

## ANLEDNING TILL BRANDUTREDNINGEN

Syftet med brandutredning är att ta reda varför olyckan inträffade och vad som kan göras för att förhindra att samma sak inträffar igen.

Brandutredning har genomförts på uppdrag av: NN,  
Arbetsmiljöingenjör, företag X

Deltagare i utredningen:

MM, Säkerhetsingenjör, företag Y  
David Widlund, Brandingenjör, Räddningstjänst Z  
NN, Arbetsmiljöingenjör, företag X  
BB, Brandskyddsledare, företag X

Besök på platsen har skett vid följande tillfällen:

xx-xx-xx

yy-yy-yy

Denna utredning kommer att delges:

Arbetsmiljöverket  
Länsstyrelsen i län A  
företag X  
Statens Räddningsverk  
Räddningstjänst Z  
företag B

## METEOROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Vid det aktuella tillfället rådde följande förhållanden:

Temperatur: - 5°C

Vind: NNV 5 m/s

Det var mulet väder.

## INBLANDADE FÖRETAG OCH PLATSEN FÖR ARBETET

Tre företag var på något sätt inblandade i det arbete som utfördes, vilka är företag X och företag B. Anläggningen där olyckan inträffade ligger inom C-stads industri område och ägs av företag X. Företag X är ett stålverk som tillverkar grovplåt. Företag X hanterar de biprodukter som bildas vid ståltillverkningen. Företag X ansvarar för syrgascisternen och gasolflaskan till och med ventilen på flaskan. Företag B är entreprenör åt företag X för hantering av restprodukter. Företag B ansvarar sedan för utrustningen från det att företag X ansvar slutar och de ansvarar även för personalen som utförde arbetet.

Platsen för arbetet som utfördes var ett skrotupplag utomhus på företag X: s anläggning i C-stad.

## ARBETET

Den typ av arbete som skulle utföras vid olyckstillfället utförs regelbundet på företag X. Arbetet utförs under vardagar. Arbetet går ut på att med hjälp av en syrgaslans (Se bild 2) kapa skrot till mindre bitar. Ett handskär (Se bild 1) används för att hetta upp lansen så att den blir glödande. Syrgas och gasol leds med slangar till ett munstycke i handskäret där det antänds. När lansen blir glödande används sedan ren syrgas för att skära skrotet till mindre bitar.

## UTRUSTNINGEN

Till ett handskär var syrgas från en cistern och gasol från en gasolflaska kopplat. Gasolflaskan var av typen P45. Syrgasen förvarades i en cistern med ett tryck av cirka 15 bar i cisternen och cirka 12-13 bar vid munstycket på handskäret.

### Fakta gasol:

Tryck vid -5°C= 4,1 bar

Brännbarhetsområde i luft vid 1 bar= 2-11%

Brännbarhetsområde i syre vid 1 bar= 2-55%

Tändenergi i luft= 0,28 mJ

Tändenergi i syre= 0,002 mJ

## TIDIGARE HÄNDELSER

En liknande händelse inträffade i stålverket zz-zz-zz(ett år tidigare) ungefär klockan zz.zz. Vid detta tillfälle genomfördes arbetet av företag X:s egen personal. En internutredning genomfördes vid det tillfället av företag X:s egna personal. Olyckan rapporterades då till Arbetsmiljöverket. Olyckan som inträffade zz-zz-zz inträffade alltså på en annan plats inom företag X:s anläggning i C-stad än vid olyckan den xx-xx-xx. Personalen som utförde arbetet vid de båda tillfällena var inte heller anställda på samma företag.

Vid olyckan zz-zz-zz tog en gasolflaska slut och byttes ut till en ny flaska utan att syrgasen stängdes av. När personalen sedan skulle antända gasen exploderade slangen intill brännaren. Den person som försökte tända gasen fick ett rapp över handleden av slangen samt brända ögonbryn. Vid denna olycka saknades backventil till syrgasen respektive gasolen. Några åtgärder vidtogs direkt efter olyckan. De åtgärderna bestod bl.a. av informationsspridning inom företag X och beslut om förebyggande åtgärder. De ”Förebyggande åtgärder” skulle åtgärdas inom ett halvår. Åtgärderna bestod i att:

”Gasolledningarna in i brännarna skall också förses med backventiler”

”Ventilvredet i aluminium skall bytas ut mot stål vred”

”Istället för vanliga gummislangar skall stålnätsförstärkta slangar användas”

”Efter rekommendation från CC (företag D) kontakta leverantör av gasolutrustning”

”Utförliga instruktioner för handhavande av utrustningen skall tas fram”

”Berörd personal kommer informeras om händelsen”

Varken personen som skulle utföra arbetet när den andra olyckan inträffade eller arbetsledare den morgonen kände till den tidigare olyckan. Inte heller företag X avsnittschef kände till den tidigare olyckan.

## HÄNDELSEFÖRLOPP

### Explosionen

Arbetet påbörjades cirka klockan xx.xx på morgonen den xx-xx-xx. Personen som skulle utföra arbetet kallas nedan för ”DD” och hade utfört denna typ av arbete i 4-5 år. DD har deltagit i kurs för heta arbeten liksom de andra som utför samma typ av arbete. DD uppger att han tror att gasolflaskan var ungefär halvfull. Flaskan hade bytts någon gång under fredagen och olyckan inträffade tidigt måndag morgon. Något arbete med utrustningen under helgen förekommer inte. Gasolflaskan var placerad i en ”korg” för förvaring av gasflaskor. I denna häck fanns ytterligare 1 gasolflaska av typen P45 placerad som var tom vid olyckstillfället. Enligt personal på platsen är det ofta problem med denna utrustning under vintern. Det är lätt att det bildas en ispropp i munstycket i handskäret. Vidare kan det låga trycket som blir i gasolen vid kyla leda till att det kan bli problem med att få en låga. DD satte på gasolen och syrgasen till handskäret. Enligt uppgift är det rutin att kontrollera om utrustning är tät så att det inte läcker ut någon gas innan arbetet startar. Det finns inte några skriftliga rutiner för att det skall göras. DD konstaterade att det läckte vid regulatorn på gasolflaskan och tog då bort regulatorn och kontaktade även sin arbetsledare för att meddelade att det var problem med utrustningen. Arbetsledaren kom till platsen. En ny regulator sattes inte dit igen utan istället sattes en flödesvakt dit. Flödesvakten skulle lösa ut om en hög utströmning av gas skulle ske från flaskan ex. vid ett slangbrott. DD försökte sedan tända handskäret utan att det lyckades. DD uppskattar att båda syrgasen och gasolen kunde ha varit på cirka 5 minuter medan han försökt tända gasen vid munstycket. DD lyckades aldrig få någon låga när hann försökte antända gasen med det första handskäret. Han kände heller aldrig någon lukt av gasol vid munstycket. Handskåret byttes sedan ut mot ett handskär som förvarats inomhus i plusgrader. När de försökte antända gasen med det andra handskäret stod arbetsledaren vid gasolflaskan för att återställa flödesvakten som hela

tiden löste ut. DD stod vid handskäret cirka 4-5 m från gasolflaskan. DD uppger att han fick en liten låga på handskäret precis innan explosionen. Explosionen beskrivs utav vittnen som kraftig och att ett eldklot bildades som var cirka 3 m i diameter och över 10 meter högt. Vittnen såg arbetsledaren komma springa ut ur eldklotet och att det brann på ryggen på honom.

### **Åtgärder som vidtogs**

Direkt efter explosionen brann det på ryggen på arbetsledaren och han försökte själv släcka elden samtidigt som han fick hjälp med detta. Personer som arbetade alldeles intill larmade vakten med en av sina mobiltelefoner och DD förklarade för vakten var någonstans på företag X de arbetade. företag X:s interna brandstyrka och ambulans larmades till platsen. Arbetsledaren och DD togs om hand av personerna som arbetat strax intill. Arbetsledaren leddes in i en arbetsbod. När företag X:s interna brandstyrka anlände till platsen satt de en gel på brännskadorna på arbetsledaren och la om hans skärskador. Arbetsledaren transporterades till sjukhus av ambulanspersonalen.

### **Faktiska materiella skador**

Gasolflaskan som exploderade delades i ett flertal bitar (Se bild 5 och 6). Ventilen på gasolflaskan återträffades inte efter explosionen. Delarna som bildades vid explosionen spreds över ett stort område. Delar hittades som längst cirka 100 m från platsen för explosionen. Ställningen som gasolflaskorna stod i deformerades kraftigt (Se bild 8) samtidigt som delar av den flög iväg. Syrgastanken blev svärtad av eldklotet som bildades vid explosionen. Den andra gasolflaskan som stod i häcken trycktes delvis ihop (Se bild 7) och flög iväg några meter.

### **Faktiska personskador**

Arbetsledaren fick kraftiga brännskador i huvudet och på ena handen. Han fick skärsår på ena låret och ena vaden. Båda trumhinnorna skadades vid explosionen. Han fick också en smäll på ena höften vilket han tror kommer från häcken där flaskan var placerad. Personen som utförde arbetet klarade sig utan fysiska skador.

## **UNDERSÖKNING**

### **Undersökning av utrustningen**

Undersökning av utrustningen visar på att både backventilen till gasolen och till syrgasen var trasiga (Se bild 3). Det bedöms inte som troligt att dessa gått sönder efter explosionen. Någon undersökning om det var någon ispropp i lansen gjordes inte direkt efter olyckan. Undersökning av utrustningen på platsen skedde cirka 1 vecka efter olyckan. Undersökningen av regulatorm visade på att den innehöll vatten och det innebär att den troligtvis frusit vid olyckstillfället. Personal från företag B har efter olyckan gått igenom andra backventiler och fann fler trasiga backventiler.

### **Orsak till olyckan**

Olyckan har troligtvis orsakats av att syrgas trängt ner i gasolflaskan och att en brännbar blandning bildats i flaskan. Det är troligt att en ispropp bildats i munstycket som medfört att syrgasen inte strömmat ut i munstycket utan tillbaka i gasolledningen. Då backventilen varit trasig har denna inte hindrat syrgasen från att strömma ända ner i gasolflaskan. Två tänkbara anledningar till att gasblandningen antänts finns. Den ena är att när gasblandningen antänts vid munstycket har lågan sedan vandrat tillbaka ner i gasolflaskan som sedan exploderat. Den andra möjligheten är att friktion medfört att gasblandningen antänds. Friktionen kan exempelvis ha uppstått i ventilen på gasolflaskan när gasblandningen strömmat ut ur flaskan eller när de försökte återställa flödesvakten. Det bedöms dock inte som sannolikt

att lågan vandrat tillbaka i slangen till gasolflaskan utan det är troligast att gasen antänts av friktion.

### **FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER**

Det rekommenderas att följande åtgärder vidtas för att samma typ av olycka inte skall inträffa igen:

1. Backventilerna bör bytas med ett intervall av 24 månader.

Kontroller av att backventilerna fungerar skall göras med jämna intervall. En rekommendation är att detta görs med ett intervall av 6 månader.

2. Gasolflaskorna förses med en backslagsspärr. Krav på backslagsspärr finns idag på acetylenflaskor men inte på gasolflaskor. Denna förhindrar att lågan som bildas vid munstycket går tillbaka ner i gasolflaskan och förhindrar att gas kan gå bakvägen ner i flaskan. Backslagsspärren bryter även vid för hög temperatur. Denna bör också bytas med ett intervall av 24 månader.

3. Handskären bör förvaras inomhus i en uppvärmd lokal när de inte används för att förhindra att isproppar bildas i munstycket. För att underlätta detta kan kopplingarna mellan slangarna till gasen och handskäret utföras med snabbkopplingar.

### **Övriga rekommendationer som framkommit i samband med utredningen:**

1. Första förband för att ta hand om skadade personer bör finnas där dessa arbeten utförs.

2. De åtgärdsförslag som framkom efter förra olyckan har inte spridits inom hela företaget X och till entreprenörer som kontinuerligt utför arbeten på företaget X. Denna informationsspridning bör säkerställas.

### **Övrigt:**

Företaget X har tagit beslut om att köpa in uppvärmda containrar för att ha gasolflaskorna i vid denna typ av arbete. Detta för att säkerställa att trycket blir tillräckligt högt i gasolflaskorna för att arbetet skall fungera ändamålsenligt.