© 1993 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Rapport från First International Conference on Safety in Road and Rail Tunnels

Ulrika Hamberger, Sydkraft Konsult AB, Malmö

I november i fjol åkte jag till Basel där jag deltog i en konferens om säkerhet i järnvägs- och vägtunnlar som var både intressant och spännande. Alan Vardy från University of Dundee var vår värd. Cirka tre hundra deltagare kom från hela världen, varav trettionio från Sverige.

Avsikten med University of Dundees initiativ att arrangera en konferens om säkerhet i tunnlar var att samla alla i branchen, beställare och konsulter, leverantörer och brandmyndigheter m fl så att vi kan lära mer av varandra. Tunnelbyggandet i världen ökar och det verkar vara så att många projekt-organisationer, i varje projekt, börjar om från början när det gäller säkerheten. Dessa projektorganisationer har mycket kunskap att hämta hos varandra som kan hjälpa dem att utforma mer kostnadseffektiva säkerhetslösningar.

Konferensens huvudavdelningar var:

- Säker drift av tunnlar för väg och järnväg
- Reaktion vid incidenter
- Träning och utvärdering
- Riskanalys och riskhantering
- Brandutbredning och begränsning av rökspridning
- Säker utrustnings- och fordonsdesign
- Inbyggd säkerhet i konstruktionen av väg och järnvägstunnlar
- Konstruktionsstandard och riktlinjer

Jag kommer här att begränsa mig till det som jag och andra jag talat med anser vara intressantast och mest värdefullt att lägga på minnet exempelvis:

Mest givande var det att höra om de erfarenheter som operatörerna kunde förmedla om tunnlar i drift. Även "nya" ämnen som fotgängares och förares beteende var mycket intressanta.

R L Jones från Dartford River Crossing i London kunde berätta om en nästan komplett ombyggnad av hans dubbel-tunnel som passeras av ca 100 000 fordon per dag. Han började med att påpeka att det viktigaste detaljen när det gäller säkerheten i tunnlar är att personalen har rätt attityd, dvs ett engagemang i säkerhet, kvalitet och service.

© 1993 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Ett nytt automatiserat ventilationssystem har installerats i den äldre tunneln (byggd 1963), delvis pga nya strängare regler om luftkvalitet. Ett manuellt kontrollsystem för fläktarna byttes mot ett automatiskt baserat på ett luftövervakningssystem. Det nya systemet befriar operatören från mycket rutinarbete och förenklar de mått han måste vidta i en kritisk situation. Vid en brand t ex, behöver operatören endast trycka på "den röda knappen" så stängs den vanliga ventilationen i den aktuella tunneln och ersätts av jetfläktarna.

Trafiken och tunnlarna övervakas via ett CCTV-system (closed circuit TV system). Erfarenheten visar att de flesta incidenter som inträffar observeras på TV-skärmarna långt innan något alarmsystem startas från tunnlarna. De gamla svartvita kamerorna byttes ut mot färgkameror då särskilt eld syns mycket tydligare i färg än i svartvitt. Trafiken övervakas via en skärm och ett tangentbord. Nödläges-knappar gör det möjligt att omedelbart stänga av tunnlarna utan hänsyn till omgivande trafiksituation. Detektorer och brandlarm aktiverar automatiskt nödvändiga stoppsignaler. Dessa detektorer är dock mindre pålitliga då de relativt snabbt förstörs av korrosion.

Det är svårt att avgöra vilken effekt tunnelinredningen har på säkerheten. I en undersökning visade det sig vara viktigt för användarnas trivsel att tunneln ser välvårdad ut. Klagomålen på tunnelinredningen i Dartford River Crossings tunnel ledde till att den fick bytas ut. Man testade då många olika material och färger och fastnade för en ljus emaljerad plåt som inte fort smutsades ned och som var lätt att göra ren. Antalet armaturer fördubblades så att genomfarten blev ljusare och trevligare.

Andra tunnelägare har ytterligare synpunkter:

K Ito från Japan beskrev hur man t ex på "The Metropolitan Expressways" använder ett system där man övervakar luftkvaliteten och trafiksituationen med hjälp av optisk fiberkabel och bildanalys.

S C W Wynn, Mott MacDonald i England berättade om hur den stora mängden information som samlas kan sållas innan den fördelas och överförs till rätt personal. Han påpekade också att om man övervakar ett komplext system med många tunnlar kan det vara till stor hjälp att tunnlarna har olika form, inredningsmaterial, färg och andra tydliga skillnader som gör att man omedelbart känner igen vilken tunnel man ser på sin monitor.

D Jazbec, Gahler&Partner Inc i Schweiz, med bakgrund i kärnkraftsindustrin påpekade hur viktigt det är att man installerar väl beprövad och tillförlitlig utrustning för brandövervakning. I Bözbergtunneln behöver personalen bara trycka på en enda knapp för att ventilationen ska ställas in på bästa sätt med hänsyn till incidenten. Alan Vardy från University of Dundee påpekade senare hur viktigt det är att man lätt kan återta en signal så att man inte drar sig för att trycka på knappen.

© 1993 Svenska Bergteknikföreningen och författare

J Rose från London Underground Ltd berättade om sitt företag som driver tunnelbanan i London. De har 167 km spår i tunnlar och ca 2.5 milj passagerare per dag. De har genom åren drabbats av en del allvarliga bränder och terroristattentat. Dessa olyckor har analyserats och resultaten har använts i en riskanalys som lett till identifiering av de största riskerna i verksamheten. Informationen används också som underlag i alla nya projekt. Det är av stor vikt för framtida förbättrad säkerhet att alla olyckor dokumenteras så att säkerhetssystemen kan förbättras. Mänskligt beteende studeras just nu noggrannt för att användas i en utveckling av riskanalysen.

I en mycket underhållande föreläsning berättade Judith Chalk från Institutionen för Psykologi vid Universitetet i Sussex om mänskligt beteende. Föreläsningen visade tydligt hur viktigt det är att man tar hänsyn till tunnelanvändarna när man konstruerar tunneln och dess säkerhetssystem. J Chalk beskrev hur människor fungerar i en krissituation. Om en människa har ett mål, t ex att ta tunnelbanan till jobbet, så kommer detta att styra mycket av hennes handlingar. Får hon inget bevis på att någonting som kan hota henne har hänt eller sker så kommer hon att fortsätta som förut. Även om hon vet att en fara existerar så kan hon fortsätta som om inget har hänt eftersom hon inte har fått något bättre förslag. Hon förväntar sig också att få informationen av någon "auktoriserad person" och litar kanske inte på informationen från någon annan.

Eftersom människor inte reagerar mekaniskt på sin omgivning, springer när de ser rök eller ser någon annan som springer (han kanske är på väg till ett tåg), så måste man förse dem med information om vad de ska göra, åt vilket håll de ska gå t ex.

Branden på Kings Cross Tunnelbanestation, där 31 personer dog, är ett förskräckligt exempel på hur människor kan ställa till det om säkerhetsrutinerna inte är stränga och väl inövade. Där var det en rulltrappa som började brinna. Den personal som uppmärksammades på branden stoppade inte biljettförsäljningen och inkommande tåg samt larmade brandkåren utan åkte ner till rulltrappans bottenstation för att kontrollera om uppgiften stämde. Brandlarmet kom överhuvud taget inte från stationen utan från en restaurang tvärs över gatan som störtdes av röken. Tolv minuter efter det branden upptäckts stängdes kassorna och det tog ytterligare en minut innan tågen hindrades från att stanna vid stationen för att släppa av passagerare. Det går att berätta om många hårresande misstag som gjordes innan situationen kom under kontroll.

En rolig föreläsning om mänskligt beteende höll Finn Amundsen från Trafitek i Norge. Han hade undersökt förarnas beteende i norska tunnlar (de flesta ensligt belägna och ibland inte ens utrustade med ljus). Frågor hade ställts till bilförarna om deras uppfattning av tunnelmiljön bl a. Det var väldigt förvånande att höra att hela 24% av förarna skulle ignorera rött ljus i tunneln och endast 65,5% skulle ringa brandkåren om de såg att det brann i tunneln.

© 1993 Svenska Bergteknikföreningen och författare

Michel Perard från Centre d'etudes des tunnels i Frankrike beskrev olika brandövningar som genomförts i tunnlar. Han påpekade vikten a att testa bränder i sin tunnel så att man kan förbättra sina säkerhetsrutiner. Bilar av olika storlekar eldades och man kunde t ex kontrollera rökutbredning och temperaturer då olika ventilationstyper användes. Alarmsystem och kommunikationssytem samt ny utrustning provades. Brandkår, polis och tunnelpersonal kunde öva utrymning under realistiska former.

Många föreläsningar behandlade ämnet riskanalyser och simuleringsprogram för brandutbredning och ventilationfunktion. Det framkom tydligt hur viktiga riskanalyserna är och att de påbörjas på ett mycket tidigt stadium. Analysen avgör utformningen av tunneln, dess säkerhetsutrustning och hur och när personalen ska involveras, även hur underhållet av tunneln ska se ut.

På slutet höll A Rasmussen, DSB och P Gudum, Hansen och Henneberg Copenhagen Ltd en mycket intressant föreläsning om säkerhetskonceptet för tunneln under Stora Bält. Deras riskanalys visar att det är en större risk för en tågpassagerare att resa i en tunnel än utanför om inga säkerhetsåtgärder vidtas. Om man däremot installerar det tänkta säkerhetssystemet så blir det säkrare att färdas genom tunneln än på järnvägen utanför den. Ett elektriskt övervakningssystem ska installeras för att förhindra och begränsa olyckor, samt underlätta utrymningen av tunneln. Säkerhetskonceptet för elektriska installationer är därför en mycket viktig del i det totala säkerhetskonceptet och måste konstrueras med stor omsorgsfullhet.

Jag har tyvärr bara kunnat beskriva en bråkdel av det som avhandlades på konferensen och hjälper därför gärna till om mer information önskas.

Referens: Proceedings of the 1st International Conference on Safety in Road and Rail Tunnels, 23-25 November 1992, Basel, Switzerland. Organised and sponsored by The University of Dundee and Independent Technical Conferences Ltd