



ARBETSMILJÖ
VERKET

Rapport - djupstudie

Olycka mellan motviktstruck och tåg på industriområde, Borlänge 2011

REM 2009/16827

En djupstudie kan ses som en fallbeskrivning av en enskild olyckshändelse. Målet med djupstudierna är att de ska ge svar på vilka bakomliggande faktorer som har påverkat eller framkallat en olycka och ge förslag till förebyggande åtgärder som kan återkopplas till Arbetsmiljöverkets verksamhet och därmed ge underlag för kommande prioriteringar av tillsynen.

Postadress: 112 79 Stockholm • Besöksadress: Lindhagensgatan 133, Stockholm

Telefon: 08-730 90 00 • Telefax: 08-730 19 67

E-post: arbetsmiljoverket@av.se • Webbplats: www.av.se

Organisationsnummer: 202100-2148



1. Sammanfattning

I samband med inväxling av ett tåg som ska backas till ett ämneslager på ett industriområde inträffade en kollision mellan en motviktstruck och tåget. Tåget är 450 meter långt och lastat med totalt 3 000 ton järn. Kollisionen inträffar den 3 februari 2011, klockan 03.24.

Lokföraren backar tåget med hjälp av en signalgivare/växlare som står på fotsteget på sista järnvägsvagnen och fungerar som lokförarens ögon vid backningen. Kommunikationen mellan lokföraren och signalgivaren/växlaren sker med en kommunikationsradio.

Samtidigt som tåget är i rörelse flyttar truckföraren en färdig plåtrulle, som väger 23 ton, från produktionsplatsen till ett färdiglager. Trucken korsar då en av flera obevakade järnvägs korsningar inom industriområdet. Truckföraren kör på en väg, parallell med rälsen. Truckföraren observerar varken att tåget är i rörelse, eller den varselklädde signalgivaren/växlaren på sista järnvägsvagnen, utan är på väg att svänga höger och köra över den obevakade järnvägsövergången. När signalgivaren /växlaren upptäcker att trucken inte stannar, signalerar han stopp till lokföraren samtidigt som han hoppar av tåget, strax innan kollisionen.

Tåget och trucken kolliderar. Trucken vrids runt, tappar plåtrullen och stannar, pressad mot fotsteget där signalgivaren/växlaren stod. Mannen som hoppade av järnvägsvagnen chockades, men fick inga andra skador. Truckföraren, som inte hade bältet på slungades runt i hytten och fick skärskador i ansiktet och ont i ryggen. Anledningen till att truckbältet inte var på uppger truckföraren att det på grund av de vibrationer som uppstår i trucken när man passerar gupp och järnvägs korsningar på området spänns bältet succesivt så hårt runt midjan att det blir obekvämt

2. Innehåll

1. Sammanfattning	2
2. Innehåll	3
3. Bakgrund till att djupstudien genomfördes	4
4. Teknisk bakgrundsinformation	4
Bild 1. Översiktsbild industriområdet	5
Bild 2. Trucken och järnvägsvagnen direkt efter olyckan Den 23 ton tunga plåtrullen ramlade av vid kollisionen.....	5
Bild 3. Trucken i dagsljus Bild 4. Dataterminal i hytt	6
5. Metod	6
6. Resultat av undersökningen	7
6.1 Händelseredovisning.....	7
6.2 Direkta orsaker	8
Bild 6. Teoretisk bild av den "döda vinkeln" ifrån truckhytt.....	9
6.3 Bakomliggande orsaker och avvikelser	10
6.4 Bakomliggande orsaker på organisatorisk nivå	11
6.5 Barriärer	12
7. Konsekvensanalys	13
8. Företagets redan vidtagna åtgärder	13
9. Diskussion	14
10. Referenser/Källor	15
11. Bilaga 1, Händelseutredning	16
12. Bilaga 2. Truckens tekniska data	17
13. Bilaga 3. Bilder	18
14. Bilaga 4. Utdrag ur företagets vibrationsmätning årsskiftet 2006/2007	19
15. Bilaga 5. Bruksanvisning för inställning av truckförarstolen	20
16. Bilaga 6. Arbetsmiljöverkets poängmetod för uppskattning av daglig vibrationsexponering för helkropps vibrationer	21

3. Bakgrund till att djupstudien genomfördes

Arbetsmiljöverket ska under 2011, genom så kallade djupstudier, närmare undersöka ett antal olyckor där truckar är inblandade. Syftet med djupstudierna är inte att peka ut vem som är ansvarig till olyckorna utan att hitta bakomliggande orsaker för att kunna få fram kunskaper som kan återkopplas till verkets förebyggande verksamhet.

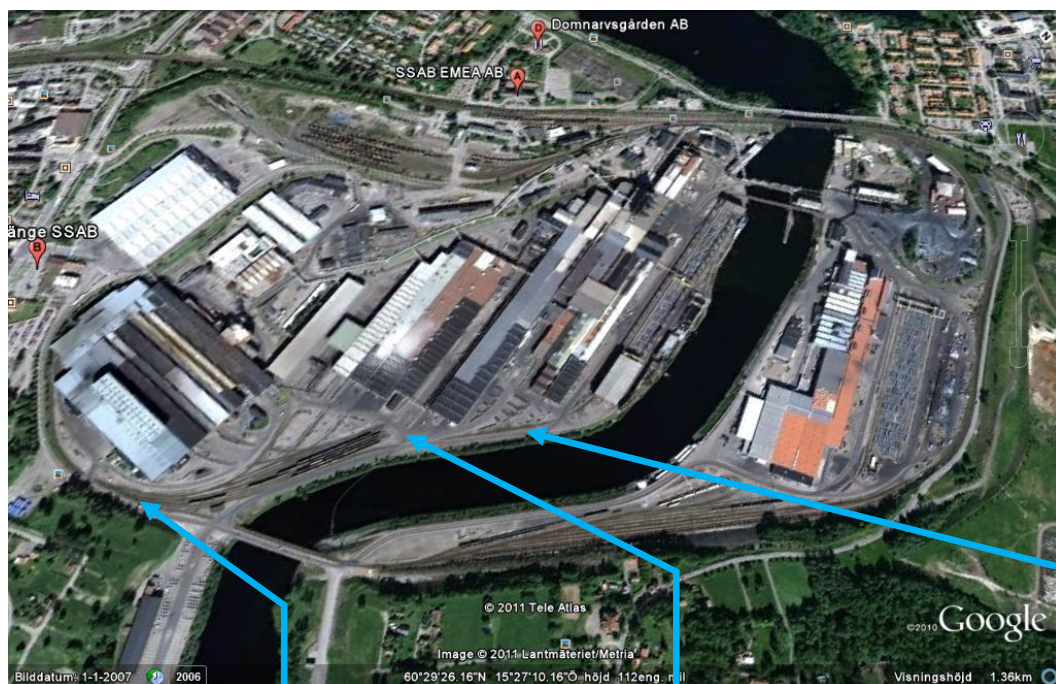
Som utredningsledare utsågs arbetsmiljöinspektör Christer Brink som i utredningen samarbetat med arbetsmiljöinspektörerna Kristina Lindroth, Mats Jansson och Thomas Isaksson.

4. Teknisk bakgrundsinformation

Företaget har cirka 2 200 anställda. Kontinuerligt skiftarbete bedrivs med bland annat 4 och 7-skift där endast midsommar, jul, och nyår är produktionsfri.

Industriområdet är totalt cirka 1,3 km² stort. På området finns cirka 2-3 mil järnvägsspår. Från området går varje dygn 200 järnvägsvagnar och 100 lastbilar med tunnplåt till kunder inom främst verkstadsindustrin och byggmaterialbranschen. På industriområdet finns tio motviktstruckar med förare som kontinuerligt utför olika typer av uppgifter. Uppgifterna till de skiftarbetande truckförarna erhålls genom en dataterminal i truckhytten där även återrapportering av utförda uppgifter sker av truckföraren. De som kör tågen är en kontrakterad underentreprenör (Ue) med egen personal som kontinuerligt arbetar skift.

Bild 1. Översiktsbild industriområdet



Tågets placering
(med sista vagn)
när backnings-
momentet startar

Kollisionspunkt
mellan tåg och
truck

Motviktstrucken
kör vägen mellan
älv och järnväg
mot färdiglager

**Bild 2. Trucken och järnvägsvagnen direkt efter olyckan
Den 23 ton tunga plåtrullen ramlade av vid kollisionen.**

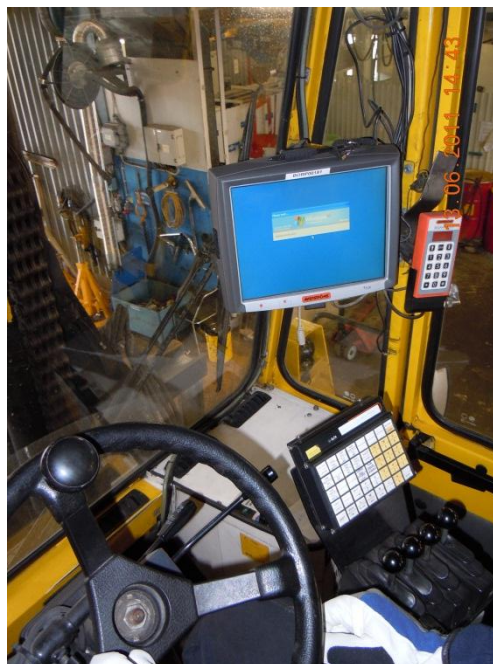


Pilen visar platsen för fotsteget
på järnvägsvagnen, där
signalgivaren/växlaren stod
under backningen. Fotsteget
förstördes helt av trucken i
samband med kollisionen.

Bild 3. Trucken i dagsljus



Bild 4. Dataterminal i hytt



5. Metod

Utredningen bygger på intervjuer med inblandade personer och diskussioner vid inspektionstillfället. Uppföljningsbesök på företaget där händelseanalysen redovisades och diskuterades samt produktionsföretagets interna utredning ingår också i utredningen. Metoden som använts är händelseanalys med MTO-perspektiv. Ett händelse- och orsakdiagram finns som bilaga för att visa händelseförloppet och bakomliggande orsaker.

Den första inspektionen på platsen gjordes fredagen den 11 mars 2011. Produktionsföretaget överlämnade då en preliminär intern utredning av olyckan och en kompletterad utredning erhöles med mail den 28 mars 2011.

Bilder över området, interna järnvägsregler för området, kopia på genomförd truckvibrationsmätning från 2007, kopia på underhållsjournal för inblandad truck, truckdatauppgifter och manual för inställning av truckstol har begärts och erhållits av företaget. Telefonintervjuer med truckförare, lokförare och signalgivare/växlare har genomförts.

Händelseförloppet och de bakomliggande orsakerna framgår av bilaga 1

6. Resultat av undersökningen

6.1 Händelseredovisning

Förkortningar: Delhändelse (H)

H1

Underentreprenören, som utför växlingsarbete åt företaget, representerades den aktuella natten av lokföraren och signalgivaren/växlaren. De får i uppgift att inväxla ett tåg till ämnesterminal 2. Tåget körs framåt av lokföraren, enligt bild nedan, från Trafikverkets spårnät in på industriområdet och därefter via en bro över Dalälven – rundar en stor byggnad där tåget stannar med sin sista vagn så att inväxling på spåret mot ämnesterminalen kan ske.

På bilden nedan kan det 450 m långa tåget ses proportionellt i den blå heldragna linjen med loket längst fram, här inritat som en ring. På sista vagnens fotsteg, i tågsättet, står signalgivaren/växlaren under tågrörelsen. När tåget passerar växeln mot sidospåret till ämnesterminal 2 rapporterar signalgivaren/växlaren detta till lokföraren som stannar tåget. Signalgivaren/växlaren hoppar av järnvägsvagnen och slår manuellt över järnvägsväxeln mot sidospåret till ämnesterminal 2. Rapporterar detta till lokföraren som därmed påbörjar backningen (efter streckad pil).



H2

Truckföraren, som kör motviktstrucken på industriområdet samtidigt som tåget utför inväxlingen, får via en dataterminal i truckhytten i uppgift att flytta en 23 tons plåtrulle från produktionen till en ledig plats på ett av färdiglagren, som ligger intill hämtningsplatsen. Eftersom färdiglagret visar sig redan vara fullt, bestämmer sig truckföraren för att åka vidare till ett annat färdiglager för plåtrullar inne på industriområdet. Truckföraren kör då plåtrullen mot det andra färdiglagret. Truckföraren väljer den parallella vägen närmast Dalälven för att senare svänga höger.

H3

Under tågets backningsmoment är signalgivaren/växlaren lokförarens ögon och står därför på det främsta fotsteget på den första järnvägsvagnen. De kommunicerar endast med varandra genom en kommunikationsradio. Signalgivaren/växlaren ser en truck med belysningen påslagen cirka 300 meter bort. Signalgivaren/växlaren informerar lokföraren via kommunikationsradion att han ser trucken köra vägen längs Dalälven.

H4

Efter anropet till lokföraren, via kommunikationsradion från signalgivaren/växlaren, sänker lokföraren hastigheten på tåget vid backningen före korsningen från cirka 15 km per timme till 10 km per timme.

H5

Truckföraren ser ett tåg men bedömer att tåget står stilla. När truckföraren är i höjd med den obevakade järnvägsövergången svänger truckföraren höger, utan att använda blinkers, för att passera över järnvägen mot det andra färdiglagret för plåtrullar inne på industriområdet.

H6

Signalgivaren/växlaren ropar omgående, via kommunikationsradion, "stopp" till lokföraren samtidigt som han hoppar av fotsteget på järnvägsvagnen. Lokföraren tar emot anropet och nödbromsar tåget.

H7

Trucken och tåget kolliderar. Truckens främre parti, där plåtrullen transporteras, körs på av tåget. Plåtrullen lossnar och trucken trycks därmed runt, slår i sidan på järnvägsvagnen och stannar därefter. Steget på järnvägsvagnen, där signalgivaren/växlaren stod, förstörs vid kollisionen. Tidpunkt för kollisionen är cirka 03.25.

H8

Truckföraren har inget bälte på vid kollisionen utan slungas runt i hytten. Truckföraren slår i ansiktet strax nedanför vänstra tinningen samt bakhuvudet och ryggen då hon tumlade runt i hytten. Truckföraren får skärskador i ansikte samt ont i rygg.

6.2 Direkta orsaker

Förkortningar: Direkta orsaker (O)

O1

Truckföraren får via en dataterminal i truckhytten i uppgift att flytta en 23 ton plåtrulle från produktionen till en ledig plats på ett av färdiglagren, som ligger intill hämtningsplatsen. Eftersom färdiglagret visar sig redan vara fullt, bestämmer sig truckföraren för att åka vidare till ett annat färdiglager för plåtrullar inne på industriområdet. Truckföraren kör plåtrullen mot det andra färdiglagret på

industriområdet. Truckföraren måste därmed passera den obevakade järnvägsövergången inne på industriområdet.

O2 och O3

Signalgivaren/växlaren ser trucken väl som transporterar den 23 ton tunga plåtrullen. Den aktuella motviktstrucken har vanligt halvljus kompletterat med Xenon-arbetsbelysning som sitter på truckstativet. Belysningen var tänd och syntes väl när trucken körde längs vägen parallellt med älven. Signalgivaren/växlaren, som är lokförarens ögon vid backningen, informerar därför lokföraren om den truck han ser komma körande på vägen som leder både förbi och mot en av de järnvägs korsningar som är obevakade. På industriområdet finns ett flertal obevakade järnvägsövergångar med korsande fordons-, och trucktrafik liknande där olyckan inträffade.

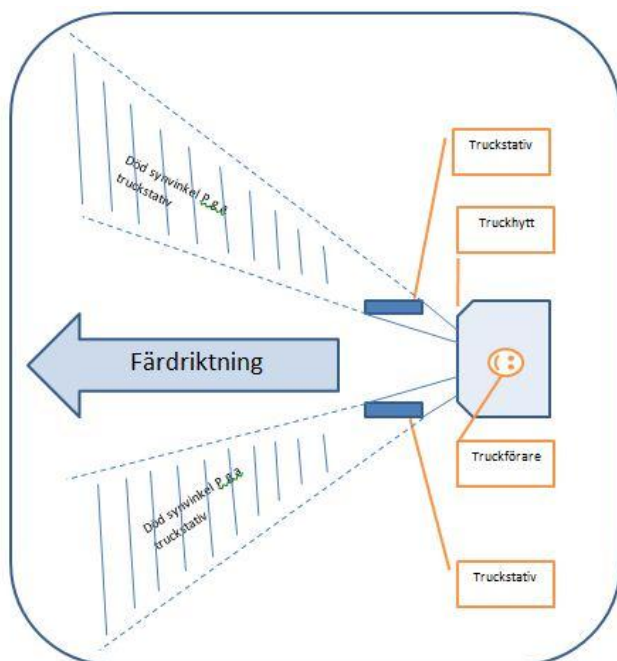
O4

Enligt företagets regler för sitt järnvägsnät framgår att spårtrafik har förkörsrätt framför annan trafik. Samtidigt framgår att förare och växlare ska visa hänsyn till andra trafikanter.

O5, O6

Truckföraren ser ett tåg men bedömer att tåget står stilla. Det backande tåget saknar såväl roterande gult ljus som reflexer och belysning i backriktningen. Signalgivaren/växlaren, som står på fotsteget på den första järnvägsvagnen, har påtagna varselkläder med reflexer. Truckföraren har inte sett reflexerna från varselkläderna. Genom framrutan begränsas truckförarens sikt av det lyftstativ som finns fram på motviktstrucken. Truckföraren upplever att sikten framåt begränsas av truckstativet vid körning.

Bild 6. Teoretisk bild av den "döda vinkeln" ifrån truckhytt



O7 och O8

Signalgivaren/växlaren ser truckföraren svänga, hoppar då direkt av steget på järnvägsvagnen och anropar lokföraren via kommunikationsradion. Han ropar "stopp", vilket gör att lokföraren nödbromsar tåget. Bromssträckan i samband med nödbromsning varierar beroende på tågets vikt, hastighet, lutningen på spåret och friktionen på rälsen. Detta tåg körde vid nödbromsningstillfället cirka 10 km per timme och transporterade totalt 3 000 ton. Enligt tågpersonalen tar det uppskattningsvis en vagnslängd (från 10 km per timme) innan tåget står helt still. Nödbromsningen räckte inte till för att undvika kollisionen mellan tåget och motviktstrucken på den obevakade järnvägsövergången.

O9

Truckföraren använde inte det säkerhetsbälte som var anbefallt vid färd. Truckföraren uppger att hon inte använde bältet på grund av de vibrationer/stötar som genereras i samband med truckkörning. Det självspännande bältet dras succesivt åt vid passage av gupp i vägbanor och passering av järnvägsspår och upplevs som mycket obekvämt.

6.3 Bakomliggande orsaker och avvikelser

Företagets materialplaneringssystem som hanterar information i form av dirigeringsavtal för truckrörelserna indikerade att ledig plats fanns i färdiglagret, men som i praktiken visar sig vara upptagen. Detta ledde till att truckföraren tar beslut om ny färdväg till det andra lagret, som dessutom medförde en cirka 700 m längre transport.

Tågets första järnvägsvagn (vid backningen) saknade helt reflexer eller belysning. I de lokala järnvägsregler som produktionsföretaget upprättat för industriområdet finns inga regler för reflexer eller belysning på järnvägsvagn. Däremot finns en regel om att loket (drivfordon) ska ha ett fungerande, gult roterande varningsljus på taket. Men vid de båda besöken på produktionsföretaget i samband med djupstudien, där även underentreprenören som trafikerar järnvägen fanns med, såg de berörda inga praktiska förslag på teknisk lösning av problemet. Signalgivaren/växlarens varselkläder och hans placering på sista vagnen skulle räcka till.

Syn och siktförhållanden vid truckkörning begränsas vid körning av olika faktorer och i olika omfattning. Några av faktorerna som skulle kunnat påverka olyckan på natten belyses nedan:

Truckstativet fram på trucken begränsar synfältet genom framrutan med bakgrund av lyftstativets djup och konstruktion vid färd framåt. Denna konstruktion begränsar även förarens sikt åt både vänster och höger sida som skapar en "död" vinkel i färdriktningen. Den last som trucken, i detta fall i form av plåtrulle, transporterar på truckstativet vid olyckan ses inte påverka truckförarens möjlighet att kunna se tåget.

Truckens belysning har två uppgifter. Den ena att trucken ska kunna ses av andra, vilket fungerade. Andra uppgiften är att truckföraren ska se arbetsområdet. I detta fall har truckföraren uppgett att inte alls ha sett den varselklädde signalgivaren/växlaren när han stod på fotsteget på den sista vagnen. Truckens

belysning var tänd och bestod av halvljus och arbetsbelysning med Xenonljus. Den eftermonterade arbetsbelysningen har dock inget helljus och ljusbilden och injusteringen av det eftermonterade Xenonljuset är oklar. Möjligheten att se reflexer i god tid (på avstånd) för truckförare med denna typ av ljus bör utredas vidare.

Allmänbelysningen på området där trucken arbetar kan påverka syn och siktförhållandena. Allmänbelysningen på platsen var fungerande och tänd och inget talar för att detta påverkat olyckan.

Nederbörd och temperatur kan påverka truckens sikt markant vid ogynnsamma förhållanden. Det gäller både inuti och utanför förarhytten. Vid olyckan var det plus 2 grader Celsius och lätt regn. Trucken hade enligt truckföraren fungerande torkare och defroster och detta antas därför inte nämnvärt ha kunnat påverka olyckan.

6.4 Bakomliggande orsaker på organisatorisk nivå

Tågets sista järnvägsvagn saknade helt reflexer eller belysning. I de lokala järnvägsregler som produktionsföretaget upprättat för industriområdet finns inga regler för reflexer eller belysning på järnvägsvagnar. Däremot finns en regel om att loket (drivfordon) ska ha ett fungerande, gult roterande varningsljus på taket. I detta fall fanns loket med det gula roterande fungerande ljuset 450 m ifrån olycksplatsen, skydd av en byggnad som tåget rundat inför backningen. Vid besöket på produktionsföretaget, inför djupstudien, där även underentreprenören som trafikerar järnvägen fanns med, såg de berörda inga praktiska förslag på teknisk lösning av problemet. Arbetsmiljöverket konstaterar att företagets regler är inkonsekventa. Detta utifrån att när underentreprenören som backar ett tåg på industriområdet och med signalgivaren/växlaren som lokförarens ögon kräver produktionsföretaget endast varselkläder på signalgivaren/växlaren. Inga krav finns på att det ska finnas varningsljus i färdriktningen, såväl bakåt som framåt. Företaget har riskbedömt backning med tåget annorlunda än när tåget körs framåt.

Truckföraren påverkas av vibrationer/stötar i trucken som helt saknar egen fjädring. Förarstolen i trucken har olika inställningsmöjligheter där fjädringsfunktion är en av dem och har en viktig uppgift för att motverka helkroppsvibrationer. En personlig inställning av förarstolen måste ske vid varje förarbyte. Företaget har genomfört en mätning av helkroppsvibrationer där bland annat truckar ingick. Mätningen genomfördes årsskiftet 2006/2007. I resultatet från denna mätning, som Arbetsmiljöverket tagit del av, konstateras att insatsvärdet passeras redan efter 3,6 timmar för en av truckarna. Enligt truckförare har inga aktiva åtgärder vidtagits vid företaget för att förbättra truckförarnas vibrationspåverkan i truckarna efter den genomförda mätningen. Företaget har ingen redovisad separat handlingsplan för åtgärdande av vibrationsbristerna trots att de upptäcktes 2007. Däremot finns handlingsplaner för att bland annat förbättra vägbeläggningar och järnvägsövergångar, som minskar både vibrationerna och säkrare övergångar för truckförarna.

6.5 Barriärer

Förkortningar: Barriärer (B)

Numrerade i kronologisk ordning

B1

Varselkläderna som bars av signalgivaren/växlaren, enligt standard EN471 klass 2, kunde inte upptäckas av truckföraren.

B2

Loket (drivfordon) ska ha fungerande gult roterande varningsljus. Ljuset syns vid framfart men inte vid backningsmoment 450 meter bakom loket där ljus och reflexer helt saknas.

B3

Järnvägsövergången är obevakad. Trafiksignaler (motsvarande) som varnar för tåg saknas helt vid den aktuella järnvägsövergången.

B4

Spårtrafikförare och växlare ska visa hänsyn till annan trafik.

B5

Lokföraren nödbromsar tåget men kan inte stanna i tid, bromssträckan är för lång.

7. Konsekvensanalys

Truckföraren fick skärskador i ansiktet och ont i ryggen och fick lämna sjukhuset efter omplåstring samma dag. Truckföraren blev sjukskriven i 18 dagar.

Signalgivaren/växlaren insåg olyckan och hann hoppa av järnvägsvagnen innan kollisionen. Signalgivaren/växlaren chockades, men fick inga andra skador. Signalgivaren/växlaren togs ur tjänst direkt efter olyckan och erbjöds krisstöd. Om signalgivaren/växlaren inte sett trucken och ropat till lokföraren att nödbromsa tåget, hade trucken troligen fått järnvägsvagnen i sidan, mitt på trucken. Då hade skadorna på truckföraren kunnat bli allvarligare. De materiella skadorna på både truck och tåg hade sannolikt blivit mycket större. Om Signalgivaren/växlaren inte hoppat av järnvägsvagnen i tid och stått kvar på fotsteget, hade detta med all säkerhet inneburit stor fara för hans liv.

Lokföraren, som körde tåget, hörde enbart olyckan på kommunikationsradion och kände inte alls av att något hänt i loket. Ingen ryckning, ingenting, och fick heller inga skador. När han hört att olyckan inträffat skyndade han fram för att se vad som hänt.

8. Företagets redan vidtagna åtgärder

Risikanalys efter olyckan genomfördes 2011-02-08.

Ledningen på företaget fortsätter att tydligt förmedla attityden till personalen att säkerheten alltid går först samt tydligt fortsätter agera vid beteenden och attityder som avviker från detta.

Installation av gula varningssignaler vid övergången och som aktiveras med hjälp av isolskarvar på spåret när tåget närmar sig korsningen från båda hållen vid olycksplatsen. Planerat färdigdatum 31 augusti 2011.

Belysning på kläderna på signalgivaren/växlaren som alltid befinner sig på främre änden i färdriktningen. Planerat färdigdatum: 8 april 2011.

Översyn av allmänna belysningen vid olycksplatsen i samband med skyddsron i mörker. Planerat färdigdatum: 31 mars 2011.

- Översyn av platserna för snöhögar i området. Planerat färdigdatum: 31 maj 2011.
- Utredda konsekvenserna av att flytta stoppbockar på ett parallellt liggande spår vid platsen. Planerat färdigdatum: 31 augusti 2011.
- Framtagande av layoutförslag för säkrare trafikstyrning i området. Planerat färdigdatum: 25 mars 2011.
- Att de redan planerade åtgärderna fortlöpande följs upp i samband med företagets trafikkommittés ordinarie möten fyra gånger per år.
- Underhållsavdelningen på företaget har efter olyckan prövat ett sätt att minimera risken för uppspanning av bältet. De har använt en påsförslutare som begränsar bältets inrullning.

9. Diskussion

Produktionsföretaget har fungerande rutiner för olycks-, och tillbudshantering där både anmäler till Arbetsmiljöverket och gör en internutredning. Företaget har en intern Trafikkommitté där skyddsombud ingår, men även underentreprenör för järnvägstrafiken. De har bland annat begränsat och styrt om fordonstrafiken på området till vissa bestämda "stråk" (2005). Hösten 2010 startade ett arbete där den aktuella korsningen skulle ses över. Olyckan hann dock inträffa innan beslut om åtgärd tagits. Vissa tidigare prioriterade järnvägsövergångar på industriområdet har redan försetts med varningssignaler/ljus. För dessa platser/övergångar har inga allvarliga tillbud eller olyckor rapporterats till Arbetsmiljöverket, vilket kan tolkas som en lämplig åtgärd för att minimera olycksriskerna vid övergångar.

På det 1,3 km² stora industriområdet finns uppskattningsvis cirka 2-3 mil järnväg, ett stort antal vägar, stora uppställningsplaner. Förutom spår och vägar finns många stora produktionsbyggnader och lagerbyggnader för inkommande, avgående och lagrat material. Många farliga passager finns på industriområdet där olika incidenter inträffar. Det är viktigt att företaget fortsätter att aktivt ta in tillbudsrapporter och vidta åtgärder för att minimera tillbud och undvika olyckor. Enligt Arbetsmiljöverkets statistik inträffar statistiskt en allvarlig olycka på tio inträffade tillbud. Det är därför viktigt att fortsätta minimera de identifierade riskerna i arbetet.

Det datorstyrda produktionsplaneringssystemet som bland annat styr truckförarnas körningar på industriområdet har visat sig ha informationsbrister. Dessa brister leder lätt till extrakörningar på industriområdet som kan skapa situationer där man i stället för att passera en järnvägs korsning måste passera tre. De vibrationer som uppkommer hos truckföraren varje gång en järnvägsövergång passeras kan reduceras. Förutom reducering av vibrationer kan även risken för stresspåverkan i samband med feldirigeringarna minimeras.

Den helkroppsvibrationsmätning som företaget utförde årsskiftet 2006/2007 har visat att insatsvärdet för vibrationer (0,5 m/s²) för en av truckförarna inträffade redan efter 3,4 timmar. Företagets vibrationsresultat har inte medfört några synliga förändringar. Undersökningen visar vilken förare och truck samt hur lång tid mätningen utfördes. Man beskriver även ytligt var truckkörningarna genomfördes när helkroppsvibrationsmätningarna utfördes. Om fler detaljer redovisas vid mätningarna finns förutsättning för att dessa mätningar kan bidra till aktiva åtgärda på de platser som genererar den största vibrationspåverkan för föraren. Regelbundna vibrationsmätningar kan även visa om genomförda åtgärder har gett någon effekt. Det bör vara intressant att jämföra olika truckförares körsätt samt deras stolsinställningar ur vibrationssynpunkt och sedan utnyttja det samlade resultatet vid årliga utbildningsinsatser där även truckförarnas synpunkter och förslag till förbättringar beaktas. Vid förändringar av trafikstråk, järnvägsövergångar och beläggning med mera på industriområdet bör givetvis förarnas vibrationspåverkan vara en aktiv del i riskbedömningen och uppföljning av resultatet.

Syn och siktförhållanden vid truckkörning begränsas vid körning av olika faktorer och i olika omfattning. Siktbegränsningen i form av döda vinklar åt både vänster

och höger är nog den mest påtagliga risken av dem alla. Därtill kommer en data-, och en återrapporeringsterminal i hytten som styr dirigeringen av trucktransporterna men även återrapporering av utfört arbete.

Den väg truckföraren färdades på innan högersvängen, var i stort sett parallell men sidoförskjuten med järnvägsspåret, vilket skulle kunna innebära att Xenonljuset inte sprids i bredd så att ljuset "når fram" till den varselklädde signalgivaren/växlaren som stod på järnvägsvagnens steg. Läger man till den de döda vinklarna som föraren i denna typ av truck har på både vänster och höger sida, på grund av truckstativet, kan detta mycket väl ha påverkat både möjligheten att se tåget och den varselklädde signalgivaren/växlaren. Om trucken förutom arbetsbelysning även skulle köra på helljus, skulle reflexerna från varselkläderna lättare kunna ses av föraren på grund av gynnsam spridning av helljuset.

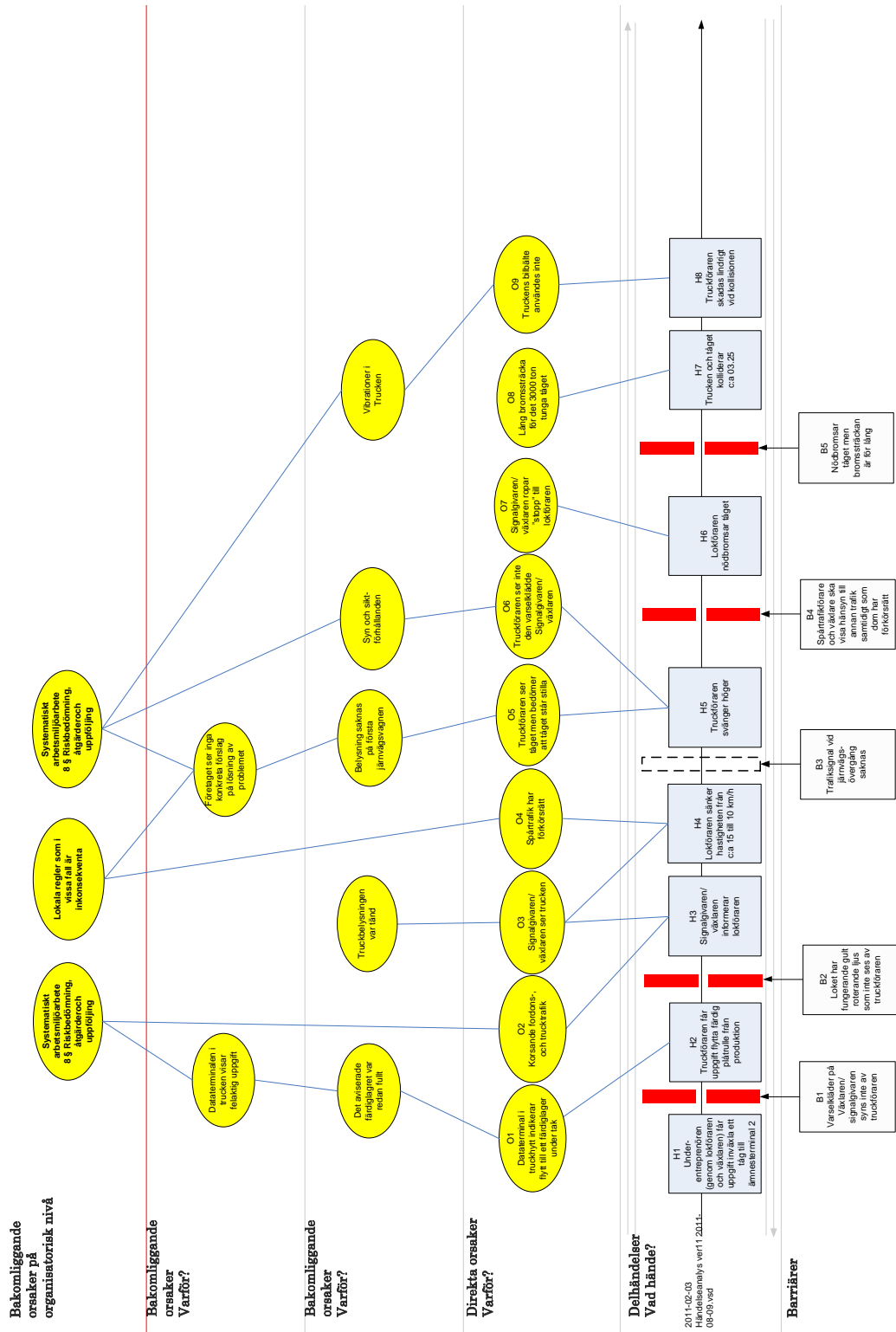
Under djupstudien har det framkommit att det ofta förekommer gående personer inne på industriområdet. De gående är personal vid företaget som under sina längre raster utnyttjar möjligheten att gå en rundtur inne på området. Enligt uppgift har de gående oftast en mörk overall med en reflex på benet. Denna gångtrafik sker under alla tider på dygnet. Gående med mörka kläder och endast en benreflex kan innebära en påkörningsrisk på industriområdet. De gående kan lätt både se och höra en truck eller lastbil medan föraren i fordonet inte alltid upptäcker den gående. Detta med hänvisning till det faktum att truckföraren inte såg en arbetstygare med varselkläder på järnvägsvagnen.

Backande tåg på industriområdet helt utan reflexer, roterande gult varningsljus eller annan belysning är en vanlig företeelse. Den enda varning som företaget och dess underentreprenör för järnvägstrafiken anser tillämplig är varselkläder på signalgivaren/växlaren. Trots teknisk utveckling med både LED-ljus och uppladdningsbara batterier med hög kapacitet har företaget inte hittat möjlighet att införa belysning på den sista vagnen. Svårigheterna med att tappa bort belysningar och att batterier laddas ur så att de inte fungerar är motiv som uttrycks. Om man jämför med vanlig fordonstrafik krävs både ljus och reflexer bak för att få framföra ett fordon efter väg. Järnvägstrafik på ett industriområde där tågets sista vagn utrustas med reflexer bakåt, skulle kunna vara en tänkbar mininivå?

10. Referenser/Källor

- Företagets interna utredning av olyckan daterad 8 mars 2011.
- Företagets interna säkerhetsstyrnings system för järnvägsnätet.
- Företagets vibrationsmättningsunderlag 2006/2007.
- Telefonintervjuer med produktionsföretagets personal.
- Tekniska data aktuell truck.
- Bruksanvisningsmanual truckstol.
- Arbetsmiljöverkets platsbesök på produktionsföretaget
- Arbetsmiljöverkets statistik.
- Arbetsmiljöverkets poängmetod för uppskattning av daglig vibrationsexponering för helkroppsvibrationer.

Bilaga 1, Händelseutredning



Bilaga 2. Truckens tekniska data

Mått och data

32120-50

1	Tillverkare		Svetruck
2	Typ	Typbeteckning	32120-50
3	Lyftkapacitet	Q Last t	32
4	Lastcentrum	c mm	1.200
5	Lyfthöjd teleskopmast	h3 Standard ** mm	4.000
6		h5 Frilyft (ej standard) mm	2.000
7	Tiltning	Framåt A, bakåt B ** °	5/10
8	Gaffellängd	L1** mm	2.500
9	Gaffelbredd x tjocklek	b x s ** mm	300x110
10	Avstånd mellan gafflar	b1 max-min mm	2.920-870
11	Truckmått	L2 Längd inkl. gaffelskaft mm	7.080
12		B Bredd mm	3.560
13		h1 Lyftstativhöjd-min mm	4.350
14		h4 Lyftstativhöjd-max mm	6.350
15		h2 Höjd över hytt mm	3.685
16	Svängradie	Wa mm	7.000
17	Lastarm	x Från centrum drivaxel mm	2.355
18	Arbetsgångbredd	Ast 4 med gaffellängd se pos 8 mm	10.850
19	Säkerhetsfaktor		1.33
20	Hastigheter	Körhastighet framåt/bakåt km/h	27/27
21		Lyfthastighet med/utan last m/sec	0.23/0.35
22		Sänkhastighet med/utan last m/sec	0.30/0.30
23	Dragkraft	I gaffelvagn belastad kN	250
24	Backtagningförmåga	Med/utan last %	30/30
25	Tjänstevikt	Standardutförande kg	43.000
26	Axeltryck	Drivaxel med/utan last kg	70.100/23.000
27		Styraxel med/utan last kg	4.900/20.000
28			
29	Däck	Dimension drivaxel	16.00x25"
30		Dimension styraxel	16.00x25"
31	Hjulbas	y mm	5.000
32	Spårvidd	Drivaxel/styraxel mm	2.565/2.320
33	Markfrigång	m2 Under lyftmast mm	300
34		m1 Mitt under truck mm	400
35	Bromsar	Färdbrons	Oljekylida bromsar
36		Parkeringsbroms	Fjäderbroms
37	Motor	Tillverkare	Volvo
38	Generator	AC W	1.540
39	Batteri	Spänning/kapacitet V/Ah	24/170
40	Transmission	Typ	Mom. omvandlare
41		Typ av växling	Elektrisk
42		Antal växlar framåt/bakåt	4/4
43		Fabrikat och typ	Clark 40000
44	Arbetstryck	För tillsatsaggregat kPa	14.500
	Motor alternativ	Volvo/typ	TWD 1031 VE*
		Avgasemissioner enl.	DIR 97/68/EC
		Effekt ISO-3046 kW/hk	235/320
		Varvtal r/min	2.100
		Vridmoment ISO 3046 Nm-r/min	1.548/1.100
		Takt/cylinderantal/cyl.volym cm3	4/6/9.600

Bilaga 3. Bilder



Bild 7. Truck med plåtrulle 23 ton och arbetsbelysningen påslagen. Det påslagna halvljuset syns inte på grund av truckstativet som skymmer.



Bild 8. Trucken med en plåtrulle på 23 ton.

Bilaga 4. Utdrag ur företagens vibrationsmätning årsskiftet 2006/2007

Redovisning genomförda mätningar

Resultat mätdata

Mätning 1

Gaffeltruck 412, Svetruck

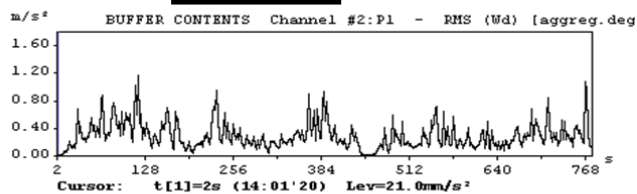
datum och starttid	mättid	RMS värden	korrigerat
06/11/27 14:18'00	22:51	X 0.414	0,58
		Y 0.51	0,70
		Z 0.62	0,62

Kommentar: använt högsta värde 0,7 (Y-riktning) överskrider insatsvärde vid körtid över 4,1 timmar. Referensmätare ur funktion,

Mätning 1

Gaffeltruck 412, Svetruck

0,7 Y-riktning



transport lastade två bilar vid tandem, körde haspel - morgon 17, två vändor. transport

Mätning 8

Gaffeltruck 407, Svetruck

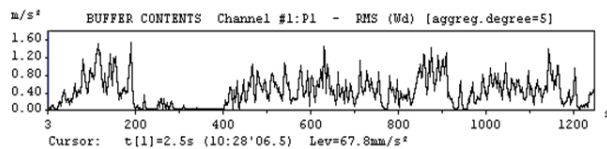
datum	starttid	mättid	RMS värden	korrigerat
07/01/15 09:28		20:45	X 0.551	0,77
			Y 0.356	0,50
			Z 0.516	0,52
			Ref 0.55	0,55

Kommentar: använt högsta värde 0,77 (X-riktning). överskrider insatsvärde vid körtid över 3,4 timmar.

Mätning 8

Gaffeltruck 407, Svetruck

0,77 X-riktning



transport väntan vid haspeln morgon beten haspel haspelhus transport

Mätning 10

Gaffeltruck 427, Kalmar

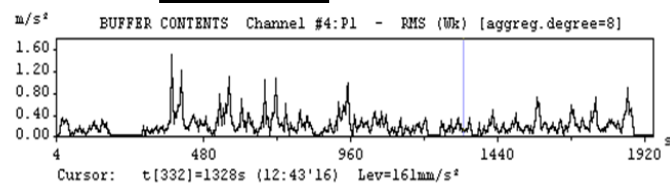
datum	starttid	mättid	RMS värden	korrigerat
07/01/16 11:17		32:24	X 0.30	0,42
			Y 0.26	0,36
			Z 0.34	0,34
			Ref 0.29	0,29

Kommentar: använt högsta värde 0,42 (X-riktning)

Mätning 10

Gaffeltruck 427, Kalmar

0,42 X-riktning



kontroll av rättlast lastade bil, formatplåt hämtade i hall 1 4 vändor

Bilaga 5. Bruksanvisning för inställning av truckförarstolen

Bruksanvisnings Manual ISRI 6500KM/577 & 575 Instructions Manual 89653 & 89655



ISRINGHAUSEN AB
KBA 43435
Tfn: 0300 35736
Fax: 0300 10116

Svenska

- 1** **Horisontal justering**
Handtag dras upp för att flytta stolen fram/bakåt.
Stolen låsas när handtag släpps.
- 2** **Lutningsinställning**
Dra upp handtag och justera stolens lutning med låsning av vikt på stötfjädrans fram- och bakkant.
- 3** **Ryggsstödslutning**
Dra upp handtag och justera ryggen med hjälp av sin vikt.
- 4** **Vikt justering**
Tryck på knappen att anpassa stolsfjädring till förarens vikt.
OBS! Användas inte till höjjustering
- 5** **Elvärmare**
På/Av stömbrytare till stolens termostatiska elvärmare i sätts och rygg
- 6** **Svankstöd**
Tryck på knapp för att fylla / tömma luftkuddarna
Ryggen kan justeras för att passa kroppens form
- 7** **Armstöd**
Vrid handtag för att justera armstödslutning

Tekniska ändringar kan förekomma
Subject to technical changes

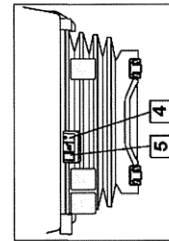
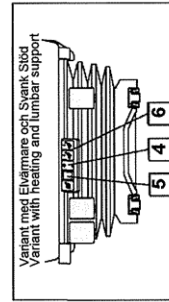
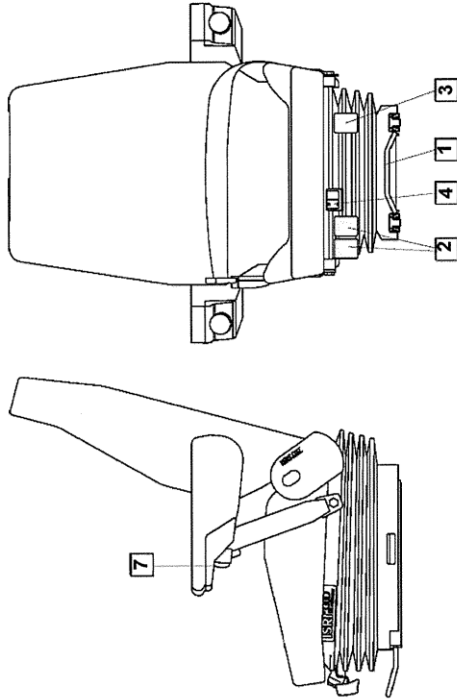
Viktig information:

- 1. Vänligen läs igenom instruktions manual och gör dig bekant med stolens tekniska utrustning
- 2. Behåll instruktions manual lätt åtkomlig
- 3. Denna ISRI stol måste bli monterad eller reparerad av specialister med hänsyn till landets regler
- 4. Stolen är en säkerhets artikel. Modifikation av stolen samt att ignorera instruktions manual kan medföra att garantin upphör

English

- 1** **Horizontal adjustment**
Lift lever and move seat forwards/backwards.
Release the lever to lock the seat.
- 2** **Height and Slope adjustment**
Pull lever and adjust the seat position in height and slope by loading/unloading the front/rear seat cushion area.
- 3** **Backrest adjustment**
Adjust the position of the backrest by pulling the lever whilst a load is applied to the backrest.
- 4** **Weight adjustment**
Pull handle to adjust the suspension to the driver's weight in order to improve the damping effect.
Attention! Not for adjustment of height.
- 5** **Heating**
Thermostatic regulated heating for seat cushion and backrest.
To be switched on (control lamp illuminates) resp. off by switch.
- 6** **Lumbar support**
Push buttons to inflate/deflate the air chambers of the integrated lumbar support system.
This allows the operator to match the shape of the backrest individually to the body contours.
- 7** **Armrest**
The inclination can be adjusted by the knurled knob at the front.

ISRINGHAUSEN KBA 067 11/2008



Important Notice:

- 1. Please read the operating instructions thoroughly before using your ISRI -seat and acquaint yourself with its technical features.
- 2. Keep the operating instructions within the vehicle.
- 3. The ISRI -seat has to be installed or repaired by specialists under consideration of the specific country's regulations.
- 4. We point out that this seat is a safety component. Any modifications to the seat and disregard of the instruction manual leads to the loss of guarantee.

OBS!

Justering av vikt kan bara göras när forden är stillastående med handbroms på.

Vår vänliga och observera:

Stolens fästpunkter skall kontrolleras regelbundet. Ändring av säkerhetsbältes system är förbjudet.

Attention:

With regard to road safety, the driver seat must only be adjusted when the vehicle is stationary.

Please note:

The seat is completely maintenance free. Seat anchorages and locking parts have to be checked from time to time. Changes of the Safety belt system are not allowed.

Bilaga 6. Arbetsmiljöverkets poängmetod för uppskattning av daglig vibrationsexponering för helkropps vibrationer

2011-02-10/EJ/REK

Poängmetod för uppskattning av daglig vibrations- exponering för helkropps vibrationer

Nedanstående tabell kan användas för att snabbt uppskatta om exponeringen för helkropps vibrationer överskrider insats- respektive gränsvärde för daglig vibrationsexponering A(8). Vad man behöver veta är maskinens accelerationsvärde (det högsta av x-, y- och z-riktningarna inkl. multiplikation med k-faktorn 1,4 för x- och y-riktningarna) och den tid den används per dag.

- Exponeringspoängen är direkt proportionella mot användningstiden; en fördubblad användningstid ger dubbelt så många poäng.
- Exponeringspoäng kan adderas t.ex. om en arbetstagare kör flera maskiner eller samma maskin under olika driftförhållanden under arbetsdagen.
- Insatsvärdet $0,5 \text{ m/s}^2$ motsvarar 100 poäng
- Gränsvärdet $1,1 \text{ m/s}^2$ motsvarar 484 poäng.

5	104	313	823	1250	2500	3750	5000	6250	7500	10000	12500	15000
4,5	84	253	608	1013	2026	3038	4050	5063	6075	8100	10125	12150
4	67	200	400	600	1200	1800	2400	3000	3600	4800	6000	7200
3,5	51	153	306	459	918	1377	1836	2295	2754	3672	4590	5508
3	38	113	225	338	675	1013	1350	1688	2025	2700	3375	4050
2,5	26	78	156	234	468	702	936	1170	1404	1872	2340	2808
2	17	50	100	150	300	450	600	750	900	1200	1500	1800
1,5	9	26	52	78	156	234	312	390	468	624	780	936
1,4	8	25	49	74	147	221	294	367	440	584	728	872
1,3	7	21	42	63	126	189	252	315	378	504	630	756
1,2	6	18	36	54	108	162	216	270	324	432	540	648
1,1	5	15	30	45	90	135	180	225	270	360	450	540
1	4	13	26	39	78	117	156	195	234	312	390	468
0,9	3	10	20	30	60	90	120	150	180	240	300	360
0,8	3	8	16	24	48	72	96	120	144	192	240	288
0,7	2	6	12	18	36	54	72	90	108	144	180	216
0,6	2	5	9	14	28	42	56	70	84	112	140	168
0,5	1	3	6	9	18	27	36	45	54	72	90	108
0,45	1	3	6	9	18	27	36	45	54	72	90	108
0,4	1	2	4	6	12	18	24	30	36	48	60	72
0,35	1	2	3	5	10	15	20	25	30	40	50	60
0,3	0	1	2	3	6	9	12	15	18	24	30	36
0,25	0	1	2	3	6	9	12	15	18	24	30	36
0,2	0	1	1	2	4	6	8	10	12	16	20	24
0,15	0	0	1	1	2	3	4	6	7	9	11	14
0,1	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	6
	5 min	15 min	30 min	1h	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	12h

Daglig exponeringstid

Användning av tabellen

1. Gå in med maskinens accelerationsvärde (eller det närmaste värdet) på den vertikala skalan på tabellens vänstra sida.
2. Gå in med exponeringstiden (eller det närmaste värdet) på skalan i tabellens underkant.
3. Hitta poängen i tabellen i skärningspunkten mellan acceleration och exponeringstid.

Exempel: En acceleration på $0,8 \text{ m/s}^2$ och en daglig exponeringstid på 4 timmar motsvarar 128 poäng.

4. Jämför med poängen för insats- respektive gränsvärde (100 respektive 484 poäng).