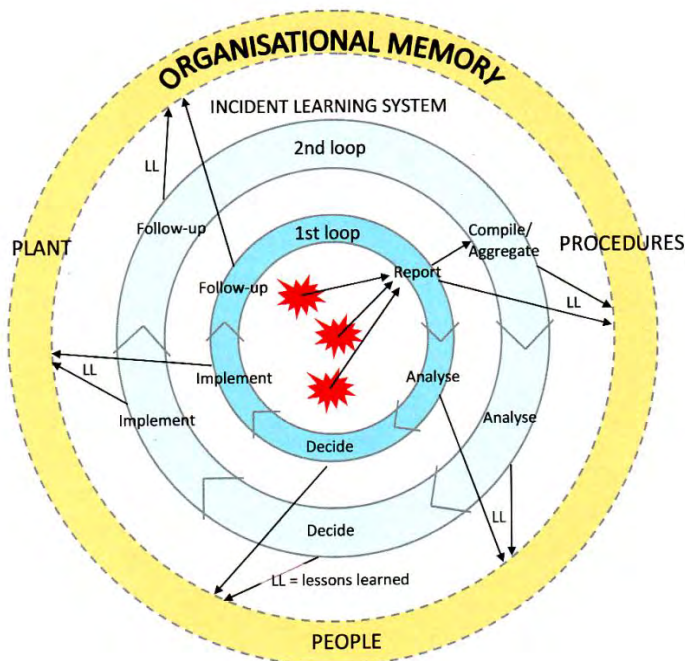
Centrala frågor i sammanhanget är

- Har vi en effektiv hantering av de incidenter som rapporteras i vårt system? Fungerar de olika stegen i lärcykeln effektivt?
- Hur mycket lär vi oss av de incidenter som rapporteras i förhållande till vad som potentiellt går att lära sig av dem? Vilken lärandenivå ligger vi på och vilken skulle vi kunna ligga på?
- Rapporterar vi de incidenter som är värda att rapportera? Vad är tröskeln för rapportering? Hur stort är mörkertalet?

För en fullständig värdering av lärandet från incidenter behöver man verktyg för att utvärdera (för definitioner, se nedan)

- Effektiviteten i lärcykeln
- Lärandenivån
- Tröskel för rapportering
- Mörkertal

4.2.1 Effektiviteten i lärcykeln



Figur 2. Lärcykeln för incidenter

För utvärdering av effektiviteten i lärprocessen har utgått från vad som kan kallas lärcykeln, som illustreras i Figur 2. Denna består av en 1:a loop med 5 steg: Rapportering – Analys – Beslut – Implementering – Follow-up, där varje enskild incident behandlas direkt efter att den inträffat. I en 2:a loop behandlas ett samlat material av många incidenter med viss regelbundenhet på ett snarlikt sätt för att utvinna mer lärande. Erfarenheterna från Incidenterna går

in i det organisatoriska minnet som lärdomar, ”lessons learned”, för att kunna användas i framtiden för att förebygga nya incidenter.

För varje steg har ett antal viktiga dimensioner definierats (Omfattning – Kvalitet – Tidsaspekt – Informationsspridning – Aktör – mm). Inom varje sådan dimension har ett antal aspekter kunnat definieras och kunnat relateras till en bedömningsmall, som kan ge ett mått på hur väl aspekten behandlas. Sammantaget kan man då få ett uttryck för hur väl de olika stegen i lärcykeln fungerar.

Resultaten från analysen m.a.p. effektiviteten i lärcykeln visade på stora variationer mellan företagen). Följande mer eller mindre generella iakttagelser kan nämnas:

- Stort fokus på rapportering; betydligt mindre på övriga steg i de flesta företag
- Analys ibland bra, men ofta ytlig
- Resurser och kompetens för analyser ofta bristfälliga (särskilt beträffande mänskligt felhandlande och ledningsfrågor)
- Att utreda egna tillkortakommanden resulterar oftast i grunda slutsatser
- Beslut och implementering av åtgärder ibland stringent och snabbt, **men ofta bara “quick-fixes” och sent**
- Uppföljningssteget ofta svagt
- Genomförandet av 2:a loopen, analys av ett samlat material, genomgående svagt
- Omvandlingen av läxan till en lärdom som finns lagrad och användbar (**”organisationens minne”**) förefaller ofta svår
- **Funktionen som ”lärandeagent”, dvs den eller de personer som skall se till att läxan från incidenten kommer in i det organisatoriska minnet, förefaller inte vara tillräckligt uppmärksammad.**

Detaljerad redovisning av metoder och resultat för effektiviteten i lärcykeln finns i Ref 4.

4.2.2 Lärandenivå

För utvärderingen av lärandeprodukten – lärdomen eller lesson learned – har använts ett system som bygger på att bedöma lärandenivån (dels verklig lärandenivå, dels potentiell lärandenivå) utifrån

- **“Geografisk” applicering (t.ex. från lokalt vid aktuell utrustning eller arbetsmoment till generellt för liknande utrustning och arbete över en hel site)**
- Grad av organisatoriskt lärande (t.ex. från uppdatering av specifik instruktion till generella arbetssätt eller utformning av utrustning)
- Tidsmässig aspekt för det organisatoriska minnet (t.ex. från korttidsminne genom enkel information till långtidsminne genom gedigen utbildning)

Följande exempel ska illustrera systemet för att klassificera lärandet enligt det framtagna systemet. Den bakomvarande incidenten som skett är att det

inträffat ett utsläpp av brandfarlig substans från ett dräneringsställe p.g.a. att en operatör tillfälligt lämnade detta utan uppsikt. Ett antal olika korrigerande åtgärder kan tänkas. Beroende på vilken åtgärd som vidtas kan dessa klassificeras enligt nedan i Tabell 2 enligt det framtagna systemet.

Exempel på åtgärd	Nivå
Operatör vidtalas	0
Händelsen diskuteras i "morgonmöte"; förs in i loggbok (operatör får ej lämna dräneringsstället)	I
Lokal instruktion uppdateras (operatör får ej lämna dräneringsstället) och/eller ombyggnad av aktuellt dräneringsställe (med t.ex. dödmansgrepp).	II
Generell uppdatering av alla instruktioner av denna art och/eller ombyggnad av alla aktuella dräneringsställen i processenheten (med t.ex. dödmansgrepp) + utbildningsdrive.	III
Radikalt ändrad designfilosofi till t.ex. slutet system på alla dränerings- och provtagningsställen. Implementeras över hela site; förs in i företagets tekniska specifikationer.	IV
Radikalt ändrad syn på design av processer och utrustning med större inslag av "inherent safety" på koncern-nivå. (Ytterst osannolikt utfall från det aktuella fallet).	V

Tabell 2. Lärandenivåer, ett exempel

För att komma åt den potential för lärande som finns i en incident måste man analysera incidenten och försöka få fram de djupare liggande orsakerna, vilka kan behöva åtgärdas. I Tabell 3 visas en starkt förkortad version av den framtagna metoden. Metoden bygger på att använda den socio-tekniska modellen av ett företag, och för de olika beslutsnivåerna i ett företag ange typiska direkta orsaker och underliggande orsaker, vilka kan bilda kedjor av mer eller mindre sannolika sammanhängande orsaker. Med hjälp av denna metod kan man vid analys av incidenter i många fall finna flera underliggande orsaker än vad som kanske i förstone angivits.

Metoden som utarbetats utvärderar effektiviteten i lärandet i följande steg:

1. Verklig lärandenivå
2. Potentiell lärandenivå
3. Jämförelse verklig/potentiell nivå
4. Korrektionsfaktor för mörkertal
5. Hänsyn till 2:a loopen
6. Hänsyn till andra mekanismer

Nivå	Avdelning	Direkta orsaker	Underliggande orsaker
4 Lednings- nivå	Site (platschef)		
3. Arbetsled- ning, högre nivå	Produktion (drift- ingenjör)	Otillräcklig översyn av system och säkerhetsprestanda. Resurser otillräckliga. Ledningen "bryr sig inte".	
2. Arbetsled- ning vid utförande	Drift (skift- ledare)	Arbetsledning/kontroll vid utförande otillräcklig. Otillräcklig utbildning. Bemanning otillräcklig. Arbetsledare "bryr sig inte". Prioriterar säkerhet lågt.	Otillräckligt engagemang (från högre nivå). Resurser otillräckliga. Behov av utbildning eller kompetens inses ej. Ingen tid för relevant utbildning.
1. Direkt utförande- nivå	Operatör	Procedurer följs ej. Drift utanför design. Direkt mänskligt fel. Otillräcklig kompetens. Attityd olämplig.	Otillräckliga procedurer. Bristande utbildning. Otillräcklig arbetsledning och kontroll. Bemanning otillräcklig. Andra prioriteringar än säkerhet. Situationsfaktorer: Hög arbetsbelastning, stress etc.
0. Process/ Utrustning		Utrustning/komponent fallerar	Tillverkningsfel. Korrosion. UH/inspektionsprogram otillräckliga eller följs ej. Drift utanför design.

Tabell 3. Direkta och underliggande orsaker fördelade i en organisation, förenklat exempel.

En bra bild kan då erhållas av hur det verkliga lärandet är i förhållande till det som hade varit möjligt. Beroende på resultatet kan åtgärder sättas in på lämpligt ställe.

Resultaten m.a.p. lärandenivåer på de sex företagen visade också stora variationer med följande bild

- Lärandenivåer
 - IV: 1 % (0-5)
 - III: 6 % (1-20)
 - II: 18 % (10-35)
 - I: 50 % (30-75)
 - 0: 25 % (0-45)
- Verkligt lärandet i procent av potentiellt lärande 35-85 % (efter korrigeringsfaktor för mörkertal 5-70 %).
- Mest tekniska åtgärder.

Detaljerad redovisning av metoder och resultat för effektiviteten i lärcykeln finns i Ref 3.

4.2.3 Verktyg för tröskel för rapportering och för mörkertal

I arbetet har också verktyg utvecklats för utvärdering av var tröskeln för rapportering av incidenter ligger i ett företag. Tröskeln bör vara låg för att få in många rapporter och kunna vidta åtgärder. Tröskeln bör i princip vara baserad på den lärpotential som finns i händelsen och inte i storleken på konsekvens. I arbetet finns dessutom framtagna riktlinjer kring vad som kan vara rimliga tal på hur många rapportervärda incidenter som inträffar i en organisation. En hel mängd påverkande faktorer finns och spridningen är säkerligen stor, men ett rimligt värde kan nog anses vara 1-3 incidenter per anställd, per år inom processindustribranschen. De sex företagen hade verkligt rapporterade incidenter: 1.6, 2.3, 0.7, 0.3, 0.1, 0.6 respektive, och svarade dessutom på vår fråga om hur många man borde ha om allt rapporterades: 5, 3, 2, 2, 0.75, 0.75. En expertgrupp som användes för validering av vissa av verktygen hade en snarlik uppfattning.

4.2.4 Revisionsverktyg

Det revisionsverktyg som användes vid arbetet var Riskhantering 1, Administrativ SHM-revision, från Plast&Kemiföretagen, vilket har haft en bred användning i Sverige sedan 20 år. Ca 90 aspekter utvärderades i vårt arbete. Resultatet blir förutom verbala omdömen även en poäng för varje sådan aspekt.

4.2.5 Resultat – kopplingar incidentanalys och revisioner

Några tydliga kopplingar mellan resultat från incidentanalys och resultat från audits kan nämnas. En bra hantering av incidenter är normalt kopplad till bra revisionsresultat inom

- Ledningssystem
- Ledningens engagemang
- SHM-resurser (Säkerhet, Hälsa, Miljö)
- SHM-målsättningar och åtgärdsplaner
- SHM-utbildning

4.3 "Att lära stort från små incidenter" – en handledning

Ett av de väsentliga resultaten från forskningsprojektet är en praktisk handledning kring lärandet från incidenter med titeln som i rubriken. Denna handledning har en pragmatisk inriktning och vänder sig i första hand till företag inom branscher med farliga verksamheter, exempelvis

- Processindustrin
- Transportsektorn

men i stort sett alla verksamheter, som vill lära av inträffade händelser på ett systematiskt sätt genom att hantera dem i ett incidenthanteringsystem, kan ha stor nytta av handledningen.

Handledningen är främst tänkt för att användas på anläggningsnivå (site-nivå) eller motsvarande, men är användbar på både lägre organisatorisk nivå (avdelning eller grupp) och högre nivå (koncern). Den vänder sig framför allt till personer ansvariga för säkerhetsfunktioner och till personer i företagsledningen.

En andra målgrupp är myndigheter som utövar tillsyn i olika farliga verksamheter. Sådana myndigheter är t.ex.

- Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap
- Arbetsmiljöverket
- Trafikverket
- Strålsäkerhetsmyndigheten
- Elsäkerhetsverket
- Länsstyrelser
- Kommuner

4.4 Säkerhetsinriktat ledarskap, säkerhetsklimat, säkerhetsrelaterade beteenden och lärande från incidenter

Syftet med detta avsnitt var att I) utveckla och testa ett frågeformulär som mäter säkerhetsinriktat ledarskap, säkerhetsklimat och säkerhetsrelaterade beteenden inom den svenska processindustrin och II) att undersöka relationen mellan ledarskap, säkerhetsklimat, säkerhetsrelaterade beteenden och lärande från incidenter. Projektet ligger till grund för två vetenskapliga artiklar som är under bearbetning (Börjesson & Enander, LINS-publikation 8; Börjesson, Enander, Jacobsson, Ek & Akselsson, LINS-publikation 9). Preliminära resultat från avsnittet presenteras kortfattat nedan.

4.4.1 Bakgrund

Lärandekultur, säkerhetskultur och säkerhetsklimat är begrepp som har ett ömsesidigt samband med varandra. Begreppet säkerhetskultur kan definieras som de gemensamma attityder, värderingar och uppfattningar som anställda inom organisationen har i relation till säkerhet (Cox and Cox, 1991). En positiv säkerhetskultur, där såväl ledning som anställda är villiga att kommunicera säkerhetsfrågor med varandra och arbeta proaktivt med säkerheten, är en förutsättning för att skapa ett säkerhetsrelaterat lärande inom organisationen

(Ek, 2006; Reason, 1997). Säkerhetsklimatet skiljer sig från säkerhetskultur som begrepp på så sätt att det är en "ögonblicksbild" av säkerhetskulturen inom organisationen vid en viss tidpunkt och är därmed mer benäget att ändras över tid. Det frågeformulär som utvecklades inom ramen för detta delprojekt ger en bild av det säkerhetsklimat som råder inom organisationen vid tidpunkten för mätningen.

Vidare visar studier att olika ledarskapstilar påverkar säkerhetsklimatet på skilda sätt (se exempelvis Barling, Loughlin & Kelloway, 2002; Kelloway, Mullen & Francis, 2006). I synnerhet tycks den ledarskapstil som utövas av arbetsledaren ha en stark påverkan på säkerhetsklimatet i arbetsgruppen (Zohar, 2002; Zohar & Luria, 2003; Johnson, 2007). I delprojektet undersöktes relationen mellan säkerhetsklimatet, säkerhetsrelaterade beteenden och två ledarskapstilar; säkerhetsinriktat utvecklande ledarskap och säkerhetsinriktat passivt ledarskap. I modellen nedan presenteras dessa tillsammans med andra typer av ledarskapstilar. Ytterligare en faktor som undersöktes i delprojektet var tillit mellan ledare och anställda. Enligt Reason (1997) är tillit mellan ledning och anställda viktig för att anställda ska vara villiga att ta ett eget ansvar för säkerhetsarbetet. Studier har visat att det utvecklande ledarskapet har ett positivt samband med ömsesidig tillit mellan ledare och underställda (Larsson m.fl., 2003).



Figur 3. Beskriver olika typer av ledarskapstilar och deras relation med individuell utveckling och organisatoriska resultat. De ledarskapstilar som undersöktes i delprojektet representeras av nedersta bubblan (Icke-ledarskap eller passivt ledarskap) och översta bubblan (utvecklande ledarskap). Modellen är hämtad från boken direkt ledarskap (Larsson & Kallenberg, 2006)

4.4.2 Metod

Ett frågeformulär utvecklades med syftet att mäta olika dimensioner relaterat till säkerhetsklimat, säkerhetsrelaterade beteenden, tillit och säkerhetsinriktat

ledarskap. Stor vikt lades vid att anpassa frågeområdena och frågorna till de kontextuella förutsättningar som råder inom den svenska processindustrin. Frågeformuläret testades på sex företag inom processindustrin. Sammanlagt besvarade 434 anställda på operatörsnivå frågeformuläret, varav 86 % var män. Resultatet ger stöd för att det på ett tillförlitligt vis mäter ovan nämnda områden. Mer specifikt mäter frågeformuläret följande dimensioner:

Säkerhetsklimat (34 frågor)

- Säkerhetskommunikation
- Prioritering av säkerhet i praktiken
- Ledningens engagemang
- Anställdas medverkan och ansvar
- Rutiner för träning och utbildning
- Kvalitet och prioritering av träning och utbildning
- Rapportering

Tillit (4 frågor)

Säkerhetsrelaterade beteenden (13 frågor)

- Säkerhetsdeltagande
- Säkerhetsåtlydnad
- Säkerhetskunskap

Säkerhetsinriktat ledarskap (13 frågor)

- Säkerhetsinriktat utvecklande ledarskap
- Säkerhetsinriktat passivt ledarskap

4.4.3 Resultat

Resultatet visar att det säkerhetsinriktade utvecklande ledarskapet har en positiv effekt på säkerhetsklimatet. I synnerhet tycks denna typ av ledarskapsstil vara relaterad till en högre grad av säkerhetskommunikation, medverkan och ansvar från anställda, tillit mellan ledare och underställda samt en högre grad av säkerhetskunskap hos anställda. Det passiva ledarskapet uppvisar däremot direkt motsatta samband. Vidare ger resultatet stöd för att säkerhetsträning, säkerhetskommunikation, tillit och säkerhetskunskap är viktiga faktorer för att skapa ett lärande från incidenter.

De praktiska implikationerna från delprojektet torde vara flera. Mot bakgrund av resultatet ges några av ingredienserna i ett gyllene recept för en god säkerhet i farliga verksamheter och ett gott säkerhetsinriktat lärande, vilket innefattar:

- Att anställda känner sig involverade i säkerhetsarbetet
- Att anställda är villiga att rapportera incidenter och känner att dessa rapporter tas på allvar av ledningen.
- Att det finns ett öppet och tydligt kommunikationsklimat kring säkerhetsfrågor.
- Att det finns ett ömsesidigt förtroende mellan anställda och ledning
- Att säkerhetsutbildningen upplevs som relevant och prioriterad

Frågeformuläret ger en möjlighet för organisationer att relativt snabbt få en överblick över säkerhetsklimatet inom olika avdelningar och arbetsgrupper och sätta in insatser när brister identifieras. Likaså påvisar studien vikten av att arbetsledare besitter förmågan att utöva ett säkerhetsinriktat utvecklande ledarskap. Härvid ger frågeformuläret likaså en möjlighet för organisationer att relativt snabbt få en överblick över hur anställda uppfattar sin närmaste chefs ledarskap. Resultatet kan användas som diskussionsunderlag vid utbildningar och utvecklingssamtal och kan också ge indikationer på när ledarskapet, av de anställda, uppfattas som passivt.

5. LINS-publikationer

1. Jacobsson, A., Sales, J. and Mushtaq, F. (2009). A sequential method to identify underlying causes from industrial accidents reported to the MARS database. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 22 (2), 197-203.
2. Jacobsson, A., Sales, J. and Mushtaq, F. (2010). Underlying causes and level of learning from accidents reported to the MARS database. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 23 (1), 39-45.
3. Jacobsson, A., Ek, Å., and Akselsson, R. (accepterad). Method for evaluating learning from incidents using the idea of "level of learning". Accepterad för publicering i *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*
4. Sammanfattning av ref 3, bifogad vetenskaplig rapport för LINS.
5. Jacobsson, A., Ek, Å., and Akselsson, R. (manuscript). Learning from incidents - method for assessing the effectiveness of the learning cycle. Manuskript inskickat till internationell vetenskaplig tidskrift
6. Sammanfattning av ref 5, bifogad vetenskaplig rapport för LINS.
7. Börjesson, M. (2008). Leadership and safety culture. Examination paper. Rapport Institutionen för ledarskap och management, Försvarshögskolan, Sverige.
8. Börjesson, M., and Enander, A. (2010). Safety climate, safety-specific leadership and safety-related behaviours within the Swedish process industry. Sammanfattning av artikel som är under utarbetning
9. Börjesson, M., Enander, A., Jakobsson, A., Ek, Å., and Akselsson, R. (2010). Relationships between leadership, safety culture and learning from incidents within the process industry.
10. Sammanfattning av artikel som är under utarbetning
11. Ek, Å., Jacobsson, A., and Akselsson, R. (2010). Relationship between learning level, learning cycle effectiveness and results from safety audits in six Swedish process industries (Samband mellan lärandenivå, lärcykeleffektivitet och resultat från säkerhetsrevision i sex företag inom svensk processindustri.) Frågeställningar till insamlad empiri. Analys pågår. Ska bli vetenskaplig publikation.
12. Jacobsson, A. Att lära stort från små incidenter – en handledning. Manuskript.

6. Referenser

- Barling, J., Loughlin, C., & Kelloway, E.K. (2002). Development and Test of a Model Linking Safety-Specific Transformational Leadership and Occupational Safety. *Journal of Applied Psychology* **87**, 488-496
- Cox, S. & Cox, T. (1991). The structure of employee attitudes to safety: a European example. *Work and Stress*, **5**, 2, 93-106.
- Ek, Å. (2006). *Safety Culture in Sea and Aviation Transport*. Doctoral thesis, Lund University
- Johnson, S.E. (2007). The predictive validity of safety climate. *Journal of Safety Research*, **38**, 511-521.
- Larsson, G., Carlstedt, L., Andersson, J. & Andersson, L. (2003). A comprehensive system for leader evaluation and development. *Leadership & Organization Development Journal*, **24**, 16-25.
- Larsson, G. (2006). Ledarskapsteori. I Larsson, G., & Kallenberg, K. (Red). (2006). *Direkt ledarskap*. Stockholm, Försvarsmakten
- Kelloway, E.K., Mullen, J., & Francis, L. (2006). Divergent Effects of Transformational and Passive Leadership on Employee Safety. *Journal of Occupational Health Psychology* **11**, 76-86
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate, Aldershot.
- Zohar, D. (2002). The effects of leadership dimension, safety climate, and assigned priorities on minor injuries in work groups. *Journal of Organizational Behavior*, **23**, 75-92.
- Zohar, D., & Luria, G. (2003). The use of supervisory practices as leverage to improve safety behaviour: A cross-level intervention model. *Journal of Safety Research*, **34**, 567-577.

