



ARBETSMILJÖ
VERKET

ARBETSMILJÖINSPEKTIONEN I ÖREBRO

Handläggare, telefon

Michael Nilsson, 019-21 95 50

RAPPORT

Datum

2003-12-30

Vår beteckning

AIÖR 2003/9695

Arbetsmiljöverkets haverikommission

Utredningsrapport nr 2003:2

Dödsolycka den 2 mars 2003 i samband med
reparation av automatsvarv vid Volvo
Personvagnar, Köping.

Utredningen har utförts av:

Michael Nilsson, utredningsledare, arbetsmiljöinspektör
Arbetsmiljöverket, Arbetsmiljöinspektionen i Örebro

Jan Åke Fritszon, arbetsmiljöinspektör
Arbetsmiljöverket, Arbetsmiljöinspektionen i Växjö

Rolf Perlman, jurist
Arbetsmiljöverket, Arbetsmiljöinspektionen i Örebro och AIH

Sanny Shaumon, handläggare, central tillsyn processsäkerhet, frågor om
människa-teknik-organisation, Arbetsmiljöverket Stockholm



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD

SAMMANFATTNING

1. BAKGRUND

2. METOD

3. ANALYS

3.1. Händelse

3.2. Faktaredovisning

3.3. Delhändelser och samverkande orsaker

3.4. Direkta orsaker

3.5. Bakomliggande orsaker

4. SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

4.1. Slutsatser

4.2. Rekommendationer

5. DISKUSSION

BILAGOR

- 1. Fotografier från olycksplatsen**
- 2. Schematisk ritning av maskinuppställning**
- 3. Referenslista**

FÖRORD

Arbetsmiljöverkets haverikommission utreder vissa allvarliga olyckor och tillbud som inträffat på arbetsplatser. Utredningarna försöker besvara frågorna; *vad* har hänt, *varför* har det hänt och hur kan det *förhindras*. I utredningsuppdraget ingår inte att man skall söka fastställa vilka personer som är ansvariga för händelsen.

Vi har ambitionen att utreda händelser från vilka det går att dra generella slutsatser och vi avser genomföra samtliga utredningar med likartade metoder och att dokumentera utredningsresultatet i rapporter på ett likformigt sätt. (Andra allvarliga tillbud och olyckshändelser som inträffar utreds som brukligt av Arbetsmiljöverkets övriga personal då det anses vara nödvändigt.)

Händelser analyseras ur ett helhetsperspektiv, dvs. i utredningsarbetet tas hänsyn till både tekniska, organisatoriska och psykosociala orsaker. Effekterna av utredningar gjorda på ett sådant vis kan förhoppningsvis bidra till en bestående reduktion av riskerna för allvarliga olycksfall.

SAMMANFATTNING

Vid arbete med att åtgärda en larmgivare inne i ett serviceutrymme till en automatsvarv kläms en elektriker vid företagets underhållsavdelning till döds. Mannen kläms i huvudhöjd mellan en maskindel i rörelse och en fast avskärningsplåt. Maskinrörelsen startas sannolikt av någon annan än elektrikern via kommandon på en styrypulpet utanför serviceutrymmet.

Arbetsmiljöverkets haverikommissions slutsatser om orsakerna till olyckans händelseförlopp formuleras enligt följande:

Det är uppenbart att de direkta orsakerna till olyckan är att den förolyckade elektrikern arbetat inom rörliga maskindelar riskområden utan att han antingen dessförinnan stängt av automatsvarvens kraftförsörjning eller med den nyckelförsedda drifttypsomkopplaren, säkerställt att okontrollerad start av maskinrörelser inte kunnat ske då han arbetade inne i maskinen.

Kommissionen bedömer att de orsaker som starkt bidragit till att den förolyckade elektrikern arbetat på detta sätt är:

- att manuellt justerbara givare var placerade inom rörliga maskindelar riskområden samt att arbetet skett med en praktiskt använd tidsbesparande metod. Att arbeta med frånskiljda kraftkällor skulle ha medfört mycket längre tid för felsökningsarbetet. Dessutom att man inte direkt kunnat avgöra vilken av maskinens givare som givit upphov till kyllarmet vilket har inneburit att givare inom maskinens riskområden felundersökts.
- att elektrikerns arbetsuppgifter, förenade med allvarliga risker för olycksfall, inte i tillräcklig omfattning reglerats med skriftliga instruktioner. Den tillämpliga skriftliga instruktionen, "Rutiner för maskinlås El/Mek", (dokument nummer 1012-1) som reglerade elektrikernas arbete vid elarbeten i maskiner är alltför generellt utformad utan att redovisa hur man skall gå tillväga då behov av arbete med tillslagna kraftkällor finns eller hur nödvändigt samarbete mellan operatör och elektriker skall gå till.

Starkt bidragande till att olyckan inträffade är också:

- att konstruktionen av avskärningsplåtarna i serviceutrymmet medgav att de kunde demonteras sektionvis med påföljande höjning av klämrisker i utrymmet.

Vidare bedömer vi att de orsaker som bidragit till händelseförloppet är:

- att framförallt företagets underhållsarbete inte omgärdats av tillfredsställande rutiner för att undersöka, genomföra och följa upp verksamheten så att ohälsa och olycksfall i arbetet förebyggs (det som kallas "Systematiskt arbetsmiljöarbete" i regelsammanhang). Särskilt har det funnits brister i rutinerna för att ge arbetstagarna kunskaper om riskförebyggande arbetssätt och i rutinerna för att undersöka arbetsmiljöförhållandena.



Som en följd av utredningsarbetet lämnar Arbetsmiljöverkets haverikommission en rad specificerade rekommendationer till arbetsgivaren, maskintillverkaren och Arbetsmiljöverket.

I rapporten diskuteras även vikten av att företag bedriver ett fullgott systematiskt arbetsmiljöarbete särskilt gällande underhållsarbeten. I diskussionen motiveras detta med att riskreducerande åtgärder för uppgifter förenade med underhållsarbete inte självklart kan frambringas under en maskins konstruktionsprocess.

1. BAKGRUND

Arbete med att felsöka, justera, underhålla och reparera maskiner är en vanligt förekommande insats som också många gånger sker under tidspress. Arbetsuppgifterna är inte sällan komplexa där arbetstagare tillsammans måste göra sammanvägda bedömningar av mekanik, styrteknologi och starkströmsinstallationer för att fullgöra uppgiften.

Vår erfarenhet är att underhållsarbete ofta är förenat med en förhöjd risk för att drabbas av olyckor och ohälsa. Vi i sekretariatet för Arbetsmiljöverkets haverikommission anser att det, utöver ambitionen att klargöra de direkta orsakerna till en inträffad olycka, är betydelsefullt att undersöka om orsakerna till en olycka som inträffat i samband med underhållsarbete även går att relatera till ett företags tillämpning av det systematiska arbetsmiljöarbete som varje arbetsgivare skall bedriva enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

2. METOD

För att analysera händelsen och för att kunna beskriva många bidragande orsaker till händelseförloppet har vi använt utredningsmetoden "Händelseanalys".

Denna metod innebär att en händelse delas upp i delhändelser. Vidare att man söker finna orsaker med koppling till varje delhändelse. Metodiken skiljer på orsaker som direkt bidragit till händelsen och orsaker som bakomliggande medverkat till det inträffade. På detta sätt kan man systematiskt analysera och beskriva det inträffade med beaktande av många olika samverkande orsaker som kan hänföras till människan, tekniken och organisationen.

Metodiken syftar till att man skall kunna redovisa det inträffade inte bara i text utan även i en grafisk framställning, se Bild 1 på sidan 12. Bilden bidrar till att ge en helhetsbild av olyckan.

Uppgifter i utredningen har inhämtats via intervjuer och via dokumentgranskning.

3. ANALYS

3.1 Händelse

Den 2 mars 2003, strax före midnatt, kläms en elektriker vid företagets underhållsavdelning till döds då han arbetar med att åtgärda ett fel i en maskinutrustning bestående av tre sammankopplade enheter.

Enheterna utgörs av en matarbana, en portalrobot och en automatsvarv (se bilaga 2). Enheterna har byggt samman på plats av företaget och tagits i bruk för produktion utan att företagets skyddsgranskning beträffade de grundläggande säkerhetskraven enligt AFS 1994:48 lett fram till en formell CE-märkning. Vid olyckstillfället sakades ett gemensamt nödstopp för de tre enheterna. Den uteblivna CE-märkningen och avsaknaden av ett gemensamt nödstopp har enligt vår bedömning inte haft någon inverkan på den nu aktuella dödsolyckan.

Elektrikern, anställd sedan länge och med stor yrkeserfarenhet, kallades till utrustningen av maskinoperatören som konstaterat att flera larm från någon kylkrets i automatsvarven upprepat stoppar maskinen.

Olyckan inträffar då elektrikern befinner sig inne i automatsvarvens bakre, trånga serviceutrymme. Mannen kläms i huvudhöjd mellan en fast avskärmningsplåt och en rörlig maskindel som plötsligt kommer i rörelse då han böjer sig in mot automatsvarvens delar belägna närmare svarvens centrumlinje i längdled (se bilaga 1 och 2). Serviceutrymmet har nåtts via en dörr i automatsvarvens kortsida och de inre maskinutrymmena har gjorts åtkomliga genom att den mellersta av tre stycken avskärmningsplåtar demonterats genom att dess skruvförband lösgjorts.

Till olyckshändelsen finns inga vittnen som kunnat återge vad som skett i direkt anslutning till den tidpunkt då arbetstagaren klämdes till döds. Maskinens operatör befinner sig samtidigt i området kring maskinen men uppger sig inte veta vad som hänt. Han blir medveten om olyckan först genom den "smäll" som uppstår vid olycksstillfället.

För att utreda händelseförloppet har arbetsgivaren låtit utredare, från företagets enhet i Skövde, analysera den inbyggda larmlogg som finns i automatsvarvens styrsystem för att söka klargöra om något tekniskt fel orsakat olyckan. (Se referens "Teknisk rapport från arbetsplatsolycka" VCTC 2003-03-02" i vår Bilaga 3.) Analysen, av de registrerade larmkoderna, har inneburit att man genom simulering av driftvillkor för maskinen kunnat presentera ett sannolikt händelseförlopp som visar olika driftlägen i en sekvens från cirka 12 minuter innan olyckan inträffade fram till olycksstillfället. Det simulerade händelseförloppet överensstämmer med innehållet i den larmlogg som registrerats under den verkliga driften av automatsvarven. Vidare dras slutsatsen, i Skövde-utredningen, att det inte kunnat konstateras några indikationer på att maskinen okontrollerat startat p.g.a. några felaktiga maskinfunktioner då elektrikern befunnit sig i serviceutrymmet.

Arbetsmiljöverkets haverikommission har således inte gjort någon egen analys av larmloggen utan vårt händelseförlopp (se nedre delen i Bild 1) grundas på Skövde-utredningens analys. Enligt vår bedömning finns det inte anledning att i någon del ifrågasätta det händelseförlopp och de slutsatser som framgår av denna analys. Enligt Skövde-utredningen har det inte "framkommit några som helst indikationer på att maskinen startat av sig själv eller att den förolyckade oavsiktligt själv orsakat maskinstart från serviceutrymmet". Vidare sägs det i Skövdeutredningen att "Vår slutsats är att maskinen manuellt på operatörspanelen försatts i automatik och cykeln startats"

Händelseförloppet, i denna rapport, baseras också på intervjuer med den maskinoperatör som skötte automatsvarven före olycksstillfället och samtal med de externa utredarna.

3.2 Faktaredovisning

I nedanstående tabeller redovisas namnuppgifter på berörda arbetsgivarföreträdare, arbetstagare och skyddsombud som intervjuats vid utredningsmöten, den 3 mars, 1 april, 15 maj och den 27 maj 2003. Vidare framgår vissa tekniska uppgifter för de utrustningsdelar som ingått i händelseförloppet.

Arbetsgivare	Namn och befattning på de som intervjuats under utredningen
1. Volvo Personvagnar AB, Transmission Köping. Volvogatan 6, 731 29 Köping	I denna rapportversion, som publiceras elektroniskt, har vi valt att inte ange personnamn. Namnen framgår däremot i den version som finns i Arbetsmiljöverkets arkiv.
2. Volvo Personvagnar AB, Motor Skövde Östergatan, 541 87 Skövde (Avdelning inom Volvo AB som utrett olyckan på uppdrag av Transmission Köping.)	1. X X, tf. platschef X X, underhållschef X X, produktionsledare X X, huvudskyddsombud X X, tillverkningschef, växellådor X X, operatör X X, operatör X X, operatör X X, elektriker X X, elektriker X X, mekaniker X X, CE-koordinator 2. X X, tekniker X X, underhåll, teknik
Utrustning	Tekniska uppgifter
1. Automatsvarv	Fabrikat Weissner Unviertor AD 90, med dubbla verktygsrevolvrar, dubbla spindlar och linjärmotorteknik, styrd med Siemens Sinumerik 840D. Tillverkad år 2002, maskinnummer 177055400.
2. Portalrobot och vändare	Fabrikat Felsomat Automation & Engineering. Tillverkad år 2002, maskinnummer 101130.
3. Matarbana med inbyggd vibrator	Fabrikat Ecomat Industri AB. Tillverkad år 2002, maskinnummer BG 83.

3.3 Delhändelser och samverkande orsaker

I Bild 1 på sid.12 beskrivs vår bedömning av olyckans händelseförlopp och vilka de samverkande orsakerna är som lett fram till dödsolyckan.

Där framställs, i kronologisk ordning, de delhändelser som föregått olyckshändelsen. För varje delhändelse åskådliggörs de direkta och bakomliggande orsaker, av både teknisk och organisatorisk art, som vi bedömer har bidragit till olyckan.

Orsakernas placering i bilden avser att schematiskt uttrycka hur de har bidragit till händelseförloppet. Med andra ord huruvida orsakerna kan anses vara bakomliggande eller direkta. En orsaksruta högt upp beskriver brister av överordnad art i verksamheten, exempelvis organisatoriska. En ruta lägre ned framställer brister med mer direkt koppling i tiden till delhändelsen, exempelvis tekniska- eller handhavandebrister.

Två av delhändelserna betraktar vi som varande en *barriär** som genombrutits. Med barriär avser vi här en verifierbar funktion antingen fysisk (exempelvis en förregling, ett skydd) eller en administrativ (ex. en skriftlig och kvitterad instruktion) som har kapacitet att hindra en händelsesekvens att fortskrida till en olycka.

(*) Barriärer symboliseras med en stående genombruten rektangel i Bild 1

De delhändelser som vi bedömer sannolikt föregått olyckan och som beaktats i analysen av det inträffade är följande:

- *Delhändelse 1 (H1):* Maskinoperatören startar automatsvarven med drifttypsomkopplaren i läge "Auto".
- *Delhändelse 2 (H2):* Larmindikering "Kylaggregat min" indikeras för operatören och maskinen stannar därmed automatiskt eftersom ett visst flödesgränsvärde underskridits. Larmer genereras av justerbara givare belägna inne i maskinens kylkretsar. Givarna registrerar aktuellt köldmediaflöde till vissa maskindelar. Larmsignalen var känd av operatören sedan tidigare eftersom den uppkommit flera gånger under de senaste veckornas maskindrift.
- *Delhändelse 3 (H3):* Då svarven stannat kontaktar operatören en elektriker vid underhållsavdelningen för att få hjälp att åtgärda felet med larmindikeringen.
- *Delhändelse 4 (H4):* Elektrikern inleder felundersökning av automatsvarven på plats.
- *Delhändelse 5 (H5, genombruten barriär):* Elektrikern går in i automatsvarvens bakre serviceutrymme (för att demontera en avskärmningsplåt inne i utrymmet) utan att maskinens kraftkällor stängts av.

- *Delhändelse 6 (H6, genombruten barriär):* Elektrikern arbetar inne i automatsvarvens bakre serviceutrymme (med demonterad avskärningsplåt som avskiljer maskinens riskområde) utan att maskinens nyckelförsedda drifttypsomkopplare ställts i läge "Manuell" och utan att nyckeln tagits ur omkopplaren.
I läge "Manuell" kan maskinen endast köras stegvis framåt med hjälp av knapptryckningar på dess styrpulpet utanför serviceutrymmet. Vidare kan maskinens skjutdörrar på dess framsida öppnas endast då drifttypen är inställd på "Manuell".
I läge "Auto" kan maskinen bringas att göra en följd av maskinrörelser efter att startkommando givits manuellt från styrpulpeten, Dörrarna på framsidan kan då inte vara öppna.
- *Delhändelse 7 (H7):* Elektrikern fortsätter felundersökningen innehållande moment då maskinen startas och stoppas. Undersökningarna sker med demonterad avskärningsplåt. Den handtagsförsedda avskärningsplåten är normalt fastskruvad framför rörliga maskindelar inne i svarvens bakre serviceutrymme.
- *Delhändelse 8 (H8):* Larmindikering "Kylaggregat min." fås klockan 23:39:03 enligt larmlogg och stoppar svarven då den upprepat provkörs.
- *Delhändelse 9 (H9):* Med drifttypsomkopplaren i läge "Manuell" stängs maskinens skjutdörr klockan 23:39:05 enligt larmlogg.
- *Delhändelse 10 (H10):* För att maskinen ånyo skall kunna provköras kvitteras kyllarmet manuellt av någon på styrpulpeten klockan 23:39:07 enligt larmlogg.
- *Delhändelse 11 (H11):* På styrpulpeten ställer någon drifttypsomkopplaren i läge "Auto" följt av en knapptryckning som gör att automatsvarven startar.
- *Delhändelse 12 (H12):* Med drifttypsomkopplaren i läge "Auto" och efter startkommando rör sig maskindelen som påverkas av en linjärmotor snabbt i riktning från maskinens ena kortsida (rymmande dörren till serviceutrymmet) mot motstående kortsida.
- *Delhändelse 13 (H13):* Elektrikern kläms i huvudhöjd mellan maskindelen i rörelse och en kvarvarande fastskruvad avskärningsplåt då han böjer sig in i den öppning, mot maskinens inre, som åstadkommits p.g.a. den tidigare demonterade avskärningsplåten.
Detta inträffar maximalt 9 sekunder efter det att det senaste kyllarmet kvitterats och maskinen startats i läge "Auto" d.v.s. någon gång mellan tidpunkterna för delhändelse nr. 10 och den sista delhändelsen nr. 14.
- *Delhändelse 14 (H14):* Maskinen stoppas automatiskt och larmindikering "Kylaggregat min." fås klockan 23:39:16 enligt larmlogg. Drifttypsomkopplaren står kvar i läge "Auto".



I de följande två avsnitten formuleras de orsaker som vi bedömt lett fram till olyckan. Orsakerna är framförallt sökta i relation till arbetsmiljölagen med föreskrifter.

För varje beskrivning av de olika orsakerna formulerar vi vår bedömning av vad orsaken är samt vår grund för denna bedömning. Då vi kan referera till stöd i regelverk anges en sådan referens under rubriken "Tillämpligt regelstöd".

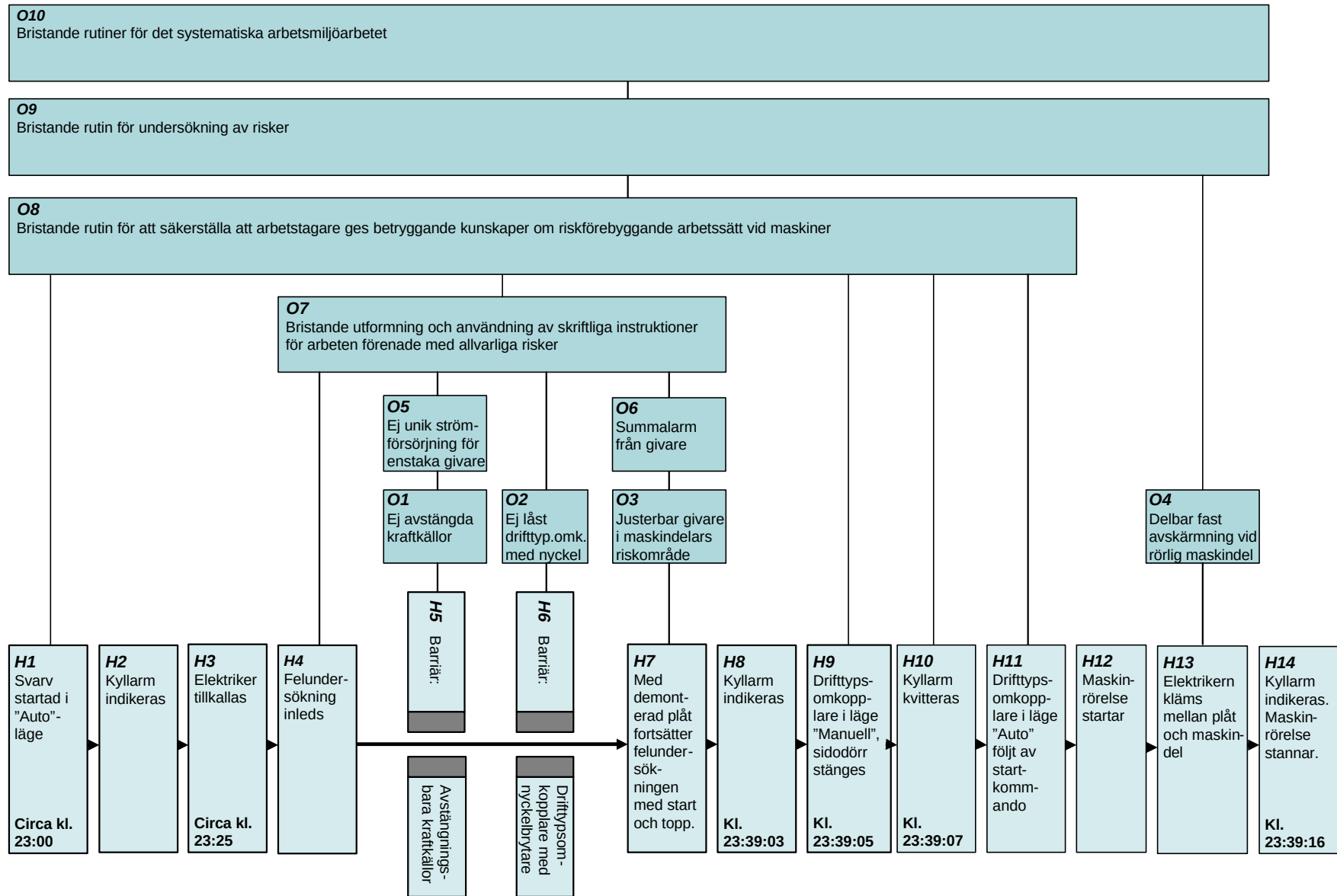


Bild 1 Händelseförlopp och orsakssammanhang

3.4 Direkta orsaker

Här redovisas de direkta orsaker som vi bedömer ha bidragit till utvecklingen av händelseförloppet. Benämningen och numreringen av samtliga orsaksbeskrivningar ansluter till beteckningarna i Bild 1.

Orsak nr 1 (O1)	Till delhändelse H5
"Ej avstängda kraftkällor"	"Avstängningsbara kraftkällor" (genombruten barriär)

Bedömning

Elektrikern går in i det trånga serviceutrymmet där maskinens rörliga delar blottlägges genom demontering av en avskärmningsplåt utan att säkerställa att kraftförsörjningen till maskindelarna i utrymmet är bruten. Detta trots att det finns en skriftlig arbetsinstruktion där det sägs att frångående av kraftkällor skall ske då elarbeten utförs. Att maskinens kraftkällor inte stängs av kan bero på dels att det erfordras att komponenten, givaren i kylkretsen, som förmodligen skulle undersökas, måste vara strömförsörjd för att kunna avläsas och praktiskt justeras och dels att elektrikern förmodligen inte avsåg att utföra elarbeten i serviceutrymmet.

Grund för bedömningen

Av Polismyndighetens "Anteckningar arbetsolycka" (diarienummer K 5696-03) framgår att maskinens huvudströmbrytare inte var frånslagen då ambulanspersonalen anlände till olycksplatsen.

Av företagets instruktion "Rutiner för maskinlås El/Mek" (dokument nummer 1012-1) framgår att "frångående" och kontroll av att komponenter är spänningslösa skall föregå alla elarbeten.

Tillämpligt regelstöd

Se 3 kap. 4 § arbetsmiljölagen.

Orsak nr 2 (O2)	Till delhändelse H6
"Ej låst drifttypsomkopplaren med nyckel"	"Drifttypsomkopplare med nyckelbrytare" (genombruten barriär)

Bedömning

Elektrikern ställer inte drifttypsomkopplaren på maskinens pulpet i läge "Manuell" och bär inte med sig nyckeln till omkopplaren. Han arbetar alltså inne i serviceutrymmet utan att han säkerställt att det som bestämmer drifttypen "Manuell" kontra "Auto" kan påverkas under den tid då han inte råder över de impulser till maskinrörelser som kan initieras från automatsvarvens styripulpet.

Arbetet sker därmed med förhöjd risk då han arbetar inne i riskområden med rörliga, spänningssatta maskindelar eftersom drifttyp "Auto" följt av startimpuls innebär att en hel rad maskinrörelser utförs i en tidssekvens.

För att, vid ingrepp i maskinen, kunna värdera och använda drifttypsomkopplarens säkerhetshöjande funktion, krävs enligt vår bedömning, goda kunskaper om maskinens handhavande eller en särskild arbetsinstruktion som påtalar riskerna med drifttyp "Auto". Någon sådan instruktion fanns inte då olyckan inträffade. Elektrikern hade inte fått någon särskild utbildning om handhavandet av automatsvarvens funktioner. Inte heller hade någon sådan utbildning givits den aktuella maskinoperatören.

Grund för bedömningen

Enligt Polismyndighetens tekniska utredning framgår det att drifttypsomkopplaren stod i läge "Auto" efter olyckan (se bilaga 1).

Samtal med arbetstagare visar att inga särskilda, planerade utbildningar om automatsvarvens funktioner och handhavande givits den här aktuella personalen, elektriker, mekaniker eller den aktuella operatören innan de satts att göra ingrepp i eller sköta maskinen.

Tillämpligt regelstöd

Se 7 § Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2001:1) om systematiskt arbetsmiljöarbete. (Efter det datum olyckan inträffade har föreskriften ändrats genom AFS 2003:4)

Orsak nr 3 (O3)	Till delhändelse H6
"Justerbar givare inom riskområde för rörliga maskindelar"	"Med demonterad plåt fortsätter felundersökningen med start och stopp"

Bedömning

Automatsvarvens skydd mot arbete inom rörliga maskindelars riskområde borde, vad gäller justerbara givare, varit utformat med en högre skyddsgrad.

En av de aktuella givarna som larmar för lågt kylvattenflöde är placerad inne i maskinen och nära rörliga maskindelar. Den nås endast från serviceutrymmet. Särskilt vid intrimningsdrift måste givarna justeras för att finna lämplig signalnivå.

Mellan de rörliga maskindelarna med givare och serviceutrymmet finns fasta avskärningsplåtar fästa med skruvförband. Så länge avskärningsplåtarna finns på plats är det inte riskabelt att befinna sig i serviceutrymmet. Den omständigheten att verktyg erfordras för att demontera avskärningsplåtarna innebär en viss höjning av skyddsnivån då maskindelarna gjorts åtkomliga.

Detta eftersom demonteringen av plåtarna eventuellt leder till en högre medvetandegrad om riskerna då arbete intill maskindelarna utförs.

En säkrare maskinkonstruktion vore att förse avskärningsplåtarna med en förregling som förhindrar att rörliga maskindelar startar så länge de är åtkomliga bakom de demonterade plåtarna. Ett annat alternativ är att justerbara givare flyttas bort från maskinens riskområde till område utanför avskärningsplåtarna.

Grund för bedömningen

Givarplacering och maskinkonstruktion är konstaterad på olycksplatsen.

Tillämpligt regelstöd

Se punkt 1.3.8 i bilaga 1 till 5 § Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1994:48) om maskiner och vissa andra tekniska anordningar.

Orsak nr 4 (O4)	Till delhändelse H13
"Delbar fast avskärmning vid rörlig maskindel"	"Elektrikern kläms mellan plåt och maskindel"

Bedömning

Klämrisk i maskinen är förhöjd eftersom avskärningsplåten mellan serviceutrymmet och de rörliga maskindelarna är utförd av tre separata demonterbara delar.

Det relativt enkla avlägsnandet (den avlägsnade delen var försedd med bärhandtag) av en plåtdel leder till att öppningar med riskabla kanter förenade med klämrisker, och med begränsad sikt in i maskinens serviceutrymme uppstår. Kvarvarande avskärningsplåtar kan, särskilt i en tidspressad arbetssituation, uppfattas som om skyddsfunktionen med avskärmningen är intakt.

Grund för bedömningen

Plåtkonstruktionen i serviceutrymmet är konstaterad på olycksplatsen.

Tillämpligt regelstöd

Se punkt 1.4.2 i bilaga 1 till 5 § Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1994:48) om maskiner och vissa andra tekniska anordningar.

3.5 Bakomliggande orsaker

Här redovisas de bakomliggande orsaker som vi bedömer indirekt ha bidragit till utvecklingen av händelseförloppet. Benämningen och numreringen av samtliga orsaksbeskrivningar ansluter till beteckningar i Bild 1.

Orsak nr 5 (O5)	Till delhändelse H5
"Ej unik strömförsörjning för enstaka givare"	"Avstängningsbara kraftkällor" (genombruten barriär)

Bedömning

Vid olyckstillfället använder sig den förolyckade av en riskabel men vanligtvis tillämpad metod för att justera givare placerade inom rörliga maskindelars riskområde. Vid justeringsarbete av de aktuella givarna som larmar för lågt köldmediaflöde i automatsvarven låter man vanligen kraftkällorna vara i tillslaget läge eftersom man då med bibehållet köldmediaflöde även strömförsörjer den givare man önskar justera. (Givarläget justeras med hjälp av lysdiodsindikering på givaren).

Man använde alltså inte en alternativ, säkrare metod där man med avstängda kraftkällor till automatsvarven förser givaren med unik strömförsörjning från en separat batteriförsedd justerutrustning. Vid användande av detta alternativ måste man därefter koppla till svarvens kraftkällor för att konstatera om justeringen av givaren blev den önskade.

De aktuella givarna som gav upphov till larmet kan justeras på detta säkrare sätt. Dock är det en omständlig metod, föga praktisk med upprepade givarjusteringar, från- och tillslag av kraftkällorna. Metoden har inte använts vid tidigare justeringsarbeten.

Grund för bedömningen

Arbetsättet och möjligheterna har framkommit vid samtal med arbetstagare och med Skövde-utredarna.

Tillämpligt regelstöd

Se punkt 1.6.1 i bilaga 1 till 5 § Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1994:48) om maskiner och vissa andra tekniska anordningar.

Orsak nr 6 (O6)	Till delhändelse H7
"Summalarm från givare"	"Plåt demonteras, felundersökning fortsätter med start och stopp"

Bedömning

Olämpligt med summaindikering från olika larmobjekt vilket gäller för här aktuellt kylalarm. Sådan indikering innebär att man inte direkt kan se vilken av de aktuella kylgivarna som larmar. Man ser bara ett gemensamt larm som visar att någon komponent inom en grupp givare larmar. Detta försvårar felundersökningen och kan leda till att man måste undersöka flera olika givare placerade inom maskinens riskområden för att kunna fastställa vilken av dessa som behöver justeras.

Grund för bedömningen

Uppgifterna om att summalarmsindikering gäller för det aktuella larmet har konstaterats vid samtal med arbetstagare.

Tillämpligt regelstöd

Se punkt 1.2.2 och punkt 1.7.1 i bilaga 1 till 5 § Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1994:48) om maskiner och vissa andra tekniska anordningar.

Orsak nr 7 (O7)	Till delhändelse H4-H7
Bristande utformning och användning av instruktioner för arbeten förenade med allvarliga risker	"Felundersökning inleds" - -"Plåt demonteras..."

Bedömning

Arbeten som är förenade med allvarliga risker skall styras av skriftliga instruktioner. Den instruktion, "Rutiner för maskinlås El/Mek" (dokumentnummer 1012-1), som var tillämplig för elektriker olycksdagen bedömer vi vara bristfällig eftersom den reglerar arbeten i maskiner som i huvudsak innebär elarbeten. Det vill säga arbeten förenade med möjlig kontakt med strömförande delar.

Instruktionen redovisar inget om hur man skall gå tillväga för att göra en första felsökning, hitta rätt komponent, hur man skall gå tillväga om en maskins energiförsörjning måste vara obruten vid felsökningen, hur uppgiftsfördelning mellan elektriker och maskinoperatör skall vara då maskinrörelser måste utföras under ett gemensamt felsökningsarbete.

Vidare bedömer vi att instruktionen "Rutiner för maskinlås El/Mek" (dokument nummer 1012-1) inte alltid följs vid alla underhållsarbeten i maskiner. En orsak till detta kan vara att tillämpningsområdet och anvisningarna i instruktionen beskrivs alltför generellt. Den blir därmed inte självklart användbar vid unika, riskabla och ofta förekommande arbeten i olika maskiner.

Grund för bedömningen

Vi konstaterar ovanstående efter dokumentgranskning av aktuell instruktion och efter samtal med underhållspersonal.

Tillämpligt regelstöd

Se 7 § Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2001:1) om systematiskt arbetsmiljöarbete. (Efter det datum olyckan inträffade har föreskriften ändrats genom AFS 2003:4) samt 3 kap, 4 § i arbetsmiljölagen.

Orsak nr 8 (O8)	Till delhändelse H1, H4-H11
"Bristande rutin för att säkerställa att arbetstagare ges betryggande kunskaper om riskförebyggande arbetssätt vid maskiner"	Svarv startad i autoläge, Felundersökning inleds- -Drifttypsomkopplare i läge Auto...

Bedömning

Företagets rutin för att ge maskinoperatörer, mekaniker och elektriker kunskaper om maskinfunktioner och ett riskförebyggande arbetssätt har brister. Detta trots att en sådan rutin är särskilt viktig för arbetstagarna som arbetar med underhåll eftersom de dagligen förväntas kunna göra akuta ingrepp i hundratals olika maskiner.

Grund för bedömningen

Vid samtal med arbetstagare har det framkommit att aktuell maskinoperatör inte fått någon särskild utbildning om automatsvarvens funktioner. Han har fått lära sig dessa själv samtidigt som han utfört vanligt produktionsarbete.

Vidare har endast två elektriker fått särskild utbildning om automatsvarvens funktioner. Denna kunskap har dock inte på något planerat och systematiskt sätt delgivits övriga arbetstagare. Den omkomne elektrikern sägs inte ha fått någon särskild utbildning om denna maskin.

Tillämpligt regelstöd

Se 7 § Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2001:1) om systematiskt arbetsmiljöarbete. (Efter det datum olyckan inträffade har föreskriften ändrats genom AFS 2003:4) och 12 § Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1998:4) om användning av arbetsutrustning.

Orsak nr 9 (O9)	Till delhändelse H1-H13
"Bristande rutin för undersökning av risker"	Svarv startad i autoläge, - -Elektriker kläms mellan plåt...

Bedömning

Underhållsavdelningens rutiner för att undersöka risker har brister eftersom det inte utförts någon särskild undersökning av elektriskernas och mekaniskernas riskexponering vid maskiningrepp. Inte heller har man särskilt värderat riskerna med automatsvarvens linjärmotor som i denna maskin förflyttar maskindelar ovanligt snabbt och långt jämfört med de andra linjärmotormaskiner som finns i verksamheten.

Allvarligt är också att den sammanbyggda maskinen tagits i bruk för produktion utan att den inledda proceduren som skall leda fram till CE-märkning slutförts.

Grund för bedömningen

Uppgifter om rutinerna har framkommit vid samtal med arbetstagare.

Tillämpligt regelstöd

Se 8 § Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2001:1) om systematiskt arbetsmiljöarbete. (Efter det datum olyckan inträffade har föreskriften ändrats genom AFS 2003:4) samt 5 § Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1994:48) om maskiner och vissa andra tekniska anordningar.

Orsak nr 10 (O10)	Till delhändelse H1-H13
"Bristande rutiner för det systematiska arbetsmiljöarbetet"	Svarv startad i autoläge, - -Elektriker kläms mellan plåt...

Bedömning

Underhållsavdelningens arbete med att undersöka, genomföra och följa upp verksamheten på ett sådant sätt att ohälsa och olycksfall i arbetet förebyggs, det som kallas ett systematiskt arbetsmiljöarbete, har varit bristande. Därtill hörande rutiner för styrning med hjälp av skriftliga instruktioner, systematiska undersökningar av arbetsplatsförhållanden och säkerställande av arbetstagarnas kunskaper om maskinfunktioner och maskiners risker har varit otillräckliga.

Grund för bedömningen

Se texterna till orsakerna här ovan benämnda O7, O8 och O9.

Tillämpligt regelstöd

Se 1-12 § § Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2001:1) om systematiskt arbetsmiljöarbete. (Efter det datum olyckan inträffade har föreskriften ändrats genom AFS 2003:4.)

4. SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

4.1 Slutsatser

Det är uppenbart att de direkta orsakerna till olyckan är att den förolyckade elektrikern arbetat inom rörliga maskindelars riskområden utan att han antingen dessförinnan stängt av automatsvarvens kraftförsörjning eller med den nyckelförsedda drifttypsomkopplaren säkerställt att okontrollerad start av maskinrörelser inte kunnat ske då han arbetade inne i maskinen. (Se orsakerna O1 och O2)

Vi bedömer att de orsaker som starkt bidragit till att elektrikern arbetat på detta sätt är:

- att manuellt justerbara givare var placerade inom rörliga maskindelars riskområden samt att arbetet skett med en praktiskt använd tidsbesparande metod. Att arbeta med avstängda kraftkällor skulle ha medfört mycket längre tid för felsökningsarbetet. (Se orsakerna O3 och O5) Dessutom att man inte direkt kunnat avgöra vilken av maskinens givare som givit upphov till kyllarmet vilket har inneburit att givare inom maskinens riskområden felundersökts. (Se orsak O6)
- att elektrikerns arbetsuppgifter, förenade med allvarliga risker för olycksfall, inte i tillräcklig omfattning reglerats med skriftliga instruktioner. Den tillämpliga skriftliga instruktionen, "Rutiner för maskinlås El/Mek", (dokument nummer 1012-1) som reglerade elektrikernas arbete vid elarbeten i maskiner är alltför generellt utformad utan att redovisa hur man skall gå tillväga då behov av arbete med tillslagna kraftkällor finns eller hur nödvändigt samarbete mellan operatör och elektriker skall gå till. (Se bakomliggande orsaken O7)

Starkt bidragande till att olyckan inträffade är också:

- att konstruktionen av avskärningsplåtarna i serviceutrymmet medgav att de kunde demonteras sektionvis med påföljande höjning av klämrisker i utrymmet. (Se orsak O4)

Vidare bedömer vi att de orsaker som bidragit till händelseförloppet är:

- att framförallt företagets underhållsarbete inte omgärdats av tillfredsställande rutiner för att undersöka, genomföra och följa upp verksamheten så att ohälsa och olycksfall i arbetet förebyggs (det som kallas "Systematiskt arbetsmiljöarbete" i regelsammanhang). Särskilt har det funnits brister i rutinerna för att ge arbetstagarna kunskaper om riskförebyggande arbetssätt och i rutinerna för att undersöka arbetsmiljöförhållandena. (Se bakomliggande orsakerna O8, O9 och O10)

Förutom ovanstående bedömer vi att det sannolikt är någon annan än den förolyckade elektrikern som utfört momenten; "Kyllarm kvitteras", start 23:39:07 och "Drifttypsomkopplare i läge Auto följt av startkommando". (Se delhändelserna H10 och H11).

Detta stöds av det faktum att dessa moment måste utföras vid automatsvarvens styrpulpet utanför serviceutrymmet och att den tid, 9 sekunder, som förlöper mellan det att kyllarmet kvitteras (H10, kl. 23:39:07) och maskinrörelse stannar (H14 23:39:16) inte är tillräckligt lång för att den förolyckade elektrikern skulle ha kunnat utföra momenten vid pulpeten och därefter ta sig in till platsen där olyckan inträffade inne i serviceutrymmet. Vid undersökningar på olycksplatsen uppskattar vi att erforderlig tid för den förflyttningen i gånghastighet är närmare 20 sekunder.

Till detta kan läggas att konstruktionen av och arbetsorganisationen vid en maskin inte får vara så utformad att ett startkommando vid en maskins styrpulpet skapar ett farligt läge för någon närvarande person.

4.2 Rekommendationer

Kommissionen rekommenderar de berörda av denna utredning följande:

Arbetsgivaren

- att omgående åtgärda de brister i det systematiska arbetsmiljöarbetet som påpekas i rapporten. Se de bakomliggande orsakerna O7-O10.
- att vid upprättande av skriftliga instruktioner som reglerar underhållsarbete särskilt beakta att instruktionerna inte formuleras alltför generellt.
- att det i erforderlig utsträckning tas fram unika instruktioner som beskriver riskförebyggande åtgärder vid de arbetsuppgifter som elektriker och mekaniker ofta måste utföra med kort tid för övervägande om risker. I dessa instruktioner bör också regleras hur samarbetet med underhållspersonal och maskinoperatör skall ske.

Maskintillverkaren

- att möjligheten undersöks att flytta ut givare och annan utrustning som måste justeras utanför rörliga maskindelars riskområden.
- att möjligheten undersöks att använda objektsunika larm istället för summalarmgivning från de givare som ger larmindikeringar.

Arbetsmiljöverket

- att vid inspektion särskilt kontrollera arbetsgivarens skriftliga instruktioner som reglerar elektrikers och mekanikers ingrepp vid underhålls- och reparationsarbete i maskiner. Kontrollen bör syfta till att säkerställa, att instruktionerna beskriver hur en maskins kraftkällor stängs av eller vid behov hur man går tillväga då kraftkällorna inte kan stängas av, om instruktionerna reglerar unika uppgifter vid underhåll, om de reglerar samarbetet mellan maskinoperatör och underhållspersonal och om instruktionerna tillämpas.



- att undersöka om det i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1998:4) om användning av arbetsutrustning är möjligt att ytterligare reglera villkoren som gäller vid arbete i maskiners riskområden vid exempelvis felsökning, programmering, underhåll och liknande. Särskilt bör då uppmärksammas hanteringen av maskinens kraftkällor.

5. DISKUSSION

Analysen av denna olyckshändelse belyser hur komplexa och riskabla arbetsförhållandena är för arbetstagare som arbetar med reparationer och underhåll av maskiner.

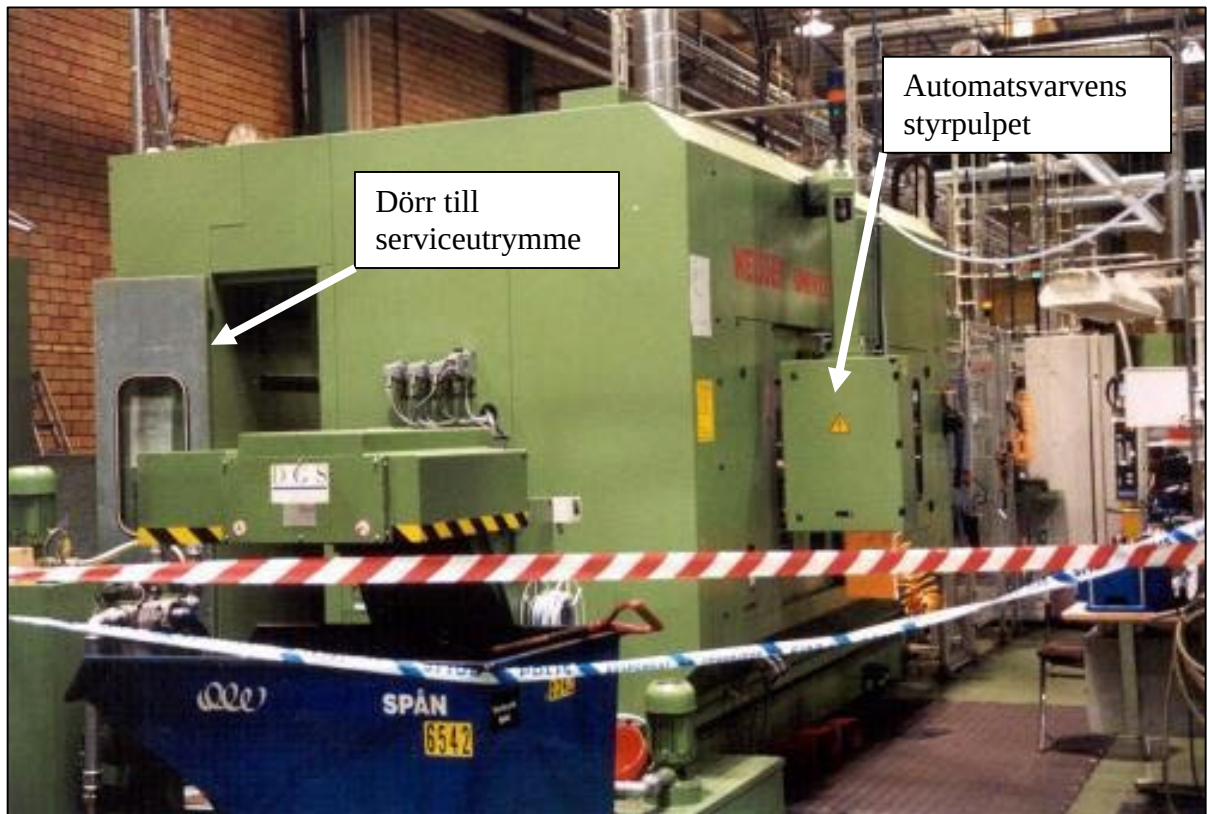
Arbetsuppgifterna innehåller många situationer där en enskild reparatör i samråd med andra gör snabba sammanvägda bedömningar av t.ex. mekanik, starkströmsinstallationer och styrteknologi. Bedömningarna berör normalt många olika maskintyper, här ett hundratal olika. Uppgifterna förväntas dessutom ofta genomföras på en kort tid för att man skall undvika långa dyrbara driftsstopp. Inte sällan sker ingreppen i utrustningar som betingar höga kapitalvärden. Vidare pågår reparationsarbeten många gånger utanför normal arbetstid. Att sådana arbeten behöver omgärdas av riskreducerande åtgärder av såväl teknisk som organisatorisk art är självklart.

Vad beträffar tekniken ger idag nyttillverkade maskiner oftast ett betryggande skydd för maskinoperatören enligt vår mening. Dock är de tekniska arrangemangen inte lika hindrande för felgrepp för dem som skall göra ingrepp i utrustningarna. Detta kan kanske förklaras av att operatörens agerande är lättare att förutse än reparatörens och därmed finns goda möjligheter att åtgärda de riskkällor som operatören berörs av redan under maskinens konstruktionsprocess.

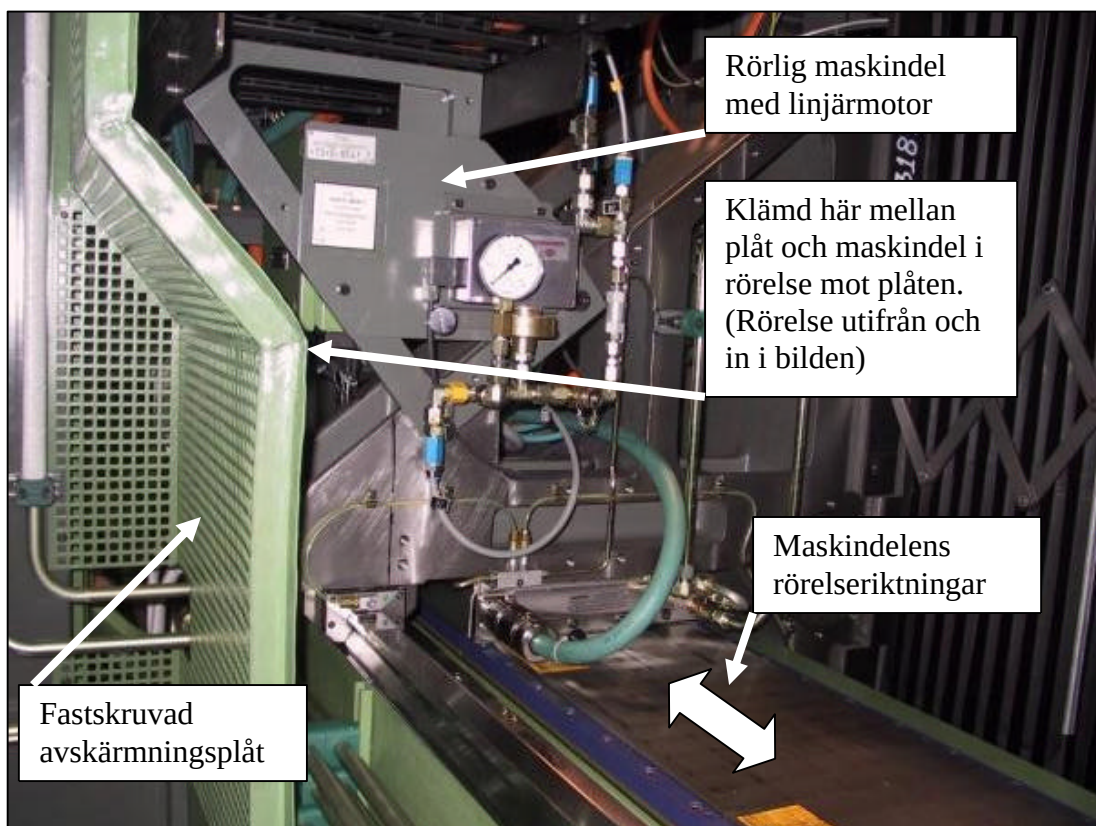
Reparations- och underhållsarbetet är inte lika lätt att konkretisera och beskriva vid konstruktionssituationen. Sådana arbetsuppgifter kopplas ju till de lokala förhållanden som finns vid produktionsstället då maskinen är i drift samt till alla de sammansatta förlopp som uppstår då någon av maskinens komponenter fallerar under drift.

Dessa unika, lokala, i stunden uppkomna riskkällor måste hanteras särskilt i de verksamheter som använder maskinerna. Källorna måste identifieras och åtgärdas på plats där maskinen användes och underhållspersonalen måste ha kunskaper om riskkällorna. För att hitta riskerna behöver många olika yrkesdiscipliner samverka och bidra med idéer till vilka arbetssituationer som behöver undersökas. De unika, farliga reparationsuppgifterna i en verksamhet måste alltså beskrivas och underkastas riskbedömningar.

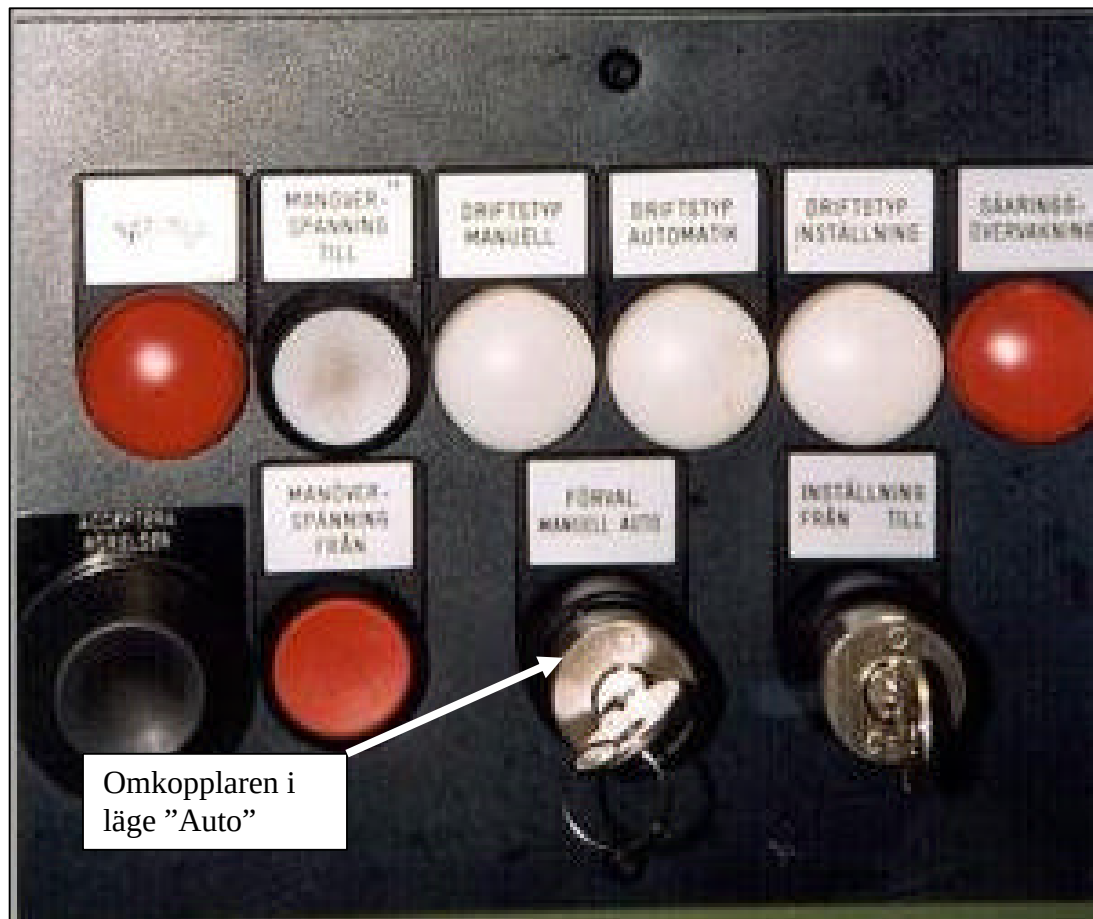
Med andra ord är det särskilt betydelsefullt att ett fullgott ”systematiskt arbetsmiljöarbete” bedrivs vid olika verksamheters underhållsavdelningar. Vidare att sådana arbetsuppgifter regleras så precist som möjligt i arbetsmiljölagen med tillhörande föreskrifter.



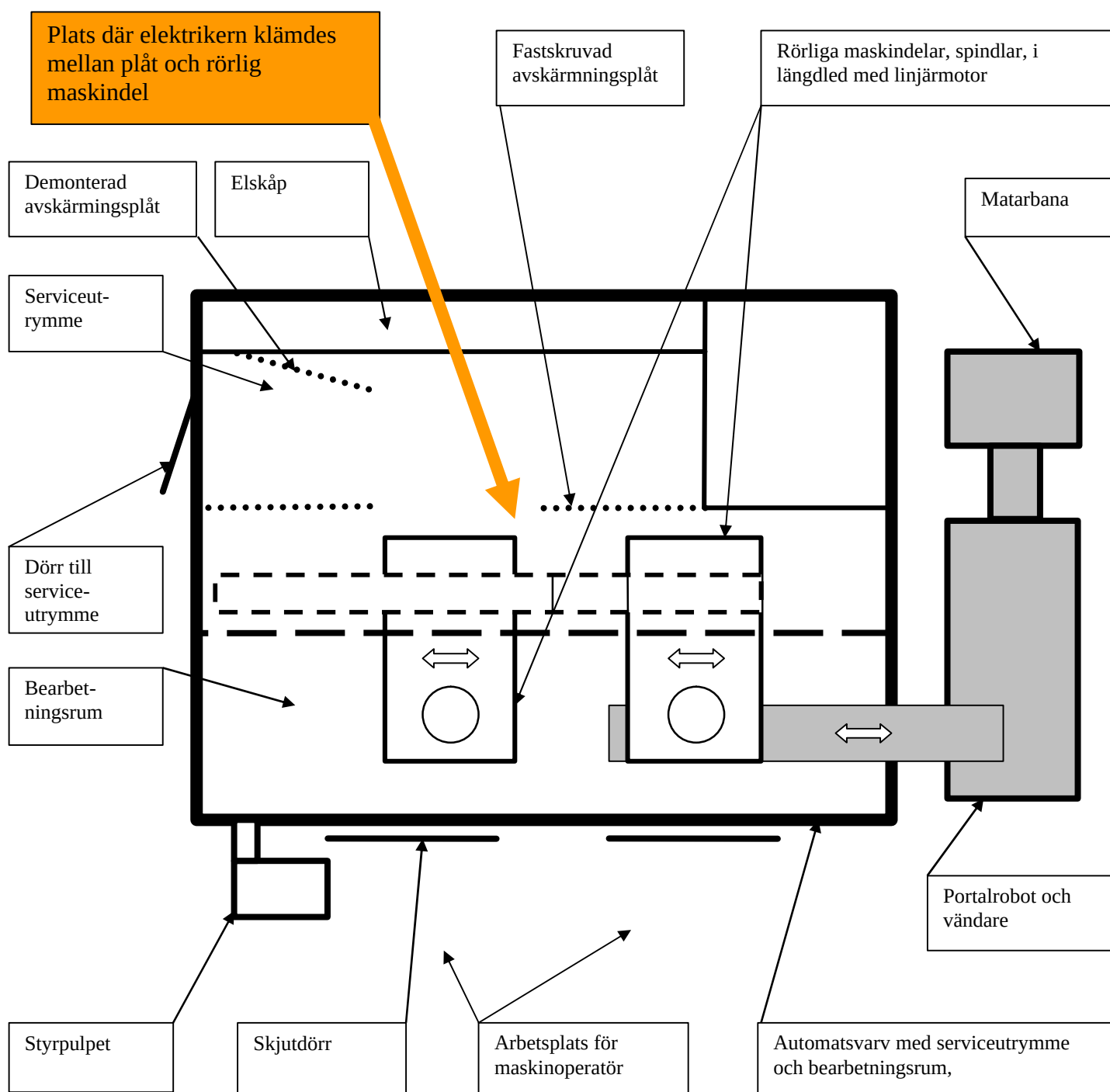
Automatsvarv sedd från kortsidan



Platsen där olyckan inträffade, inne i serviceutrymmet med en plåtdel demonterad



Del av automatsvarvens styrpulpet. Drifttypsomkopplarens nyckelbrytare i läge "Auto". (Polismyndighetens fotografi taget direkt efter olyckstillfället)



Schematisk ritning av maskinutrustning i vy ovanifrån

Referenslista

Aktuella arbetsmiljöregler

- Arbetsmiljölagen
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2001:1, ändrad genom AFS 2003:4) om systematiskt arbetsmiljöarbete
- Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (AFS 1994:48) om maskiner och andra vissa tekniska anordningar

Övriga dokument

- Volvo Personvagnar AB, Transmission Köping:s instruktion "Rutiner för maskinlås El/Mek" (dokument nummer 1012-1) (5 sidor)
- Bruksanvisning till automatsvarven JG Weisser Söhne Werkzeugmaschinenfabrik, version 09.2002, maskinnummer 1 770 55 400 (ca. 230 sidor)
- Skövde-utredningens rapport "Teknisk rapport från arbetsplatsolycka" VCTC 2003-03-02 (34 sidor)

Litteratur

- Carl Rollenhagen 1995
MTO – en introduktion, Sambandet mellan Människa, Teknik och Organisation.
Utbildningshuset Studentlitteratur