



ARBETSMILJÖ
VERKET

Rapport – djupstudie 2012

Tillbud inom entreprenad på byggarbetsplats

Dnr: 2011/101547

En djupstudie kan ses som en fallbeskrivning av en enskild olyckshändelse eller ett tillbud. Målet med djupstudierna är att de ska ge svar på vilka bakomliggande faktorer som har påverkat eller framkallat ett tillbud eller en olycka och ge förslag till förebyggande åtgärder som kan återkopplas till Arbetsmiljöverkets verksamhet och därmed ge underlag för kommande prioriteringar av tillsynen. En olycka är en oönskad händelse som lett till psykisk eller fysisk skada. Ett tillbud är en oönskad händelse som kunnat ledatill ohälsa eller olycksfall.



1. Sammanfattning

Natten till den 25 maj 2012 rasade en byggnad samman på en byggarbetsplats. Byggprojektet var en om och tillbyggnad av lokaler. Den del av byggnaden som rasade var en 3-plansdel.

Byggnaden är en kontorsbyggnad i ett till tre plan, byggd med Prefab stomme av betong och stål.

I planering, projektering och utförandet av denna del av byggnaden har tolv aktörer/entreprenörer varit inblandade.

Raset orsakade omfattande materiella skador. Det var en ren tillfällighet att inga arbetstagare fanns på plats. Vid 22-tiden kvällen före raset lämnade de sista arbetstagarna byggarbetsplatsen. Huset rasade samman vid tretiden på natten. De första arbetstagarna kom till arbetet vid sju tiden, på morgonen den 25 maj.

Under ordinarie arbetstid, befann sig ca 40 arbetstagare på byggarbetsplatsen. Om byggnaden rasat samman under ordinarie arbetstid hade personskadorna blivit omfattande och sannolikt kunnat leda till dödlig utgång.

Den direkta orsaken till raset var att pelarna på plan 1 gav vika. Samtliga pelare i bottenvåningen var underdimensionerade. Tre av dessa pelare veks. Orsaken till att pelarna var underdimensionerade beror på ett fel i en ritning.

Arbetsmiljöverkets utredning visar på brister avseende samordning i både projektering och utförande av projektet. Det saknas samordning mellan de olika konstruktörerna och det var otydligt vem av konstruktörerna som var huvudkonstruktör.

Flera brister uppmärksammades under utredningens gång i de olika leden. Dessa brister har inte varit den direkta orsaken till raset, men har ändå haft inverkan som bakomliggande orsak till händelsen.

2. Innehållsförteckning

1. Sammanfattning.....	1
2. Innehållsförteckning.....	2
3. Bakgrund till att djupstudien genomfördes.....	3
4. Bakgrundsinformation.....	3
4.1 Fakta om stommen i de delar som påverkats av raset.....	5
4.2 Arbetsplatsorganisation.....	6
4.3 Fakta avseende upphandling, planering, projektering och utförande.....	7
4.4 Försening av byggstart.....	9
4.5 Övriga uppmärksammade brister och risker.....	9
4.6 Betong industrins rekommendationer för hantering och montering.....	9
4.7 Arbetsmiljöverkets tillämpliga regler.....	10
5. Metod.....	15
6. Resultat av undersökningen.....	15
6.1 Händelseredovisning.....	15
6.2 Direkt orsak.....	17
6.3 Bakomliggande orsak.....	17
6.4 Barriärer.....	17
6.5 Bakomliggande orsaker på organisatorisk nivå.....	18
7. Konsekvensanalys.....	20
8. Åtgärdsförslag.....	20
9. Diskussion.....	22
10. Referenser/Källor.....	24
11. Bilagor.....	25

3. Bakgrund till att djupstudien genomfördes

Syftet med djupstudien var att belysa bakomliggande orsaker som har påverkat eller framkallat tillbudet och ge förslag till förebyggande åtgärder som kan återkopplas till Arbetsmiljöverkets verksamhet och där med att ge underlag för kommande prioriteringar av tillsynen. Syftet är inte att utse någon ansvarig för tillbudet.

Genomförandet av denna djupstudie har beslutats av Mats Ryderheim, tillsynsdirektör på Arbetsmiljöverket, distriktet i Malmö, i samråd med Lena Erfors, samordnare av nationell tillsynsinsats djupstudier 2012.

Djupsstudien har genomförts av arbetsmiljöinspektörerna Helen Magnusson och Benny Cederlund.

4. Bakgrundsinformation

Natten till den 25 maj 2012 rasade en byggnad samman på en byggarbetsplats. Byggprojektet var en om- och tillbyggnad av lokaler. Den del av byggnaden som rasade var en 3-plansdel. Byggnaden var stomfärdig, med fönster i fasad och färdigt tak. Enligt uppgifter från SMHI var det vindstilla då tillbudet inträffade, ingen nederbörd och ca 8 °C. Nedanstående bilder ger en uppfattning om rasets omfattning.



Bild 1 Översiktsbild



Bild 2 Översiktsbild

Byggnaden bestod av fyra delar. En befintlig del, en ny del i ett plan, en ny del i tre våningar samt en ny tvåvåningsdel. På nedanstående planritning är den ungefärliga omfattningen av raset markerade. Den nybyggda trevåningsdelen som rasade, drog med sig delar av tvåvåningsdelen.

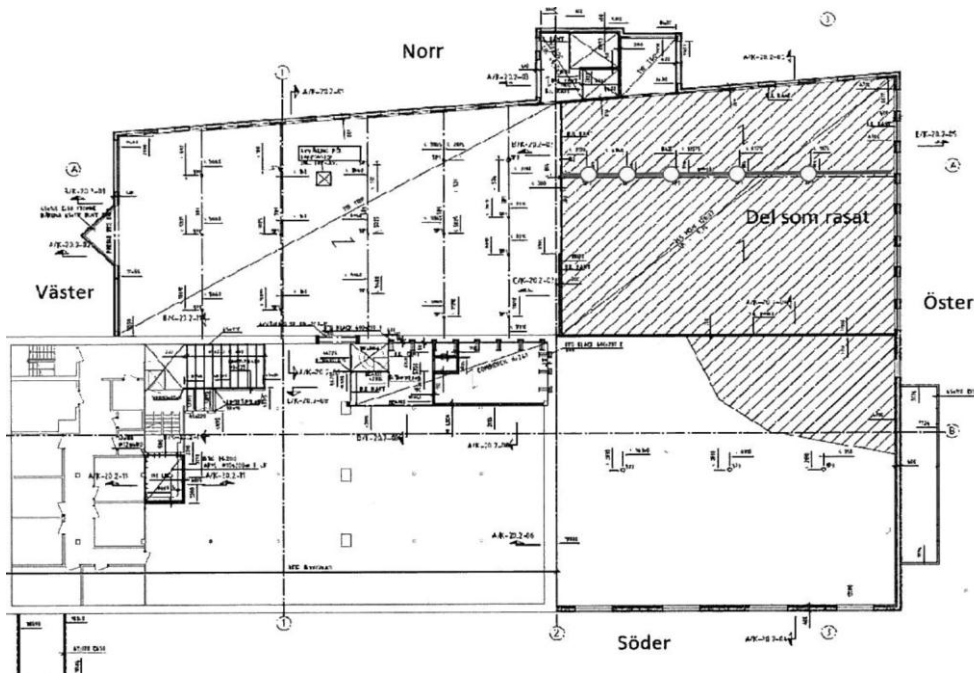


Bild 3 Översiktsplan. Markerat område är den ungefärliga omfattningen av raset.

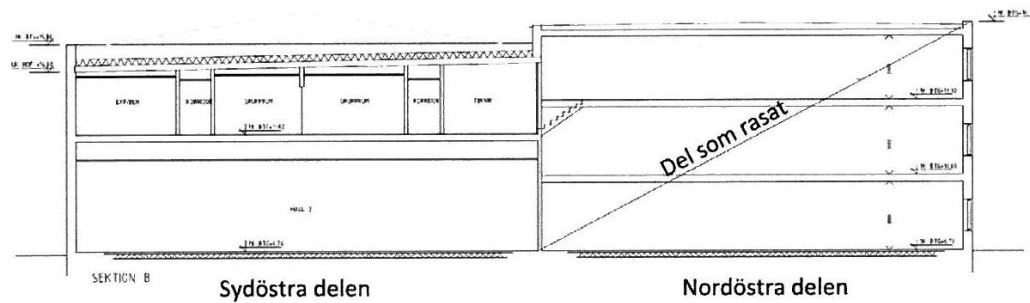


Bild 4 Sektion genom den del där raset skett

Byggnaden var en kontorsbyggnad i ett till tre plan, byggd med Prefab stomme av betong och stål.

4.1 Fakta om stommen i de delar som påverkats av raset

Prefabricerade betongväggar, så kallade sandwichelement, som består av olika skikt; mot insidan av en betongskiva, mot utsidan av en tunnare fasadskiva, däremellan finns värmeisoleringen. Betongskivorna hålls ihop av metallstag.

Prefabricerade bjälklagselement av betong (HDF120/70), är släta på undersidan och har några längsgående hål som kan användas för olika installationer.

Samverkansbalkar typ HPC består av en plåt med påsvetsade studs.



Bild 5 HPC balk

VKR pelare som står för varmformade konstruktionsrör är kvadratiska eller rektangulära ihåliga varmbearbetade stålprofiler.



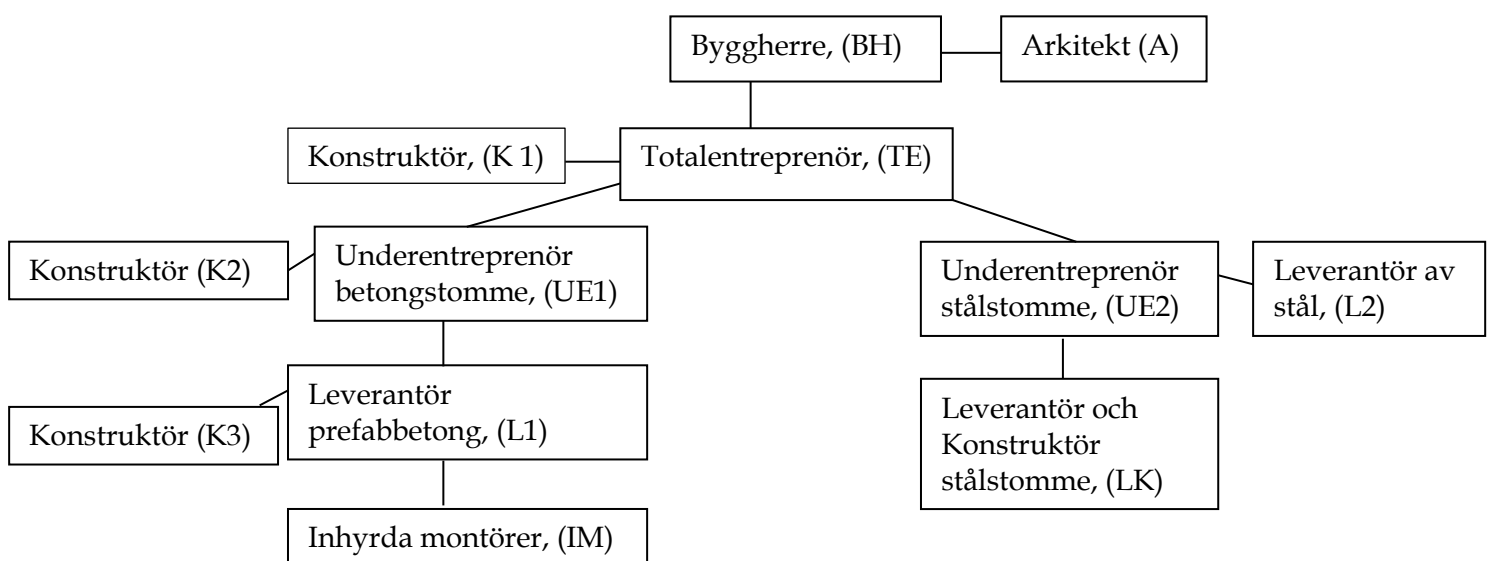
Bild 6 VKR pelare

Fakta om material som skulle använts enligt ritning.

SWT-balken är en samverkansbalk som tar upp tryck och fungerar som överfläns där betong gjuts i balken efter montage. Vid montage finns endast lite stål som gör att det håller i montageskedet. I botten på balken lägger man reformering som gör att den fungerar som en armerad betongbalk vid brand, och kravet på brandskyddsmålning etc. av underflänsen blir då lägre. Även SWT-pelare finns. SWT står för Scandinavian WeldTech.



4.2 Arbetsplatsorganisation och förklaringar till förkortningar av inblandade entreprenörer.



BH=Byggherre
A =Arkitekt
TE=Totalentreprenör
K1=Konstruktör 1
K2=Konstruktör 2
K3=Konstruktör 3
K4=Konstruktör 4
UE1=Under Entreprenör 1
UE2=Under Entreprenör 2
L1=Leverantör 1
L2=Leverantör 2
LK=Leverantör och Konstruktör
IM=Inhyrd personal
AK=Ansvarig konstruktör
BK=Biträdande konstruktör

4.3 Fakta om upphandling, planering, projektering och utförande.

BH planerade en om- och tillbyggnad av lokaler. A upprättade underlag för anbudsfrågan. Uppdraget gick till TE. Enligt förhandsanmälan av byggarbetsplats som kom in till Arbetsmiljöverket den 5 oktober 2011 har TE utsetts till Bas-P och Bas-U. BH hade kvar sitt arbetsmiljöansvar, eftersom ingen uppdragstagare för planering och projektering samt utförande enligt 3 kap 7 c§ i Arbetsmiljölagen (AML) har utsetts enligt förhandsanmälan.

TE anlitar K1 som konstruktör för om och tillbyggnaden. Enligt offert och beställning daterad den 21 oktober 2011 ska K1 ta fram:

- Anvisningsritning
- Grundplaner
- Golvplaner
- Grundsektioner
- Stomplaner
- Stomdetaljer
- Detaljsektioner med byggteknik
- **Stålstomme ej dimensionering av typ SWT balk mm.**

I övrigt ingår:

- Deltagande vid projekteringsmöte
- Myndighetskontakter och egenkontrollplan för dokumenterad egenkontroll
- **Samordning av övriga tekniska konsulter**
- **Statiska beräkningar (för platsbyggda konstruktioner, ej prefab betong/stål)**
- Relationshandlingar enligt tydliga underlag från TE

I anbudet ingår inte::

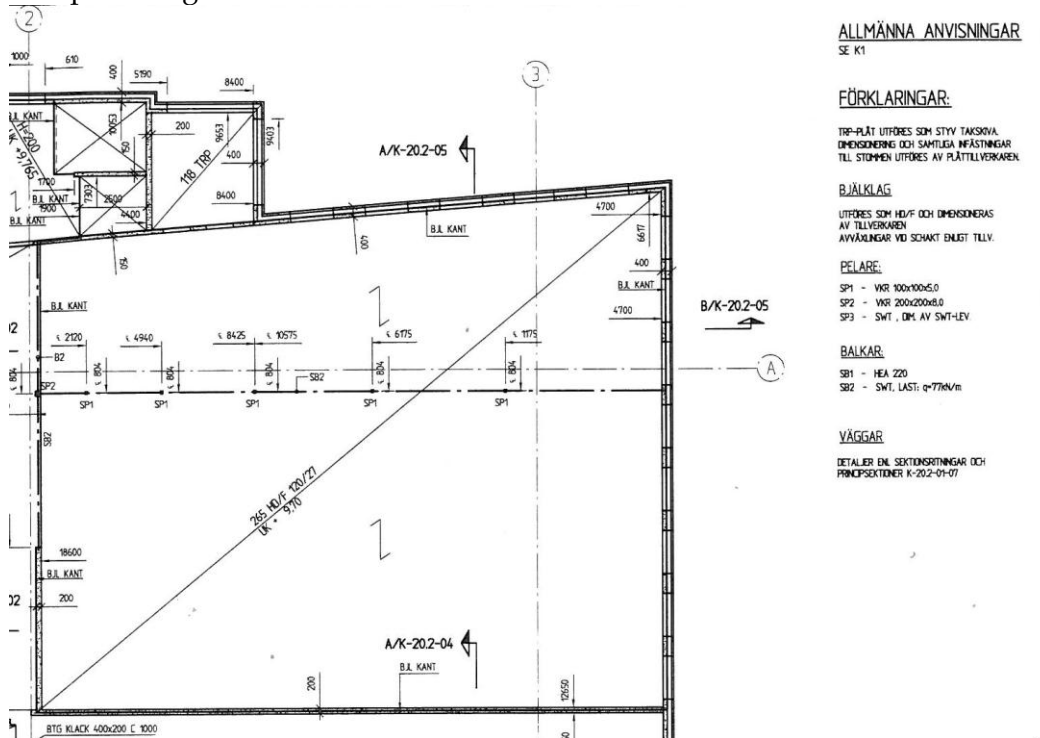
- Ritningar över prefabkonstruktioner (stål/betong)**

- Kopiering- och plottningskostnader samt distribution
- Armeringsspecifikationer

I den skadade delen har K1 utfört konstruktioner för grundläggning och stålpelare.

Efter färdigprojektering och sista projekteringsmötet, beslutade TE att byta ut bjälklagsbalken från SWT-balk till HPC-balk som enligt K1:s ritningar skulle vara SWT-balk.

Bild på ritning.



TE anlidade UE1 för tillverkning och montage av betongstommen.
UE1 anlidade L1 för tillverkning och leverans av betongstommen samt K2 och K3 som konstruktörer för prefabväggar och bjälklag av betong.

U1 hyrde in personal från IM för montage av betongstomme. IM utsåg en montageledare.

TE anlidade UE2 för montage av stålstomme. UE2 anlidade LK som leverantör och konstruktör av HPC stålstomme. UE2 beställde stålet till VKR pelarna från L2. UE2 kapade och svetsade pelarna på egen verkstad, efter mått enligt en preliminär handlings ritning från K1. LK upprättade handlingar för HPC-pelare och balkar med tillhörande stämpningsplan.

Bas-U upprättade arbetsmiljöplan (AMP) och begärde in riskbedömningar från samtliga UE.

Startmöte för projektet hölls den 26 oktober 2011. Medverkande på Mötet var K1, K2, A, TE samt UE1.

Under projekteringen har man haft tre dokumenterade projekteringsmöten. Möte 1: den 24 november 2011, möte 2: den 12 januari 2012 och möte 3: den 26 januari 2012.

Den 21 december 2012 hölls det första dokumenterade installationssamordningsmötet.

Den 29 februari 2012 hölls två startmöten. Ett för betongstomme, där UE1 deltog samt ett för stålstommen där UE2 deltog. IM som utförde montage deltog inte vid startmötet.

4.4 Försening av byggstart

Alla förseningar innebär som regel en komprimering av byggtiden och en ökad tidspress i ett byggprojekt.

I det här fallet sköts byggstarten fram på grund av att detaljplan och bygglov hade försenats. Byggstarten försenades även ytterligare på grund av vädret.

Det har även framkommit att vissa förseningar uppstod vid monteringskedet på grund av att UE2 och IM inte hade samma arbetstider. IM:s personal arbetar 4 dagars vecka mellan 07.00-18.00. Trots att arbetstiderna för byggarbetsplatsen är 07.00-16.00, måndag-fredag. Dessa arbetstider framgår tydligt under punkten övrigt på protokollen från startmötet.

Trots förseningar i byggstarten förändrades inte sluttiden av projektet eftersom hyreskontrakten med inflyttningsdatum redan var skrivna med BH.

4.5 Övriga uppmärksammade brister och risker

Enligt uppgifter till räddningstjänsten fanns ca 20-22 stycken P 19 gasflaskor på taket, då byggnaden rasade samman. Gasen hade använts i samband med takläggningsarbete. Vissa av dessa flaskor saknade dessutom ventilskydd. Efter räddningstjänstens insats misstänkte man att det fortfarande fanns ca 6-8 gasflaskor i rasmassorna. I samband med raset förelåg det en stor risk för brand och explosion om ventilerna på gasflaskorna hade gått av eller om flaskorna deformerats i raset. Detta hade kunnat förvärra de materiella skadorna men utgjorde även en risk för intilliggande verksamheter och för allmänheten.

Efter raset genomförde TE en riskbedömning avseende rivningsarbetet. I riskbedömningen beaktade man riskerna med eventuella gasflaskor. Enligt uppgifter från räddningstjänst hittades inga gasflaskor begravda i rasmassorna.

4.6 Betongvaruindustrins rekommendationer för hantering och montering.

Montering förklaring av centrala begrepp

För att säkerställa rätt kvalitet för färdig produkt ska ansvarig personal ha tillräcklig kompetens. Ett korrekt utförande grundar för en god arbetsmiljö under monteringsstiden varför ett antal begrepp kort beskrivs i följande text.

Kompetens

”Certifierad Arbetsledare” garanterar genomförd utbildning, erfarenhet och lämplighet inom området stål och betong eller båda dessa i kombination.

Grundkontroll

Arbetsledare ansvarar för att egenkontroll genomförs på utfört arbete. Den omfattar till exempel material, upplagslängder, toleranser, dimensionskontroll, armering, gjutningar, åtdragna skruvförband och utförda svetsförband. Omfattning av grundkontroll anges i Boverkets handbok om stålkonstruktion (BSK) och i Boverkets handbok om betongkonstruktion (BBK), samt i egen kvalitetsplan. Grundkontrollen ska alltid dokumenteras.

Tilläggskontrollplan

Den här planen redovisar kontroll av viktiga och utnyttjade delar av konstruktionen. Kontrollen omfattar ofta oförstörande provning som t.ex. u-ljud och magnetpulverprovning av svetsar och material, ytbehandling, visuella kontroller och stickprov av grundkontroll. Konstruktör anger omfattning av tilläggskontroll. Utförandet sker av oberoende kontrollant. Arbetsledaren ansvarar och avropar att den utförts.

Monteringsplan

Den här planen beskriver hur konstruktionen monteras samt hur stabilisering under montering säkerställs. En monteringsplan ska alltid upprättas av arbetsledaren i samråd med konstruktören.

Svetsplan

Den här planen anger hur ett svetsförband (till exempel balkskarv) skall utföras och innehåller uppgifter om exempelvis svetsmetod, svetsläge, förvärmning, svetsföljd, fog typ och materialval. Svetsaren ska ha aktuell svetsarprovning för erforderligt svetsförband. Svetsplanen upprättas av arbetsledaren i samråd med konstruktören.

Lyft- och hanteringsföreskrift

Inhämta alltid leverantörens aktuella föreskrifter för respektive elementtyp.

4.7 Arbetsmiljöverkets tillämpliga regler

Nedan informeras kortfattat om Arbetsmiljölagen och Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS) som är aktuella vid denna typ av arbete och som Arbetsmiljöverket hänvisar till i bakomliggande orsaker på organisatorisk nivå.

Arbetsmiljölagen (AML)

Kap. 3, 6 § i AML. Den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete ska

1. under varje skede av planeringen och projekteringen se till att arbetsmiljösynpunkter beaktas när det gäller såväl byggskedet som det framtida brukandet.
2. utse en lämplig byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering (BAS-P) av arbetet med de uppgifter som anges i 7a §, och
3. utse en lämplig byggarbetsmiljösamordnare för utförande (BAS-U) av arbetet med de uppgifter som anges i 7b§.

Kap. 3, 7 § i AML. under varje skede av planeringen och projekteringen av ett byggnads- eller anläggningsarbete ska arkitekter, konstruktörer och andra som medverkar, inom ramen av sitt uppdrag, se till att arbetsmiljösynpunkter beaktas när det gäller såväl byggskedet som det framtida brukandet.

Kap. 3, 7 a § i AML. Den byggarbetsmiljösamordnare som enligt 6§ första stycke 2 har utsetts för planering och projektering av ett byggnads- eller anläggningsarbete, ska samordna tillämpningen av relevanta arbetsmiljöregler som under varje skede av planeringen och projekteringen ska följas i fråga om såväl byggskedet som brukandet av byggnaden eller anläggningen. Det gäller då särskilt då frågor om planeringen av arbetsmomentet som ska utföras samtidigt eller efter varandra avgörs och när tidsåtgången för sådana arbetsmoment beräknas. Byggarbetsmiljösamordnaren ska beakta en sådan arbetsmiljöplan och annan dokumentation som avses i 4 kapitlet 8 § andra stycket 1-3.

Kap. 3, 7 b § i AML. Den byggarbetsmiljösamordnare som enligt 6§ första stycket 3§ har utsetts för utförande av byggnads- eller anläggningsarbete, ska se till att samordna arbetet med att förebygga risker för ohälsa och olycksfall på arbetsstället och utföra de uppgifter som framgår av 7e §, punkt 2-5, samt

1. samordna tillämpningen av relevanta arbetsmiljöregler när tekniska eller organisatoriska frågor om planeringen av arbetsmoment som ska utföras samtidigt eller efter varandra avgörs och när tidsåtgången för sådana moment beräknas,
2. samordna tillämpningen av relevanta arbetsmiljöregler för att säkerställa att den eller de som bedriver verksamhet på arbetsstället tillämpar dessa regler på ett systematiskt sätt samt följer en arbetsmiljöplan.

Kapitel 3, 7e § punkt 2-5 Den som är ansvarig för arbetsmiljöfrågor enligt 7d § ska se till att

1. arbetet med att förebygga risker för ohälsa och olycksfall samordnas på det gemensamma arbetsstället.
2. arbetet tidplaneras på det sätt som behövs för att förebygga risker för ohälsa och olycksfall till följd av att olika verksamheter pågår på arbetsstället,
3. allmänna skyddsanordningar inrättas och underhålls och allmänna skyddsregler för arbetsstället utfärdas,
4. ansvaret för de speciella skyddsanordningar som kan behövas för ett visst eller vissa arbeten klargörs, och
5. personalutrymmen och sanitära anordningar inrättas på arbetsstället i behövlig omfattning.

Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2001:1) om Systematiskt arbetsmiljöarbete ändrad genom (AFS 2003:4)

7 § Arbetsgivaren skall se till att arbetstagarnas kunskaper om arbetet och riskerna i arbetet är tillräckliga för att ohälsa och olycksfall skall förebyggas och en tillfredställande arbetsmiljö uppnås. När riskerna i arbetet är allvarliga skall det finnas skriftliga instruktioner.

8§ Arbetsgivaren skall regelbundet undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna för att någon kan komma att drabbas av ohälsa eller olycksfall i arbetet.

När ändringar i verksamheten planeras, skall arbetsgivaren bedöma om ändringarna medför risker för ohälsa eller olycksfall som kan behöva åtgärdas.

Riskbedömningen skall dokumenteras skriftligt. I riskbedömningen skall anges vilka risker som finns och om de är allvarliga eller inte.

10 § Arbetsgivaren skall omedelbart eller så snart det är praktiskt möjligt genomföra de åtgärder som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet. Arbetsgivaren skall också vidta de åtgärder som i övrigt behövs för att uppnå en tillfredställande arbetsmiljö.

Åtgärder som inte genomförs omedelbart skall föras in i en skriftlig handlingsplan. I planen skall anges när åtgärderna skall vara genomförda och vem som skall se till att de genomförs. Genomförda åtgärder skall kontrolleras.

Arbetskyddsstyrelsens författningssamling (AFS 1999:3) om Bygg och anläggningsarbete ändrad genom (AFS 2008:16)

5 § Den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete ska under varje skede av planeringen och projekteringen se till att arbetsmiljön under byggskedet särskilt uppmärksammas när det gäller

1. objektet eller anläggningens placering och utformning,
2. val av byggprodukter
3. val av konstruktioner för grundläggning, stomsystem eller andra bärande element
4. val och utformning av stomkomplettering,
5. val av installationer, deras, placering och infästning
6. val av inredning.

5 b § Den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete ska se till att planering och projektering sker i så god tid före arbetenas utförande att det är möjligt att samordna arbetena utan att arbetsmiljörisker uppstår på grund av tidsbrist vid samordningen. För den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete gäller också följande. Inför rivning, ombyggnad eller renovering av ett objekt eller del av objekt ska riskerna med hälsofarligt material beaktas, liksom risker att stabiliteten hos ett objekt eller delar av det äventyras medan arbete pågår. Vad särskilt gäller hälsofarligt material ska, innan rivningsarbetet påbörjas, förekomsten av sådant material i objektet klarläggas. Om kunskap inte kan nås på annat sätt ska provtagning och, om det behövs, analys av provet eller proven äga rum.

7 § Den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete ska innan arbetena påbörjas, lämna en förhandsanmälan till Arbetsmiljöverket då det gäller byggarbetsplatser

- på vilka arbetet beräknas pågå under längre tid än 30 arbetsdagar och där mer än 20 personer vid något tillfälle sysselsätts samtidigt eller
- på vilket det totala antalet persondagar beräknas överstiga 500

Förhandsanmälan ska innehålla uppgifter enligt bilaga 1 (se bilaga) Ett exemplar av förhandsanmälan ska finnas uppsatt väl synligt på byggarbetsplatsen och, om det behövs, uppdateras regelbundet. Den som låter utföra byggnads eller anläggningsarbetet ansvarar för att så sker.

8 § Den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete ska se till att en arbetsmiljöplan upprättas och finns tillgänglig innan byggarbetsplatsen etableras om

- någon av de arbeten som anges i 12 a § andra stycket C behöver utföras i samband med byggnads- eller anläggningsarbetet eller
- arbetet är av sådan omfattning att förhandsanmälan ska lämnas enligt 7 §.

Han ska vidare se till att alla sådana anpassningar genomförs i arbetsmiljöplanen som kan komma att behövas med hänsyn till hur arbetet fortskrider och till de eventuella förändringar som ägt rum.

10 § Även de som medverkar vid planering och projektering ska, inom ramen för sina uppdrag, i tillämpliga delar följa det som i 5-5b §§ föreskrivs för den som låter utföra ett byggnads- eller anläggningsarbete.

11 § Byggarbetsmiljösamordnare enligt 3 kap. 7 a § arbetsmiljölagen ska delta i planeringen och i ledningen av projekteringen. Han ska samordna planeringen och projekteringen med avseende på arbetsmiljön, så att de som deltar vid planering och projektering tar hänsyn till varandras planer och lösningar. Detta ska göras på det sätt som behövs för att förebygga risker för ohälsa och olycksfall under utförandet av byggnads- eller anläggningsarbetet. Samordningen ska också leda till att utförandet av olika delar av projektet samt konstruktioner, installationer och liknande inte sammanfaller i tid och rum under byggskedet på ett sådant sätt att risker för ohälsa eller olycksfall uppkommer.

12 § Om 8 § kräver att en arbetsmiljöplan ska upprättas ska byggarbetsmiljösamordnaren enligt 3 kap. 7 a § i AML upprätta eller låta upprätta en sådan plan innan byggarbetsplatsen etableras.

12 a § Arbetsmiljöplanen ska alltid innehålla vad som anges i A och B nedan. När de arbeten som anges i C nedan är aktuella ska dessutom en beskrivning av förebyggande åtgärder göras i enlighet med vad som anges i C. Annan verksamhet som kommer att pågå samtidigt på byggarbetsplatsen ska beaktas i planen enligt vad som anges i D.

Arbetsmiljöplanen ska alltid innehålla följande

- A. De regler som ska tillämpas på byggarbetsplatsen.
- B. En beskrivning av hur arbetsmiljöarbetet ska organiseras.
- C. När arbete enligt punkt 1-13 är aktuella: En beskrivning av de särskilda åtgärder som ska vidtas under byggskedet för arbetsmiljön ska kunna uppfylla kraven i arbetsmiljölagen och dessa föreskrifter samt de andra föreskrifter som Arbetarskyddsstyrelsen eller Arbetsmiljöverket meddelat med stöd av arbetsmiljöförordningen och som är tillämplig på arbetet. I detta projekt är punkt 11 aktuell, då denna omfattar arbete vid vilket lansering, montering och nedmontering av tunga byggelement eller tunga formbyggnadselement.

48 § Information om byggnads- eller anläggningsarbete, om vilka regler som ska tillämpas samt om vilka arbetsmiljöåtgärder som är vidtagna eller planerade, skall lämnas till arbetstagarna. Instruktioner om arbetets säkra utförande ska lämnas till arbetstagarna i tillräcklig omfattning. Information och instruktioner skall vara begripliga för de arbetstagare de riktas till.

51 § Lansering, montering eller demontering av tunga byggelement eller formbyggnadselement får påbörjas och utföras endast under ledning av kompetent person.

66 § Lämpliga åtgärder säkerhetsåtgärder skall vidtas för att skydda arbetstagarna mot risker

- som orsakas av stabilitet och bärförmåga inte är fullt utbildad under olika stadier av byggskedet eller
- som orsakas av övergående bräcklighet eller instabilitet hos en konstruktion.

Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2006:4) om Gasflaskor

8 § Gasflaskor med tillhörande utrustning skall hanteras och förvaras på ett från säkerhetssynpunkt lämpligt sätt. I arbetslokalerna får endast finnas de antal gasflaskor som behövs för arbetets utförande. Varningsskylt för gasflaskor skall finnas uppsatta i anslutning till lokal eller annat utrymme där flaskor förvaras. Varningsskylt skall även finnas invid flaskors uppställningsplats om inte flaskorna är väl synliga.

5. Metod

Den 25 maj ca 08:15 anmälde totalentreprenören ett allvarligt tillbud till Arbetsmiljöverket (AV). AV genomförde en första inspektion på platsen den 25 maj 2012 ca 13.00. Inspektionen syftade huvudsakligen till att få en bild över rasets omfattning samt för att inhämta information, fakta och dokumentation.

Den 8 juni 2012 gjordes ytterligare en inspektion på byggarbetsplatsen. Då informerades berörda entreprenörer om att AV beslutat om att genomföra en djupstudie av tillbudet.

AV gjorde ett urval av de aktörer som varit delaktiga avseende planering, projektering samt uppförande av den delen av byggnaden som rasade. Intervjuerna genomfördes med öppna frågor kring varje aktörs medverkan i byggprocessen.

Insamlade uppgifter har legat till grund för händelseanalys med MTO-perspektiv, sambandet mellan människa, teknik och organisation. Metoden bygger på att man tydliggör olika delhändelser som lett fram till tillbudet. Delhändelserna analyseras med avseende på bakomliggande orsaker och barriärer i form av kunskaper, instruktioner eller skyddsanordningar som kunnat förebygga eller förhindra händelseförloppet som lett fram till tillbudet.

I samband med inspektionerna ställde AV krav på TE samt UE1 och UE2 att utreda händelsen. Den 27 juni 2012 fick AV ta del av den utredning som TE låtit genomföra, av en utomstående part kallad DI.

UE1 och UE2 hänvisar i sina utredningar till DI:s utredning. AV har även tagit del av K1:s utredning.

6. Resultat av undersökningen

6. Händelseredovisning (H)

H1: BH anlitar TE för om och tillbyggnad av lokaler.

H2: BH upprättar förhandsanmälan om byggarbetsplats till Arbetsmiljöverket.

H3: BH utser TE till BAS-P och BAS-U.

H4: BAS-U upprättar arbetsmiljöplan.

H5: TE anlitar K1 som konstruktör.

H6: K1 upprättar K-handlingar.

H7: TE beställer stommentreprenad betong av UE1.

H8: UE1 anlitar K2 och K3 som konstruktör för betongelement.

H9: TE beställer smidesstomme av UE2.

H10: TE skickar ritningar från K1 till LK.

H11: UE2 beställer leverans och konstruktion av HPC-balkar och HPC-pelare av LK.

H12: UE2 beställer stål från L2. UE2 kapar och svetsar VKR pelarna enligt ritning från K1. Ritningarna distribueras av TE.

H13: UE2 gör riskbedömning avseende tillverkning och montering av stålstomme.

H14: UE2 påbörjar montaget av stålstommen.

H15: UE1 gör riskbedömning avseende leverans och montage av betongstomme.

H16: UE1 hyr in personal från IM för montage av prefabelement.

H17: IM påbörjar montaget av prefabelement.

H18: Byggnaden färdigmonterad avseende stålstomme och prefabelement.

H19: Demontering av sista stämpan (montagestöd).

H20: Delar av byggnaden rasar samman.

6.1 Direkta orsaker (DO)

DO1: VKR-pelare på plan 1 ger vika.

6.2 Bakomliggande orsaker (BO)

BO1: Under dimensionerade VKR pelare.

BO2: Fel i ritning.

BO3: Ekonomiskt incitament, HPC-balk billigare.

BO4: Brister i planering och projektering. Bas-P uppgift.

BO5: Montörerna för stålstomme och prefabelement är erfarna montörer av SWT och prefab, dock inte för HPC-balk och prefab.

BO6: UE1:s riskbedömning saknar bilagor. Montageplan och montageanvisningar saknas. Finns enbart kortfattade instruktioner på ritningar. UE2:s riskbedömning allmänt hållen.

BO7: Bristfällig samordning av montaget. BAS-U oklar över sin roll.

BO8: UE1 finns ej på plats under montaget.

BO9: Dokumentation avseende vem som är montageledare saknas.

BO10: Dokumentation avseende montageledarens kompetens saknas.

6.3 Barriärer (B)

En barriär är en funktion som **förhindrar** en negativ händelse eller **begränsar** konsekvensen av en negativ händelse. Barriärer kan vara av olika karaktär, till exempel tekniska eller organisatoriska.

B1: Ritningar visar SWT-balk, VKR pelare och SWT-pelare. Beslut om ändring av material utan samråd med konstruktör.

B2: Ingen samordning görs mellan konstruktörer.

B3: Beställning och tillverkning av stålstomme sker på preliminära handlingar. Tillverkningsritningar på engelska.

B4: Svetsplan saknas.

B5: Montageplan saknas.

B6: Stämpling går inte att utföra enligt ritning, stämplingen får ej plats

B7: Svetsningsarbetet inte slutfört, när sista stämplingen tas bort.

B8: Brister i ingjutning samt avsaknad av dubb.

B9: Brister i egenkontroll av ritningar.

6.4 Bakomliggande orsaker på organisatorisk nivå

Arbetsmiljöverkets utredning visar på brister när det gäller samordning i både projektering och utförande av projektet. Det saknas samordning mellan de olika konstruktörerna, det är otydligt vem av konstruktörerna som är huvudkonstruktör.

Flera brister har uppmärksammats i de olika leden. Dessa brister har inte varit den direkta orsaken till raset, men har varit en bakomliggande orsak till händelsen.

I de utredningar som genomförts av DI samt berörda entreprenörer har man kommit fram till att den direkta orsaken till raset var att pelarna på plan 1 gav vika. Samtliga pelare i bottenvåningen var underdimensionerade. Tre av dessa pelare veks. Orsaken till att pelarna var underdimensionerade beror på ett fel i en ritning. Felet har uppstått då K1:s ansvariga konstruktör (AK) utfört statiska beräkningar för de delar som ingår i deras uppdrag. AK och biträdande konstruktör (BK) har tagit emot underlag i form av ritningar och beräkningar från övriga konsulter och leverantörer. AK har i egenkontrollen med checklista vidimerat att statiska beräkningar är utförda, dock inte kompletta och färdiga för de aktuella pelarna. BK har utfört all cad-projektering enligt branschsedvänja. BK har skrivit in pelardimensioner efter underlag från AK utan att kontrollera mot de statiska beräkningarna. AK har markerat pelare för enplansdelen och glömt att markera att det **inte** gäller för 3-plansdelen. BK uppmärksammade inte detta. AK hade tillsammans med en intern granskare genomfört slutgranskningen utan att finna några felaktigheter.

Efter projektering och sista projekteringsmötet beslutade TE om ändring av material från SWT balk till HPC balk, utan att samråda med K1. Ändringar av pelarkonstruktioner vid koppling/anslutning mellan pelare och HPC-balk är utfört utan K1:s vetskap och godkännande. Bygghandlingarna visade SWT-Balk men HPC-Balk monterades. LK som är leverantör och konstruktör för HPC har inte deltagit på något projekteringsmöte.

Ändring av material beslutades trots att K2 som var konstruktör för betongstommen, påtalade för TE att detta inte var lämpligt. Då HPC-balken är en samverkansbalk som består vid leverans endast av en plåt och påsvetsade studs. Behovet av stämpling är därför stort och den lämpar sig bäst för att

används ihop med platsgjutna bjälklag, däremot inte för användning ihop med HD/F-plattor. I beställningen mellan TE och K1 framgår att K1 ska samordna arbetet med övriga konstruktörer. Det framgår dock inte vem som är huvudkonstruktör. Samordning skedde i huvudsakligen via TE:s webbportal, där samtliga handlingar lades in och där samtliga konstruktörer, entreprenörer förväntades gå in och ta del av projektets handlingar samt ge synpunkter. Detta skedde i huvudsak via mejl.

Enligt K1:s uppfattning är det K2 som varit huvudkonstruktör. Eftersom det är K2 som har utfört stomstabilitetsberäkningar och U1 har haft mest konstruktioner i projektet.

TE anlidade UE1 för tillverkning och montage av betongstommen. U1 hyrde in personal från IM för montage av betongstomme. Det fanns ingen personal från U1 på plats under montagskedet. U1 upprättar en riskbedömning för montaget, daterad den 6 mars 2012. Montaget av stålstommen påbörjades den 20 februari 2012. Enligt AMP framgår det att IM överlämnat U1:s riskbedömning till Bas U den 12 mars 2012. I riskbedömningen hänvisar man till montageplan och montageanvisningar. Några sådana dokument fanns inte tillgängliga vid Arbetsmiljöverkets inspektioner, det fanns enbart vissa anvisningar på bygghandlingarna.

IM utsåg en erfaren montageledare. Detta framgår inte av den dokumentation som Bas-U tagit del av från U1, Varken vem som var montageledare eller vilken kompetens denna person hade.

TE anlidade UE2 för montage av stålstomme. UE2 upprättade en riskbedömning, som var allmänt hållen och inte anpassad för objektet. På riskbedömningen är ett annat företagsnamn överstruket och ersatt med TE. Det saknades en dokumenterad svetsplan, det fanns enbart vissa anvisningar på bygghandlingarna. Det framgick inte i den dokumentation som Bas-U tagit del av från U2 vem som är montageledare för stålstommen och vilken kompetens denna person hade. Det framgick inte heller vem som var utsedd att samordna montaget.

All personal som deltog vid montaget hade lång erfarenhet och var väl förtrogna med montagearbete avseende SWT och prefab, dock hade de ingen eller mycket lite erfarenhet av montage av HPC-balk och prefab.

Efter att TE beslutat om ändring av material, skickade TE ritningar till LK. LK är leverantör och konstruktör av HPC-balkar och HPC-pelare. UE2 beställde stålet till HPC-balkar och HPC-pelare från LK samt stålet till VKR pelarna från L2. UE2 kapade och svetsade VKR-pelarna av ekonomiskt skäl, efter mått enligt ritning, på egen verkstad. LK upprättade preliminära handlingar på HPC-pelare och balkar med tillhörande stämpningsplan. En del av de preliminära handlingarna var på engelska. Tillverkning och montering av stål påbörjades på preliminära handlingar från K1. Bygghandlingarna var daterade den 7 mars 2012.

Bas-U hade inte samordnat montaget, eftersom han menade att UE1 ansvarade för den delen av bygget. Men i intervjuerna framkom emellertid att det var Bas-U man vänt sig till vid eventuella frågor, eftersom UE1 inte varit på plats under tiden för montaget.

Den 29 februari 2012 hölls två startmöten. Ett för betongstomme i vilket, UE1 deltog samt ett för stålstommen i vilket UE2 deltog. Av mötesprotokollet för mötena framgick att riskanalys samt kvalitetspärm skulle överlämnas till samordningsansvarige före arbetet påbörjades. Det stod inget i mötesprotokollet att det skulle finnas montageplan och svetsplan. IM som skulle utföra montaget deltog inte vid mötet och det framgick inte av mötesprotokollet vem som skulle vara montageledare eller vem som skulle samordna montaget.

7. Konsekvensanalys

Raset orsakade omfattande materiella skador. Enligt Arbetsmiljöverkets bedömning var det en ren tillfällighet att inga arbetstagare fanns på plats. Den 24 maj 2012, kvällen före raset ca 22.00 lämnade de sista arbetstagarna byggarbetsplatsen. Huset rasade samman på natten ca 03.00. De första arbetstagarna kom till arbetet ca 06:40, på morgonen den 25 maj. Om byggnaden rasat samman under ordinarie arbetstid, hade flertalet personer skadats. Personskadorna hade varit omfattande och sannolikt haft en dödlig utgång. Dessutom hade konsekvenserna av ett gasflaskhaveri kunnat bli mycket allvarliga. Söndersprängning med kringflygande splinter och farlig tryckvåg som följd, vilket även kunnat innebära risk för intilliggande verksamheter samt fara för allmänheten.

8. Åtgärder

Vidtagna åtgärder

Efter tillbudet beslutade TE att genomföra återuppbyggnaden av huset enligt K1:s ritning med SWT-balk och SWT-pelare.

K1 har efter tillbudet sett över sina rutiner för egenkontroll av ritningar.

Arbetsmiljöverket kommer att inspektera de berörda entreprenörerna, för att ta reda på vilka åtgärder som vidtagits eller kommer att vidtas för att förhindra att liknande händelse inträffar igen. De entreprenader som inte vidtagit några åtgärder kommer Arbetsmiljöverket att ställa krav på i ett inspektionsmeddelande.

Kraven kommer bland annat att omfatta rutiner för planering, projektering och samordning samt dokumentation i en Arbetsmiljöplan. Det ska även ställas krav på skriftliga instruktioner och dokumenterade kunskaper samt hantering och placering av gasolflaskor.

Åtgärdsförslag för Arbetsmiljöverket

När samtliga djupstudier för 2012 års tema, entreprenörsföretag, är klara, kommer en sammanställning och analys av dessa rapporter att göras. Därefter kommer, utifrån ett helhetsperspektiv, beslut att fattas angående de åtgärder Arbetsmiljöverket kommer att vidta i syfte att förebygga framtida olycksfall.

9. Diskussion

Att lära av olyckor och tillbud är viktigt. Storleken på konsekvensen är inte avgörande. Den gemensamma nämnaren är att en olycka eller tillbud, oavsett var på konsekvensskalan de ligger, innehåller mer eller mindre ett lärande. Tillbud är en källa till mycket lärande. Även djupare liggande svagheter i en organisation och dess system kan spåras upp vid en bra hantering av tillbud. Genom att ta rätt hand om tillbud, får man lärdom som täcker de allra flesta områden som har betydelse för att upprätthålla en hög säkerhet. Den stora olyckan ska inte behöva inträffa.

Denna händelse visar på att flertalet barriärer brustit i de olika leden. Dessa bristande barriärer har inte varit den direkta orsaken till raset, men har varit en bakomliggande orsak till händelsen. Detta visar på hur viktigt det är att även utreda tillbud ur ett MTO-perspektiv, där man även titta på bakomliggande faktorer. Genom att arbeta noggrant och systematiskt med att utreda de händelser som inträffat, blir det lättare att dra slutsatser om var effektiva och förebyggande åtgärder kan sättas in för att förhindra att händelserna upprepas. Att lära av tillbud kan förhindra många olyckor.

Den främsta orsaken till att Arbetsmiljöverket bör göra utvidgade inspektioner med anledning av tillbud, är att utredningen ska leta efter orsaker till att något hänt och för att förhindra att något liknande inträffar igen, men även för att ta tillvara erfarenheterna av det inträffade. Det är lätt att dra snabba slutsatser om de direkta orsakerna till varför ett olycksfall eller tillbud har inträffat. Åtgärder kanske sätts in lite förhastat utifrån slutsatserna. För att åtgärderna ska bli effektiva och lämpliga behövs kunskaper om vad som hänt och varför.

Enda sättet att få den kunskapen är att göra en noggrann utredning om händelsen och situationen som ledde fram till den, genom att även titta på bakomliggande faktorer. Med stöd av en utredning blir det lättare att avgöra vilka tillsynsinsatser som Arbetsmiljöverket kan behöva sätta in i den förebyggande verksamheten.

I dag saknar Arbetsmiljöverket någon som samordnar de olyckor och tillbud som anmäls som AMF 2§ över hela landet. Vid en utvidgad inspektion med anledning av olycka, riktar Arbetsmiljöverket sig mot den enskilda händelsen. Arbetsmiljöverket riktar sig mot det unika arbetsstället inom det distrikt där det inträffat, vilket innebär att om en liknande olycka inträffar i ett annat distrikt, finns inte kännedom om detta i övriga distrikt. Med tiden sker en liknande olycka på ett annat unikt arbetsställe inom ett annat distrikt. Det saknas en sammanställning över de händelser som skett. Man tar inte nytta av de utredningar som tidigare har gjorts på liknande händelser. De arkiveras på sitt

unika arbetsställe utan att kommuniceras inom Arbetsmiljöverket. Det saknas kommunikationsvägar för spridning av viktiga erfarenheter och kunskaper från inträffade olyckor och tillbud. Genom samordning av dessa kan man upptäcka övergripande förbättringsmöjligheter och genomföra rätt insatser i Arbetsmiljöverkets förebyggande arbete.

Handläggning av olyckor, skadlig inverkan och allvarliga tillbud ligger i dag under den obligatoriska tillsynen. Dessa insatser redovisas inte var för sig i resultatkontrakten utan enbart som en sammanställning av all obligatorisk tillsyn så som skyddsombudsstopp enligt 6 kap. 7 § i AML, framställning av skyddsombud enligt 6 kap. 6a § i AML, tillstånd och undantag enligt uttrycklig bestämmelse i AFS samt i vissa fall även SEVESO-tillsynen.

Det saknas tydliga riktlinjer avseende prioritering av inkomna anmälningar enligt AMF 2 §. För att nå en samsyn och enhetlighet i dessa frågor och för att förmedla kunskaper, krävs samordning och kommunikation mellan de olika distrikten inom Arbetsmiljöverket.

Genom AMF 2§ statistik i SARA kan man se hur många arbetsgivare Arbetsmiljöverket når genom besök eller tillsynsmeddelande efter en inträffad olycka eller tillbud. Till exempel:

Statistik ur SARA för Arbetsmiljöverkets distrikt i Malmö

Enligt statistik registrerad i SARA för 2012:

- 444 olyckor anmält under 2012 (handlingstyp 303).
- 490 tillbud anmäls (handlingstyp 302).

Av inkomna anmälningar har Arbetsmiljöverkets distrikt i Malmö under 2012 genomfört:

- 123 besök med anledning av olycka (handlingstyp 90)(28 procent).
- 76 besök med anledning av tillbud. (15 procent).

Arbetsmiljöverkets distrikt i Malmö har via tillsynsmeddelande begärt in arbetsgivares utredning: (tillsynsmeddelande handlingstyp 150).

- 108 tillsynsmeddelande med begäran om utredning på olyckor. (24 procent)
- 126 tillsynsmeddelande med begäran om utredning på tillbud. (26 procent)

En del av ovanstående ärenden har både fått besök och tillsynsmeddelande. Dessa dubletter har inte tagits bort från statistiken.

Denna statistik skiljer sig inte mycket från övriga distrikt. Det finns ingen större skillnad mellan de distrikt som inte har akutgrupper eller de som har akutgrupper.

48 procent av anmälda olyckor och 59 procent av anmälda tillbud avslutas direkt på grund av att det inte prioriteras. Detta görs utan att kommuniseras

med arbetsgivaren. En del ärenden avslutas på grund av att det inte uppfyller kriterierna för vad som definieras som en allvarlig olycka eller allvarligt tillbud eller inte har skett inom Arbetsmiljöverkets tillämpningsområde.

Arbetsmiljöverkets distrikt i Malmö har skickat 87 avslut av ärenden efter inträffad olycka/tillbud(handlingstyp 960), (9 procent). En del av ärendena avslutas direkt vid besöket.

Denna statistik skiljer sig något mellan distrikten. De mindre distrikten skickar fler avslutsbrev (ca 20-30 procent).

De flesta ärenden som avslutas i dag gör det på grund av att distrikten vid tillfället inte har någon lämplig person som kan genomföra en inspektion. Ärendet läggs i vissa fall över till andra projekt, som senare genomför en inspektion på arbetsstället. Inspektionen görs då med inriktning på det systematiska arbetsmiljöarbetet. Vid dessa inspektioner är inte syftet att klarlägga händelseförlopp och bakomliggande orsaker.

Arbetsmiljöverket ställer krav på arbetsgivaren att utreda tillbud och olyckor och vidta åtgärder för att förhindra att något liknande inträffar igen. Vi talar om för arbetsgivaren att det är viktigt att lära av tillbud, för att på så sätt förhindra en olycka.

Vad lär sig Arbetsmiljöverket av olyckor och tillbud? Hur tas erfarenheterna och kunskaper från inspektion med anledning av olycka (IAO) tillvara? Hur sprider vi dessa kunskaper och erfarenheter internt och externt?

Prioriterar vi nationell, regional och lokal tillsyn högre än den obligatoriska tillsynen?

Upplevs vi som trovärdiga, kommunikativa och offensiva om arbetsgivare som anmäler en olycka eller ett tillbud, enligt 2 § Arbetsmiljöförordningen, inte får någon återkoppling från Arbetsmiljöverket?

10. Referenser/Källor

- Intervjuer av berörda entreprenörer.
- Dokumentation från berörda entreprenörer.
- Säker arbetsmiljö vid montering av betong- och stålelement. Betongvaruindustrin i samarbete med Informationsförlaget 2009.
- Varför händer det? - hur du systematiskt utreder tillbud och olycksfall. Arbetsmiljöverket 2007.
- Att lära stort från små incidenter - en handledning med fokus på att utvärdera effektiviteten i lärandet. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) 2012.
- Regler för inspektion, Tillsynsserien 4/2009.
- Arbetsmiljölagen (AML).
- Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2001:1) om Systematiskt arbetsmiljöarbete ändrad genom (AFS 2003:4).

- Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling (AFS 1999:3) om Bygg och anläggningsarbete ändrad genom (AFS 2008:16).
- Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2006:4) om Gasflaskor.

11. Bilagor

Bilaga 1 Händelse/orsaksdiagram A4

Bilaga 2 Händelse och orsaksdiagram A3, för bättre läsbarhet.

Bilaga 3 Statistik i SARA

