



LUNDS TEKNISKA
HÖGSKOLA
Lunds universitet

Rapport 9215

**Brandteknisk
riskvärdering**

Söraskolan

Handledare:

Daniel Gren
Magnus Nordberg

Av:

Peter Fredricson
Daniel Haarala
Andreas Hanner
Johan Wickenberg

Brandteknisk Riskvärdering Söraskolan

Peter Fredricson

Daniel Haarala

Andreas Hanner

Johan Wickenberg

Lund 2003

Brandingenjörsprogrammet
Lunds Tekniska Högskola
Box 118
221 00 Lund
Telefon: 046-222 73 00
brand@brand.lth.se

Dept of Fire Safety Engineering
Lund University
Box 118
S-221 00 Lund, Sweden
Telephone: +46 46 222 73 00
brand@brand.lth.se

Rapport / report 9015

Titel

Brandteknisk riskvärdering Söraskolan

Title

Fire safety evaluation Söraskolan

Av / by

Peter Fredricson
Daniel Haarala
Andreas Hanner
Johan Wickenberg

Brandingenjörsprogrammet, Lunds Tekniska Högskola, december 2003.
Department of Fire Safety Engineering, Lund University, December 2003

Abstract

This report is a fire safety evaluation for Söraskolan situated in Åkersberga, Sweden. The school has been evaluated regarding both egress time and time to untenable conditions. Egress safety was simulated with SIMULEX and time to untenable conditions was simulated with FDS 4. The assessment in this report is that Söraskolan has several problems and the present fire safety level is not acceptable. Suggestions how to reach an acceptable level has been given.

Keywords

Fire safety evaluation, "What if?"-analysis, smoke filling, Fire Dynamics Simulator, evacuation, SIMULEX.

Denna rapport är framtagen i utbildningssyfte. Det huvudsakliga syftet har varit träning i problemlösning och metodik. Rapportens slutsatser och beräkningsresultat har inte kvalitetsgranskats i den omfattning som krävs för kvalitetssäkring. Rapporten måste därför användas med stor försiktighet. Den som åberopar resultaten från rapporten i något sammanhang bär själv ansvaret.

FÖRORD

Denna rapport ingår i kursen Brandteknisk riskvärdering som omfattar 10 p. Kursen läses av studenter som studerar på brandingenjörsprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola. Vid framställningen av denna rapport har en rad personer hjälpt oss på vägen.

Vi vill framförallt tacka:

- Vår handledare Magnus Nordberg vid brandteknik, LTH.
- Daniel Gojkovic för hans handpåläggning på våra indatafiler i FDS.
- Håkan Frantzich för sina råd angående enkätundersökningen.
- Vår kontaktperson Brandingenjör Daniel Gren på Södra Roslagens brandförsvarsförbund för sina råd och sitt stöd under arbetets gång.
- Övriga anställda vid Södra Roslagens brandförsvarsförbund och då framförallt Lars-Olof Bergman och Torgny Pettersson.
- Personal på Söraskolan som svarat på enkäten och varit behjälpliga med viktig information om objektet.

SAMMANFATTNING

Denna rapport har utvärderat personsäkerheten på Söraskolan i Åkersberga. Skolan har låg-, mellan- och högstadium. Dessutom finns förskoleverksamhet och särskola inom skolans väggar.

Författarna är studenter vid Lunds Tekniska högskola och rapporten är en del i kursen Brandteknisk riskvärdering, 10 p.

Rapporten har genomförts på uppdrag av avdelningen för Brandteknik i Lund och Södra Roslagens brandförsvarsförbund. Uppgiften har varit att bedöma nuvarande säkerhetsnivå på objektet och ge ett åtgärdsförslag på eventuella förbättringar. Metoden som använts är analytisk dimensionering.

Avgränsning har gjorts i rapporten och granskning av personsäkerheten vid brandtillbud har endast genomförts på hus H som är högstadiedel. Huset består av två plan och totalt sex nödutgångar. I Hus H återfinns bland annat skolans två matsalar där hela skolans elever och personal äter. Detta innebär ett stort flöde av personer under lunchtid.

Det är viktigt att poängtera att rapporten endast beaktar det tidiga brandförloppet till dess att kritiska förhållanden inträffar och medtager ej skadeverkningar på byggnaden som ett brandförlopp på sikt leder till.

Resultaten bygger på diskussioner, platsbesök, litteraturstudier och beräkningar både för hand och med simuleringsprogrammen FDS 4 och SIMULEX.

Rapporten visar att personsäkerheten vid händelse av brand i Söraskolan ej är godtagbar. I två av de tre simulerade brand- och utrymningsscenarierna är byggnaden inte utrymd innan kritiska förhållanden uppstått. Avsaknaden av ett automatiskt utrymningslarm och bristande organisation är orsaken till att Söraskolan ej kan anses säker ur brandsynpunkt.

Följaktligen har de åtgärdsförslag som presenteras framförallt inriktats på att förbättra förutsättningarna för personer på Söraskolan att utrymma snabbare och säkrare med hjälp av tekniska lösningar och en fungerande brandorganisation.

SUMMARY

This report contains a fire safety evaluation of Söraskolan, Åkersberga. The school has classes from 1-9 and apart from that there is a preschool and a special school.

The authors are students at Lund University of Technology and the report is a part of the course Fire Safety Evaluation.

The report has been conducted on commission by the Department of Fire Safety Engineering in Lund and the Fire Protection Association in Södra Roslagen. The task for the group was to evaluate the present fire safety level at the object and make suggestions to improve the fire safety, giving it is deficient..

In this report a delimitation of the object has been done. Focus has been set to analyze the personal safety in case of fire in the house named H, which contains classrooms for senior compulsory school pupils and two larger dining rooms for all the students and employees at Söraskolan. This implicates a high concentration of persons in the school during lunchtime.

It's important to emphasise that this report only takes personal safety in case of fire into consideration until then critical environment are established and does not consider construction damage caused by the fire.

The results are based on discussions, a visit at the object, studies in literature, manual calculation and simulations with the programs FDS 4 and SIMULEX.

It has been shown that the personal safety in case of a fire at Söraskolan is unacceptable. In two of the three studied cases it appears that the building is not egressed before untenable conditions occurs. The lack of an automatic evacuation alarm and deficient fireorganization is the reason why the school cannot be considered safe.

Consequently, the propositions to improve the safety are focused on faster egress from the building by technical solutions and a functional fire organisation at the school.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	10
1.1	Bakgrund	10
1.2	Problematisering	11
1.3	Syfte och mål	11
1.4	Metod	11
1.5	Avgränsningar	12
2	OBJEKTBEKRIVNING	13
2.1	Byggnaden	13
2.1.1	Översikt bottenvåning - Hus H	15
2.1.2	Översikt plan 1 - Hus H	18
2.2	Byggnadskonstruktion	20
2.3	Ventilation	20
2.4	Passiva system	20
2.4.1	Brandcellsindelning	21
2.5	Aktiva system	21
2.5.1	Brandposter	21
2.5.2	Handbrandsläckare	22
2.5.3	Rökdetektorsystem	22
2.5.4	Utrymningslarm	23
2.6	Utrymning och skyltning	23
2.6.1	Utrymningsvägar	23
2.6.2	Skyltning	24
2.6.3	Utrymningsplaner	25
2.6.4	Larmorganisation	25
2.7	Räddningstjänst	26
2.8	Verksamhet	26
2.9	Befintligt säkerhetsarbete	26
2.9.1	Projekt Intern Säkerhetskontroll	27
2.9.2	Utrymningsorganisation	27
2.10	Tillbudshistorik	28
3	SCENARIOVAL	29
3.1	”What if?”-analys	29
3.2	Grundscenarier	31
3.2.1	Bortvalda brandscenarier	31
3.2.2	Valda brandscenarier	32
4	GRUNDLÄGGANDE BEGREPP	34
4.1	Kritiska förhållanden	34
4.1.1	Temperatur	34
4.1.2	Strålning	34
4.1.3	Brandgaslagrets höjd	34

4.1.4 Sikt	35
4.1.5 Toxicitet	35
4.2 Utrymning	35
4.2.1 Varseblivningstid	35
4.2.2 Besluts- och reaktionstid	36
4.2.3 Förflyttningstid	37
4.2.4 Total utrymningstid	37
5. SIMULERINGSPROGRAM	38
5.1 Fire Dynamics Simulator	38
5.2 SIMULEX	39
6. BRAND- OCH UTRYMNINGSSCENARIER	40
6.1 Metod - scenarier	40
6.1.1 Metod - brandscenarier	40
6.1.2 Metod - utrymningsscenarier	41
6.2 Antaganden	41
6.2.1 Antaganden för brandscenarier	41
6.2.2 Antaganden för utrymning	42
6.3 Brandscenario 6 - Brand i cafeteria	44
6.3.1 Specifika antaganden	45
6.3.2 Resultat	47
6.3.3 Känslighetsanalys	51
6.4 Brandscenario 7 - Brand i personalutrymme	53
6.4.1 Specifika antaganden	54
6.4.2 Resultat	56
6.4.3 Känslighetsanalys	61
6.5 Brandscenario 8 - Brand i preparandrum	63
6.5.1 Specifika antaganden	64
6.5.2 Resultat	65
6.5.3 Känslighetsanalys	69
7 ÅTGÄRDSFÖRSLAG	70
7.1 Brandtekniska åtgärder	70
7.1.1 Automatiskt utrymningslarm	70
7.1.2 Utrymningsvägar	71
7.1.3 Brandposter	71
7.1.4 Brandcellsgränser	72
7.2 Organisatoriska åtgärder	72
7.2.1 Ansvar och organisation	73
7.2.2 Utbildning	73
7.2.3 Instruktioner och rutiner	73
7.2.4 Utrymningsrutiner	74
7.2.5 Dokumentation	76
7.2.6 Uppföljning	77
8 DISKUSSION OCH SLUTSATSER	78
9 KÄLLFÖRTECKNING	79

APPENDIX A – Statistik	80
Appendix A.1 - Statistik från SRV, bränder i skolor - riket	80
Appendix A.2 - Statistik från SRV, bränder i skolor - Stockholms län	84
Appendix A.3 - Statistik från SRV, bränder i skolor - Stockholms kommun	88
APPENDIX B - Orienteringsritningar	92
APPENDIX C - Utrymningsplaner	94
APPENDIX D - "What if?"-analys	96
APPENDIX E - Brandsynsprotokoll	97
APPENDIX F - Namngivning i SIMULEX	99
APPENDIX G - Resultat enkät till personal	101
APPENDIX H - PIS Projektet	111
APPENDIX I - Handberäkningar	116
Appendix I.1 - Verifiering av simuleringar i FDS 4	116
Appendix I.2 - Siktbarhet i FDS 4	118
APPENDIX J - Effektkurvor	119
Appendix J.1 - Scenario 6	119
Appendix J.2 - Scenario 7	120
Appendix J.3 - Scenario 8	121
APPENDIX K - Befintliga utrymningsrutiner	122
APPENDIX L - Resultat från SIMULEX	125
Appendix L.1 - Scenario 6	125
Appendix L.2 - Scenario 7	126
Appendix L.3 - Scenario 8	127
Appendix L.4 - Scenario 6, Åtgärdsförslag	128
Appendix L.5 - Scenario 7 och 8, Åtgärdsförslag	129
APPENDIX M - Indata till FDS 4	130
Appendix M.1 - Scenario 6	130
Appendix M.2 - Scenario 7	134
Appendix M.3 - Scenario 8	139
Appendix M.4 - Indata som anger utdatafiler	143
APPENDIX N - Varseblivningstid med detektorer	148
Appendix N.1 - Detektionsmodell för beräkning av detektionstid	148
Appendix N.2 - Beräkning av detektionstid	149
APPENDIX O - Systematiskt brandskyddsarbete	150

1 INLEDNING

En brandteknisk riskvärdering kan definieras som en uppskattning av den aktuella brandsäkerhetsnivån hos en specifik byggnad. Riskvärderingen innehåller, om sådana behövs, även förslag till förbättringar av brandsäkerheten. Dimensionering av brandsäkerheten görs företrädesvis redan i ett tidigt stadium av byggprocessen och kan utföras som förenklad eller analytisk dimensionering.

Kort kan sägas att den förstnämnda grundar sig på förutbestämda byggnormer, som i detalj styr utformningen av objektet, medan man i analytisk dimensionering tillämpar olika beräkningsmetoder för att tillgodose brandskyddet i en byggnad. I denna studie används den sistnämnda metoden för att beskriva brandsäkerhetsnivån hos en befintlig byggnad och ge förslag till förbättringar hos densamma om sådana visar sig behövas.

Objektet som avhandlas är Söraskolan i Åkersberga. Det bör påpekas att skolan uppfördes under 1970-talet och att dåtidens brandskyddslagstiftning och projekteringsmetoder på många punkter diametralt skiljer sig från dagens.

Denna rapport riktar sig till personer med grundläggande brandteknisk kunskap, kompetens motsvarande 3:e året på brandingenjörsprogrammet eller högre.

1.1 Bakgrund

Denna rapport ingår som ett obligatoriskt moment i kursen Brandteknisk riskvärdering. Kursen ges av avdelningen för Brandteknik vid Lunds tekniska högskola (LTH) för studenter vid Brandingenjörsprogrammet.

Kursdeltagarna delas in i grupper om fyra till fem personer som erhåller ett studieobjekt framtaget av avdelningen för Brandteknik i samråd med räddningstjänster runt om i Sverige. Varje grupp tilldelas två handledare, en från Brandteknik på LTH och en brandingenjör från räddningstjänsten på den ort där objektet är beläget. Efter direktiv från kursansvariga, föreläsare och handledare ansvarar gruppen för att strukturera arbetet och söka nödvändig information om objektet och de metoder som används för utförandet av riskvärderingen.

Examination sker genom inlämning av skriftlig rapport samt en redovisning i seminarieform där en opponentgrupp och en brandteknisk fackman lämnar synpunkter på rapporten.

1.2 Problematisering

Söraskolan ådrar sig en rad brandtekniska brister som identifierats i samband med ett platsbesök som gjordes i ett tidigt skede av arbetet (03-09-19). Bristerna ter sig i form av otillräckliga brandcellsindelningar, avsaknad av funktionellt utrymningslarm med mera. Det bör dock påpekas att en del faktorer som ur brandsäkerhetssynpunkt är positiva också tillkännagavs vid besöket.

- Hur skall dessa positiva och negativa faktorer värderas mot varandra?
- Är den aktuella personsäkerheten vid händelse av brand acceptabel?
- Vilka åtgärder kan vidtas för att förbättra brandsäkerheten på objektet, och vilka blir säkerhetskONSEKVENSERNA av dessa förändringar?

1.3 Syfte och mål

Arbetet genomförs i utbildningssyfte och är avsett att underlätta för kursdeltagarna att uppnå de målsättningar som anges i kursplanen för brandteknisk riskvärdering. Målsättningen för själva studien är att genomföra en värdering av brandsäkerhetsnivån på Söraskolan samt att ge förslag på eventuella förändringar och klargöra hur dessa skulle förbättra personsäkerheten i byggnaden, förutsatt att förändringar är nödvändiga.

1.4 Metod

Analysen inleddes med ett platsbesök på Söraskolan tillsammans med handledare och personal. Inför detta erhöles ritningar och övergripande beskrivning av objektet av räddningstjänsten. Under besöket inhämtades information angående ritningsöverensstämmelser, rumsgeometrier, brandtekniska installationer och brandcells begränsningar. Fastighetsförvaltare och personal på Söraskolan intervjuades angående bland annat organisation, rutiner och tillbudshistorik. Sannolika brandscenarier och brandbelastning uppskattades allteftersom objektet studerades. Under besöket var handledare

från Lunds Tekniska Högskola och personal från Södra Roslagens brandförsvarsförbund behjälpliga med information om objektet.

Tillvägagångssättet för utförandet av riskvärderingen följer metoden analytisk dimensionering av brandskydd (*Brandskyddshandboken, 2002*), med undantaget att analysen görs i efterhand på en befintlig byggnad. I stora drag genomförs analytisk dimensionering genom att jämföra tiden till kritiska förhållanden med avseende på utrymningssäkerheten, med den totala tiden för utrymning.

Med hjälp av en "What if?"-analys, baserad på ett omfattande statistiskt underlag (appendix A) och tidigare brandtillbud på Söraskolan valdes tre brandscenarion som simulerades med avseende på utrymning och brandförlopp. Simuleringsprogrammen som valts är Fire dynamics simulator (FDS 4) och SIMULEX. Simuleringar verifieras med handberäkningar och resultat från utrymningsövningar. Val av scenarion bestyrks bland annat av ett omfattande statistiskt underlag, appendix A. För att få en djupare insikt i hur organisationen fungerar vid brandtillbud har intervju med rektor på Söraskolan och genomförts. Dessutom har en enkät angående organisation vid brand besvarats av personalen på skolan, appendix G.

En närmare förklaring till de olika metoderna som använts ges i respektive kapitel.

1.5 Avgränsningar

För att kunna genomföra en kvantitativ analys har skolan avgränsats. Fokus har varit på högstadiedelen där brandbelastningen och personflödet anses vara störst. Här har även skolmiljön medfört vissa avsteg från generella normer på grund av skadegörelse.

Vidare avses endast utrymningssäkerheten vid brand behandlas. Detta innebär att endast det tidiga brandförloppet och dess följder analyseras. Byggnadens hållfasthet mot brand beaktas sålunda inte. Hänsyn till egendomsskador och miljöpåverkan tages ej.

2 OBJEKTBESKRIVNING

Söraskolan är en förskola till årskurs 9 skola belägen i Åkersberga, ca 3,5 mil nordost om Stockholm i skärgårdskommunen Österåker. Besöksadressen för objektet är Luffarbacken 82. Skolan byggdes 1977 och består både av skolbyggnad och intilliggande sim- och sporthall. Sim- och sporthallen brandhärjades och totalförstördes 1991 men återuppbyggdes påföljande år. Skolan har varit under utredning för ombyggnation som var tänkt att påbörjas redan 2002, men ombyggnationen är för närvarande uppskjuten på obestämd tid.

Verksamheten som har inhysts i lokalerna och då framförallt hus H som omfattar högstadiet med matsalar har haft en omfattande skadegörelse. Skadegörelsen har inneburit att åtgärder som försämrar brandsäkerheten har installerats. Exempel på åtgärder är låsta väggbrandposter och ej genomlysta utrymningsskyltar.

2.1 Byggnaden

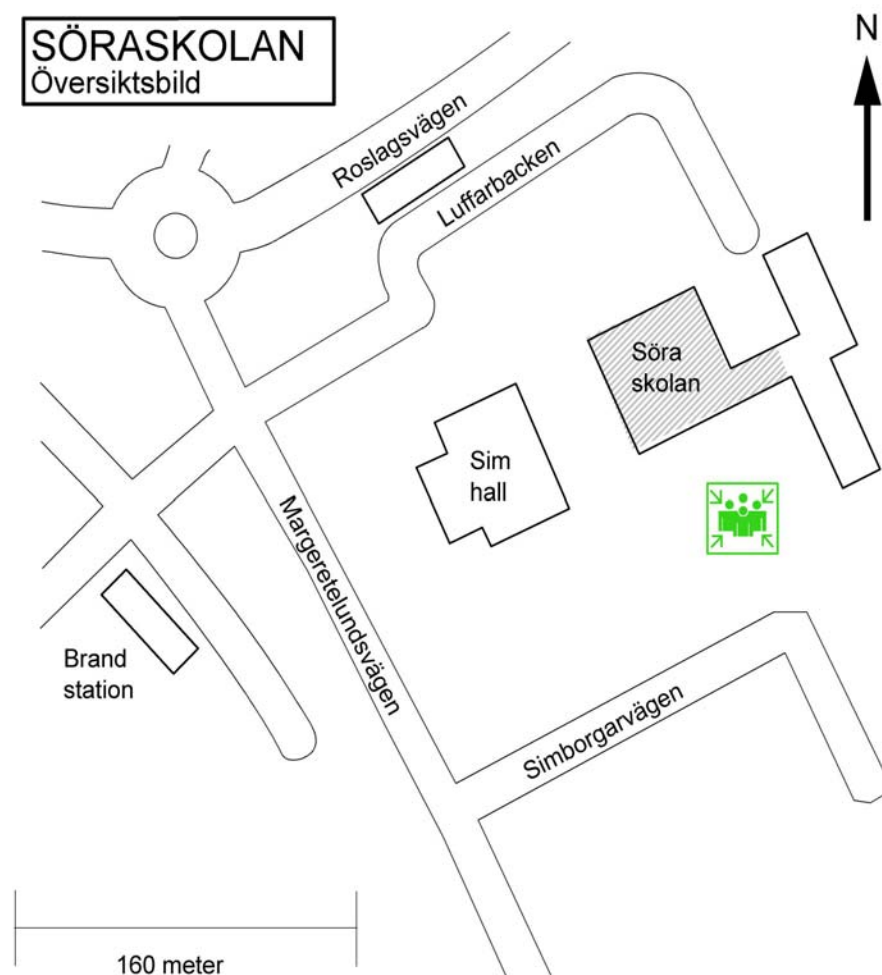
Ägare av byggnaden är Armada fastighets AB som även är ägare till ett flertal andra fastigheter som hyrs av kommunen. Skolan har en fasad i brunt tegel och träpanel, bild 2.1.



Bild 2.1: Söraskolans fasad mot sydost, sedd från återsamlingsplats

Byggnaden består av två plan där bottenvåning är uppdelad i två separata block där en allmän gångväg avdelar skolan. Plan 1 är däremot sammanhängande via en överbyggnad över gångvägen.

Verksamheten i byggnaden är relativt strikt uppdelad och i detta arbete har fokus varit på högstadiedelen med matsalar för hela skolan och även utrymmen för administration, hädanefter benämnd Hus H, rasterad yta på figur 2.2.



Figur 2.2: Översiktsbild över skolområdet där Hus H är rasterat.

2.1.1 Översikt bottenvåning - Hus H

Byggnaden kan förenklat beskrivas som en kvadrat, som är öppen i mitten med en innergård. I byggnaden finns det en sammanhängande korridor som mynnar ut i ett flertal större kapprum med plåtskåp för eleverna att förvara litteratur, kläder mm. Dessa kapprum och korridorer är i det närmaste fritt från brännbara produkter och de fåtal bänkar som finns i korridorerna är ej tygbeklädda, mycket på grund av den omfattande skadegörelsen. Korridorerna är dessutom avskilda med dörrpartier som är tänkt att utgöra brandcellsgränser. Ett antal av dessa dörrpartier är sammanlänkade med ett detektionssystem i undertaket som vid aktivering utlöser magnetstängaren (för placering av dessa dörrpartier, se figur 2.7). Övriga dörrpartier har självstängande funktion.

Verksamheten på bottenvåningen består i huvudsak av tillagningskök, diskutrymmen och matsalar där eleverna på skolan utspisas med undantag för särskolan som äter i sina egna lokaler. Särskolans lokaler är ej lokaliserade till Hus H, utan verksamheten är förlagd till en annan del av skolan.



Bild 2.3: Vy över kapprum med elevskåp.



Bild 2.4: Lilla matsalen på bottenplan



Bild 2.5 Utrymningsväg lastkaj



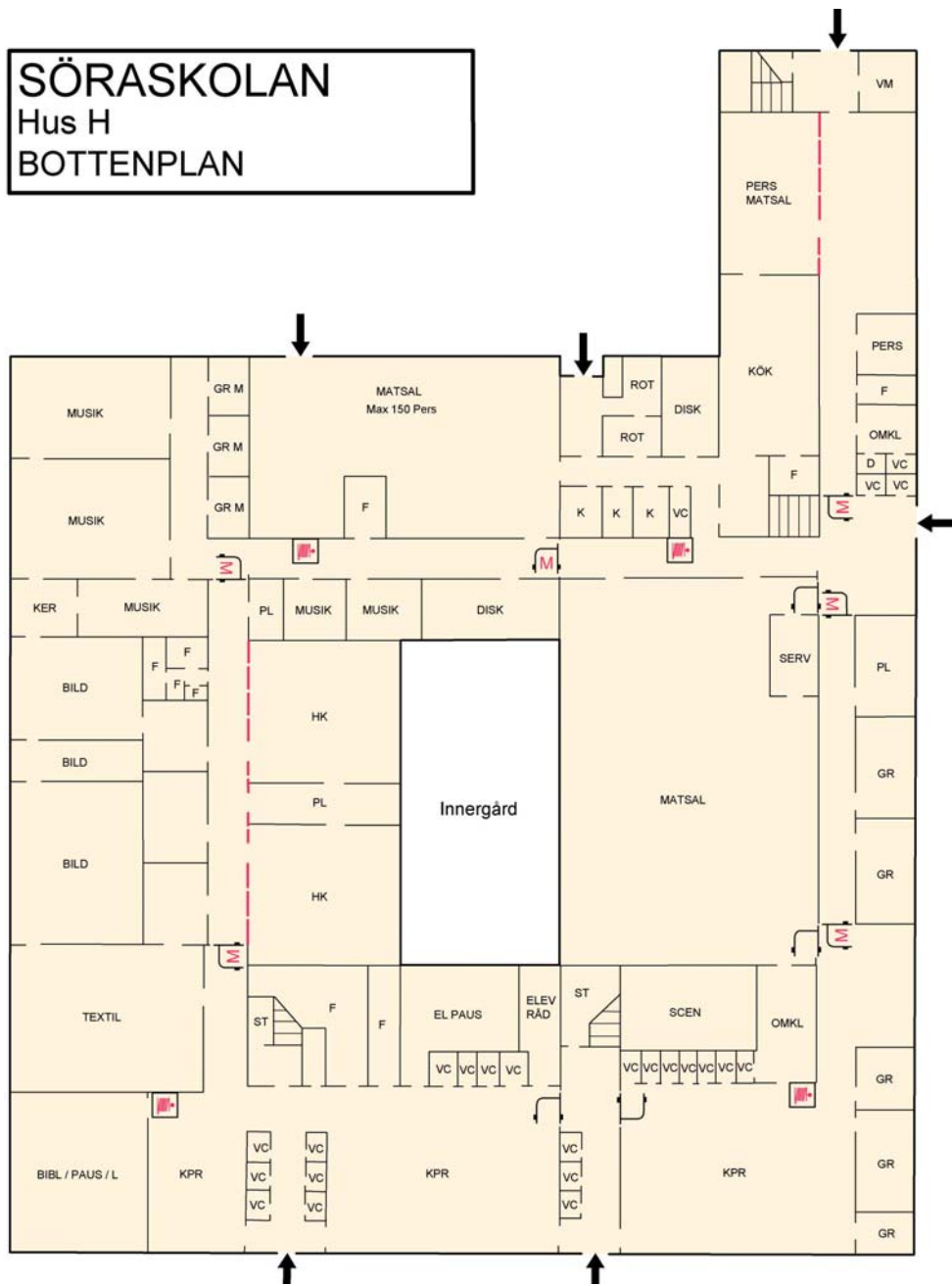
Bild 2.6 Trapphus med bredd 2,4 meter

Eftersom matsalarna finns i hus H innebär det ett relativt stort personflöde på bottenvåningen under lunchtid. Matsalarna är uppdelade på två stycken där den mindre av de två är maximerad till 150 personer och den större uppskattas rymma ungefär 250 elever.

Lektionssalar som finns på bottenvåningen används bland annat till musikundervisning och undervisning i bild, men det finns även ett stort antal salar som ej kan härledas till någon speciell typ av undervisning.

Totalt finns det sex utrymningsvägar på nedre plan. Fyra utgångar är direkt sammankopplade med korridorer och kapprum med en dörrbredd på 1,0 meter, en utgång i yttervägg på lilla matsalen med bredd 0,9 meter och en utrymningsväg via köksavdelningen ut till en lastkaj, bredd 1,0 meter. Bottenvåningen sammanlänkas med plan 1 genom fyra trapphus där tre trapphus har bredden 1,8 meter och ett trapphus har bredden 2,4 meter.

SÖRASKOLAN
Hus H
BOTTENPLAN



Figur 2.7: Orienteringsritning över Söraskolan – Hus H, bottenvåning med brandtekniska installationer och namngivning av verksamhet i respektive rum. För teckenförklaring se appendix B.

2.1.2 Översikt plan 1 - Hus H

På detta våningsplan finns förutom den administrativa delen på skolan även bibliotek, datasal och salar för undervisning i bland annat naturorienterande ämnen. I den delen av byggnaden som innefattar NO-salarna finns även två preparandrum (ett på vardera sida om korridoren som skär genom NO-delen) där kemikalier förvaras och hanteras. Här finns även totalt fyra gasflaskor på 5 kg (2 st) respektive 15 kg (2 st) innehållande syrgas och koldioxid. I NO-klassrummen som är fem till antalet finns det handbrandsläckare, nöddusch och säkerhetsskåp för bunsenbrännare. Den vägg i preparandrummen som vetter mot korridoren har endast glasade partier (bild 2.9) utan brandklassat glas.



Bild 2.8: Preparandrum på plan 1 med kemikalier

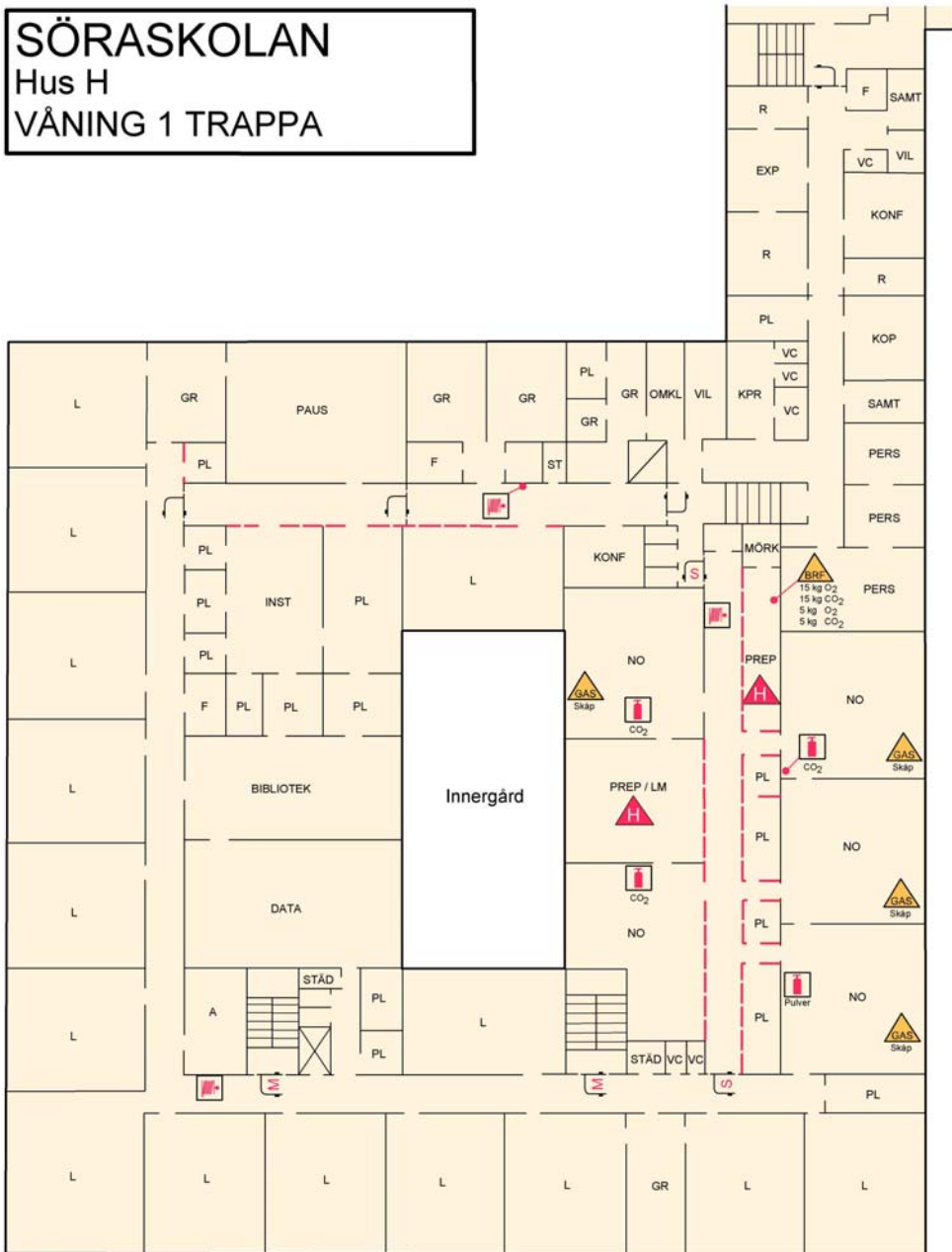


Bild 2.9: Korridor på plan 1 utanför preparandrummen.

Eftersom plan 1 ej har någon form av utspisning är persontätheten något lägre på detta plan och mer jämnt fördelad sett över hela dagens verksamhet. Här finns ej några kapprum, utan de är endast placerade på bottenplan. Även på detta plan har en viss ombyggnation utförts.

Korridorerna på plan 1 är även de i stort sett utan några brännbara produkter förutom några ostopgade bänkar och ett antal papperskorgar. Avskiljning av korridorerna har skett med dörrpartier som fungerar som brandcellsgräns. De har försetts med självstängande funktion. I administrativa delen finns det konferensutrymmen, personalrum och rektorexpedition. Där jobbar ungefär 15 personer.

SÖRASKOLAN
Hus H
VÅNING 1 TRAPPA



Figur 2.10: Orienteringsritning över Söraskolan – Hus H, plan 1. För teckenförklaring, se appendix B.

2.2 Byggnadskonstruktion

Skolan är utförd i betongkonstruktion med ytterväggar i fasadtegel upp till fönster på våning 2. Ovanför fönster på våning 2 och upp till takkant är fasaden utförd i trä (bild 2.1, 2.5). Takkonstruktionen är platt och består av asfaltbelagd takpapp. Innerväggar består i huvudsak av tegel respektive betong.

2.3 Ventilation

Ventilationssystemet på Söraskolan är av typen modulsystem med omblandande funktion. Modulsystem innebär att systemet är uppbyggt med ganska tätt och homogent fördelade till- och frånluftsdon. Ändamålet med modulsystem är att möjliggöra omflyttning av väggar för att variera rumsstrukturen. Omblandande ventilation innebär att kall luft strömmar in högt för att sedan sjunka och tvinga upp de varmare luftmassorna.

I högstadiedelen finns tre ventilationsaggregat vilka försörjer hela byggnaden samt delar av intilliggande verksamhet. Fläktutrymmena är placerade på plan 2 vid västra respektive östra delen av huset. För ett normalt klassrum med ett antaget antal av 20 elever samt en lärare blir flödet per person och sekund ungefär åtta liter. Motsvarande värde för 30 personer blir en bit under sex liter per sekund och person. Ett ventilationssystem för en skola bör dimensioneras i storleksordningen tio liter per sekund och person (*Jensen, 2003*).

Det lägre flödet gör att tryckfallet över donen blir relativt lågt, vilket i sin tur förenklar brandspridning via ventilationssystemet. Eventuell brandgasspridning förväntas endast ske i tilluftssystemet då frånluftsdonen enbart kopplar på till stamkanalen vilken leder ut i det fria. Brandgasspridning via ventilation kommer enbart att ske inom samma våningsplan vilket är fördelaktigt eftersom det då är lättare att lokalisera brandrummet än om röken kommer ut på ett annat plan.

2.4 Passiva system

Ett passivt system är en installation alternativt byggnadskonstruktion som skall förhindra brands spridning i objektet och dess funktion är i stort sett oberoende av tiden (*Holmstedt, 2003*).

2.4.1 Brandcellsindelning

Man ser en tydlig struktur på skolan hur brandcellsindelning skall vara, appendix B. Problemet är att någon klassning ej finns av varken dörrar eller fönster. Vidare är dörrarna slitna vilket medför stora läckageytor. De partier som anses vara brandcellsavskiljande har antagits till att vara av klassen E 15 i ursprungligt skick (*Bergman, 2003*).



Bild 2.11: Brandcellbegränsande dörr med tvetsam röktätthet



Bild 2.12: Magnetupphängd dörr för brandcell i trapphus

2.5 Aktiva system

Det finns ett flertal olika aktiva system på Söraskolan vars egenskaper beskrivs nedan. Ett aktivt systems funktion startar först då brand har startat. Detta innebär att ett aktivt system kräver någon form av detektion för att fungera tillfredsställande (*Holmstedt, 2003*).

2.5.1 Brandposter

Söraskolan har ett flertal inomhusbrandposter på båda våningsplanen, appendix B. Dessa är låsta med hänglås till vilka samtliga anställda skall ha nycklar tillgängliga, bild 2.13. Det visar sig dock vid enkätundersökningen att detta inte stämmer överens med verkligheten, då endast ca 20% har en sådan nyckel tillgänglig. Brandposterna är inte godkända av behörig firma sedan 2001 på grund av deras tröga kranar, vilka enligt vaktmästaren på skolan är

väldigt svåra att öppna samtidigt som de är ogynnsamt placerade i ena hörnet av skåpet.



Bild 2.13: Brandpost med hänglås.



Bild 2.14: Handbrandsläckare i NO-sal.

2.5.2 Handbrandsläckare

Handbrandsläckare finns främst placerade i NO salarna i kombinationen kolsyra (CO₂) samt skum/pulver. För noggrannare beskrivning av placering, se appendix B. Dessa kontrolleras årligen enligt avtal med auktoriserad firma.

2.5.3 Rökdetektorsystem

Enligt uppgift finns det på bottenplanet ett system av rökdetektorer av okänd typ. Dessa är placerade ovan ett innertak av perforerad korrugerad plåt. Ovanför detta har ungefär fem centimeter fiberull placerats varför rökens stigtid kraftigt ökas, vilket leder till en avsevärt längre detektionstid. Det utförs inget underhåll på denna detektionsutrustning. Att anmärka är också att dessa inte är kopplade till något utrymningslarm utan enbart är kopplade till de magnetupphängda brandcellsavgränsande dörrarna, vilka finns på båda planen, för placering appendix B.

2.5.4 Utrymningslarm

Söraskolans utrymningslarm utlöses inte automatiskt utan kan enbart aktiveras via larmknappar. Dessa är två till antalet och finns placerade på rektorns samt vaktmästarens kontor. Ljudsignalen förmedlas via interntelefonsystemet vilket dock inte sträcker sig till samtliga lokaler (enligt enkätsvar, appendix G) på skolan varför hörbarheten bör anses tvivelaktig.

2.6 Utrymning och skyltning

Att utformningen på byggnaden är sådan att den kan utrymmas på ett tillfredsställande sätt vid brand är ett av grundkraven i regelverket som bestämmer byggnadstekniska installationer och konstruktioner (*BBR, 2002*).

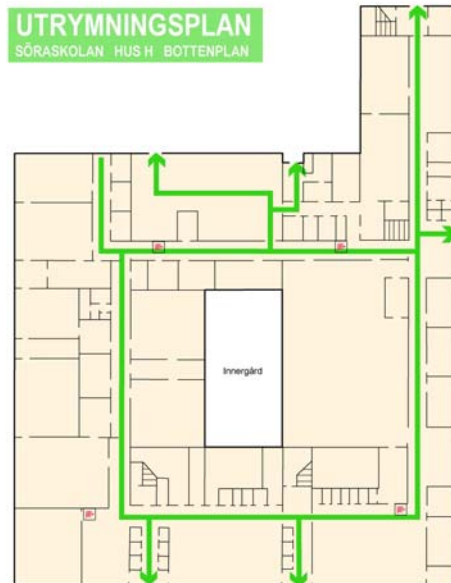
Utformningen kan dock skilja sig mycket mellan olika objekt och detta beror på en rad faktorer. En av dessa är att byggnader uppförs efter de regler som gäller vid nybyggnationen. Därför klarar många av byggnaderna inte dagens gällande föreskrifter.

2.6.1 Utrymningsvägar

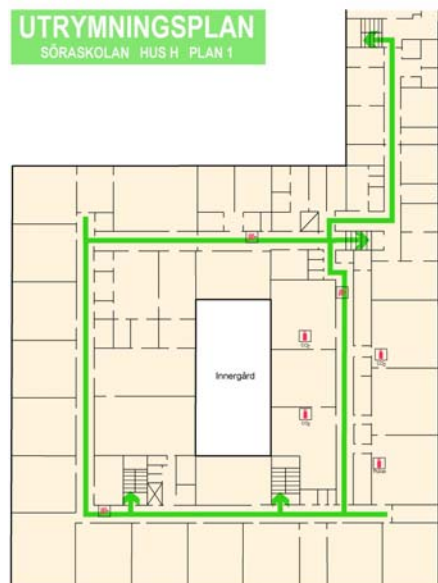
Från plan 1 sker utrymning via korridorsystemet och någon av de fyra trapporna ned till bottenplan. Det finns även en begränsad möjlighet att utrymma via fönster men då de ej är skyltade och ej uppfyller BBR:s krav för utrymning via fönster betraktas de ej som utrymningsvägar i denna rapport.

För att ett fönster ska kunna betraktas som utrymningsväg skall fönstrets underkant befinna sig högst 1,2 meter över golvet och ha en fri öppning om minst 0,6 meters bredd och 0,7 meters höjd. Dessutom skall summan av bredden och höjden vara minst 1,5 meter (*Brandkyddshandboken, 2002*). Dessa krav uppfylls inte, men i en paniksituation är det från ett antal salar möjligt att via fönster ta sig ned på ett plåttak och vidare ned på marken. Denna nödlösning är inte medtagen vid simulering i Simulex för respektive scenario, vilket får ses som ett konservativt antagande.

Från bottenplan sker utrymning via någon av de sex dörrarna som leder ut till det fria. Måtten på utgångarna är 1,0 meter breda fransett utgång från lilla matsalen som är 0,9 meter bred.



Figur 2.15: Utrymningsvägar bottenplan



Figur 2.16: Utrymningsvägar plan 1

2.6.2 Skyltning

Den stora matsalen betraktas som en samlingslokal för fler än 150 personer och därmed bör skyltarna vara genomlysta med inbyggd belysning, BBR 5:351. På grund av omfattande skadegörelse har räddningstjänsten gett Söraskolan dispens från det kravet, då de genomlysta skyltarna revs ned av eleverna. Därför finns det endast genomlysta skyltar i det stora kapprummet och vid utgången från den lilla matsalen. Övriga skyltar består av efterlysande skyltar, men också de har blivit utsatta för skadegörelse, bild 2.17.



Bild 2.17: Delar av efterlysande utrymnings-skylt



Bild 2.18: Fönster i NO-sal plan 1, ej lämplig för utrymning

2.6.3 Utrymningsplaner

Arbetsgivaren skall enligt AFS 1993:56 se till att personal, eller andra som vistas i lokalerna, har tillräckliga kunskaper om utrymning i händelse av brand. Det är viktigt att en utrymningsplan är lätt att förstå, och att man lätt kan känna igen sig. Det är också viktigt att layouten är likadan var man än är i byggnaden. Detta medför att man känner igen sig och vet var man hittar den information man söker. Den bästa platsen att placera en utrymningsplan är i undervisningssalarna på insidan av dörr till korridor. Utförandet skall följa svensk standard SS 2875 (*Arbetsmiljöverket, 2000*).

Vid besöket på skolan ansågs befintliga utrymningsplaner undermåliga då de saknar viktig information för att en utrymning ska kunna ske säkert. Bland annat är de i svartvitt utförande, utrymningsvägarna är ej markerade, symbolerna följer ej standard och det är ej markerat på utrymningsplanen var man befinner sig i byggnaden vilket är av största vikt. Befintlig utrymningsplan från Söraskolan, bild 2.19.



Bild 2.19: Utrymningsplan från NO-sal plan 1

2.6.4 Larmorganisation

För att säkerställa utrymning under skoltid måste det finnas en väl fungerande organisation som skall kunna tillse att samtliga blir varseblivna och därmed möjliggöra utrymning. Vidare måste brand upptäckas visuellt innan larmning kan ske. För att larma måste man få kontakt med rektor alternativt vaktmästare via interntelefon eller till fots, för att larmet sedan ska vidarebefordras ut i högtalarsystemet. Detta ställer höga krav på att samtliga individer på skolan känner till rutinen samt att vikarier eller annan tillfällig

personal samt nyanställda får en adekvat utbildning vid anställning. Med en såpass komplicerad utrymningsstrategi bör man öva regelbundet för att känna trygghet i system och organisation.

2.7 Räddningstjänst

Om man tittar på brandskyddet som en lång kedja så är en räddningstjänstinsats sista länken. Detta gör att räddningstjänsten endast är skadebegränsare sett i ett helhetsperspektiv. Man bör dock vara medveten om att ett bra passivt och aktivt system hjälper både räddningstjänst och ökar personsäkerheten i byggnaden. I Söraskolans fall ligger Åkersberga brandstation i stort sett "tvärs över gatan".

Trots detta gynnsamma läge kan man aldrig anta att räddningstjänsten hinner delta aktivt i ett utrymningsskede innan kritiska förhållanden uppstår, utan resultatet av en lyckad utrymning beror till större del på andra faktorer. Däremot kan räddningstjänsten med sina resurser genomföra livräddning när punkten för kritiska förhållanden i byggnaden har passerats.

2.8 Verksamhet

Objektet är en skola som inhyser låg-, mellan-, och högstadium. Även särskola finns i lokalerna. I anslutning till skolan finns även simhall och gymnastikhall. Sim- och gymnastikhallen totalförstördes i en brand 1991 och återuppbyggdes. Efter detta tillbud har skolan blivit medveten om vikten av säkerhetsarbete.

Totalt går det 800 elever på skolan och personalen består av ungefär 65 personer. Skolan är uppdelad mellan de olika stadierna men matsalar är gemensamma för alla årskurser och är lokaliserade till högstadiebyggnaden, se orienteringsritning i appendix B. Särskolan har dock sin utspisning i egna lokaler.

2.9 Befintligt säkerhetsarbete

I Österåkers kommun styrs riskarbetet från en riskskyddsgrupp med representanter från samtliga förvaltningar. Denna grupp behandlar samtliga risker såsom inbrott, hot, personsäkerhet med mera. Inom kommunen finns numera även ett projekt som ligger rätt i tiden med avseende på den nya lagen

om skydd mot olyckor och systematiskt brandskyddsarbete. Detta projekt beskrivs i kapitel 2.9.1.

Vidare bedrivs separata åtgärds paket som behandlar till exempel utrymnings säkerheten i kommunen då man försöker uppdatera och byta ut utrymningsplaner samt förbättra utrymnings skyltningen. Personsäkerheten vid eventuell brand är tänkt att säkerställas med hjälp av de utrymningsövningar som hålls en gång om året.

2.9.1 Projekt Intern Säkerhetskontroll

PIS står för Projekt Intern Säkerhetskontroll och dess huvudsakliga mål är att reducera kostnaderna för olika sorters skador såsom brand, vattensador och inbrott. Organisationen är uppbyggd så att det finns en central styrgrupp vilken sätter upp mål och tidsplaner. På varje enskilt objekt finns det sedan minst en säkerhetspilot som rapporterar enligt checklistor till styrgruppen alternativt säkerhetssamordnaren. Säkerhetspiloten ges en heldagsutbildning, med både teori och praktik, som främst koncentrerar sig på brand men utbildningen tar även upp andra relevanta risker, appendix H. På Söraskolan är det de båda vaktmästarna som är utsedda till denna post.

PIS är baserat på det nya arbetssättet systematiskt brandskyddsarbete. Begränsningen i detta projekt är att det inriktar sig enbart på egendomsskydd för att hålla ned försäkringskostnaderna. På Söraskolan måste det anses extra viktigt att utrymnings säkerheten kommer med i det systematiska arbetet på grund av dess brist på fungerande passiva och aktiva system.

2.9.2 Utrymningsorganisation

Enligt uppgifter från Söraskolans ledning finns det en klar och tydlig utrymningsinstruktion där det står angivet hur personalen skall bära sig åt för att säkerställa en trygg utrymning. Se appendix K för fullständig beskrivning. Dessvärre blev denna organisation inte testad fullt ut då årets utrymningsövning hölls vid en av de, för utrymningsresultatet mest gynnsamma tiderna, en fredag klockan 13.15. Vid denna tidpunkt har samtliga av de yngsta barnen redan slutat, varför dessa inte deltog.

Söraskolans problem framträder mycket tydligt vid genomgång av enkätresultatet, appendix G. Personalen vet inte hur man skall göra för att

aktivera utrymningslarmet. Ytterligare problem med utrymningslarmet är att det enligt enkätresultatet inte hörs i samtliga lokaler. Vidare anser personalen att uppdateringen av elevlistorna vid skolstart fungerar bra. Detta kan diskuteras då det vid terminsstart hösten 2003 dröjde drygt sex veckor innan lärarna hade fullständiga listor att tillgå. Några av lärarna uppfattar det som problematiskt att klasserna är uppdelade i olika grupper beroende av ämne. De känner osäkerhet i ansvarsfrågan; vilken klass är mitt ansvar, den klass jag undervisar för stunden eller den jag är klassföreståndare för.

2.10 Tillbudshistorik

I räddningstjänstens insatsrapporter från det aktuella objektet finns en incident noterad. Rapporten berättar om en pappersbrand i en container utanför Söraskolan. Tillbudshistoriken rörande händelser som inte rapporterats till räddningstjänsten är mer omfattande.

Det allvarigaste brandtillbudet inträffade i samband med ett inbrott i cafeterian under sommarlovet 1991. Startföremålet var en fimp som slängts i en papperskorg och följden blev omfattande rökskador på inredning i brandrummet och närliggande utrymmen. Vidare har det vid ett antal tillfällen luktat bränt från skåphallen, då någon anlagt brand i ett av elevernas förvaringsskåp, oklart vilket. Åtgärden som följde var tändsticksbeslag av en misstänkt elev.

Vad gäller bränder i angränsande byggnader har Sörahallen, en motions- och simhall på 30 meters avstånd från Söraskolan, en betydande tillbudshistorik. 1991 totalförstördes hallen efter en anlagd brand, startföremålet var en madrass. Trots närheten till räddningstjänsten gick inte byggnaden att rädda, arbetet fick inriktas på att begränsa brandspridningen. Detta torde styrka antagandet att räddningstjänstens medverkan fränses i utrymningskedet. Händelsen innebar utbildning i brandskydd för samtliga elever på Söraskolan, en utbildning som med tiden blivit alltmer eftersatt.

3 SCENARIOVAL

För att få en uppfattning om vilka möjliga brandscenarion som kan tänkas uppkomma på Söraskolan har en ”What-if?”-analys genomförts. Fakta som ligger till grund för denna är statistik, appendix A, tillbudshistorik och under-tecknades bedömningar av möjliga brandscenarier vid besöket på den aktuella skolan. Detta är endast en subjektiv bedömning som syftar till att ge en inblick i varför olika scenarier valts att studeras närmare. Med hänsyn till ”What if?”-analysens resultat har tre av de åtta grundscenarierna utsetts värdiga en mer djuplodande analys i kapitel 6.

3.1 ”What if?”-analys

Den riskanalysmetod som valts att använda är en enkel form av den kvalitativa ”What if?”-analysen. Analysmetoden beskrivs närmare av Nystedt, 2001. Arbetsgången vid en What if?- analys grundar sig på ett schema med fyra stödpunkter:

1. Vad händer om?
2. Uppskatta sannolikhet för detta.
3. Identifiera konsekvenserna.
4. Föreslå åtgärd.

Vad gäller grundscenarierna belyses endast de tre första punkterna i ovanstående lista. För de scenarier som valts ut för djupare analys ges åtgärdsförslag i kapitel 7. Eftersom detta är en brandteknisk riskvärdering utvärderas endast olycksrisker till följd av brand, annat frånses.

Eftersom ”What if?”-metoden är kvalitativ ges egentligen inget utrymme för insikt i kvantitativa värderingar av riskerna eller några inbördes jämförelser mellan dem. För att tydligare åskådliggöra resultatet av analysen anordnas trots det skalor för sannolikhet och konsekvens:

Sannolikhet:

1. Mycket låg (Motsvarande 1-10 gånger per sjuårsperiod för samtliga skolor i Sverige).
2. Låg.
3. Medel (Motsvarande 50-100 gånger per sjuårsperiod för samtliga skolor i Sverige).
4. Hög.
5. Mycket hög (Mer än 500 gånger per sjuårsperiod för samtliga skolor i Sverige).

Konsekvenser:

- A. Obetydliga ("obekväma" konsekvenser som leder till merarbete / förlorad tid).
- B. Lindriga (smärre ekonomiska förluster / mycket lindriga personskador).
- C. Stora (större materiella förluster / fåtal lindriga kroppsskador / psykiskt lidande).
- D. Mycket stora (större antal allvarliga personskador).
- E. Katastrofala (dödsfall).

De sannolikhets- och konsekvensuppskattningar som gjorts är, som tidigare nämnts, framtagna med statistikunderlaget för skolor (appendix A) och tillbudshistoriken på Söraskolan som grund (kapitel 2.10). Efter diskussion gruppmedlemmarna emellan har sedan vissa grundscenarier utsetts värdiga en "What if?"-analys. Scenarier med hög sannolikhet och/eller konsekvens koras därefter till brandscenarioanalys, kapitel 6.

Den statistik som ligger till grund för analysen är begränsad på så sätt att den endast visar fördelningen mellan brandtillbudena och dess omständigheter. Ingen referens finns således för det totala antalet skolor och deras storlek. Detta innebär att det är vanskligt att göra kvalificerade sannolikhetsbedömningar av möjliga scenarier, men de proportionella förhållandena som visas medger dock en grov sannolikhetsuppskattning.

Tillbudshistoriken är baserad på intervju med skolans vaktmästare, ingen skriftligt dokumenterad historik finns tillgänglig (förutom räddningstjänstens material, som omfattar en incident). Avsaknad av dokumentering till trots är denna information mycket värdefull och ger en god bild av de omständigheter som råder på just Söraskolan. Följdaktligen har stor hänsyn tagits till dessa

upplysningar vid riskbedömningen. Det bör återigen poängteras att alla värderingar är subjektiva och endast syftar till att ge förståelse för varför vissa scenarier valts.

3.2 Grundscenarier

Här redovisas vilka grundscenarier som analyserats, indelat i sådana som inte kommer studeras närmare och därefter de som skall ingå i en mer omfattande analys. Plats, startföremål och orsak anges, liksom kortfattad förklaring till val av sannolikhets- och konsekvensvärde. ”What if?”-analysen i sin fulla prakt återfinns i appendix D och illustreras därtill med en riskmatris. Scenarierna är numrerade för att göra resultatet mer överskådligt.

3.2.1 Bortvalda brandscenarier

Nedan beskrivs de grundscenarier som efter ”What if?”-analysen valts bort och varför.

1 Brand på lastkaj

Anlagd brand i kvarlämnade kartongrester på lastkajen. En gång och cykelväg passerar platsen, vilket ökar risken för denna typ av skadegörelse. Utomhusbränder vid skolor är statistisk väl representerade och dessutom har händelsen inträffat förut på skolan, då i en närliggande container. Följderna av den branden var praktiskt taget obefintliga och inte heller i detta fall anses spridning kunna ske, främst tack vare den tegelbekladda fasaden.

2 Brand i NO-sal

Brand initierad av omkullvält bunsenbrännare som snabbt antänder elevers böcker och därefter måhända sprider sig till bänk eller möjligtvis gardin. Sannolikheten är svårbedömd, men exempel på olyckligt hanterande av eller barns lek med eld finns det gott om i brandstatistiken. Scenariot var kandidat för djupare analys, men konsekvenserna anses ringa eftersom branden torde stoppas på ett tidigt stadium då tillgången av handbrandsläckare och personal / elever finns nära till hands.

3 Brand i korridor

Anlagd brand i papperskorg i korridor. Motsvarande händelse har inträffat förut (då anlagd i elevskåp) utan allvarliga följder. Här kommer Söraskolans, ur brandsäkerhetssynpunkt främsta egenskap väl till pass, nämligen

avsaknaden av lättantändligt material i korridorerna. Konsekvenserna anses därför vara små.

4 Gasololycka i klassrum

Gasexplosion till följd av kvarglömd, öppen gasolbrännare i NO-sal. Antändningskälla kan vara tillslag av lysknapp eller annan smärre gnistbildning. Givetvis blir följderna katastrofala. Emellertid anses den statistiskt sett minimala sannolikheten minskas ytterligare tack vare de med lås och ventilationssystem försedda förvaringsskåpen som finns installerade i samtliga NO-salar.

5 Brand i tillagningskök

Brand inleds i köket av kvarglömd spis med något brännbart föremål på. Scenariot är välrepresenterat i statistiken men kan förmodligen stoppas i ett tidigt skede med hjälp av vatten, filter eller handbrandsläckare.

3.2.2 Valda brandscenarier

6 Brand i cafeteria

Anlagd brand i cafeteria, startföremålet är en papperskorg i direkt anslutning till en av de två soffor som finns i rummet. Branden har potential att sprida sig vidare till fler objekt; soffa, stolar och bord, men kommer förmodligen att kvarstanna i brandrummet. Anlagda bränder dominerar brandorsaksstatistiken för byggnader i allmänhet och skolor i synnerhet. Därtill har liknande händelse inträffat förr, enligt tillbudshistoriken (kapitel 2.10).

Konsekvenserna av branden är oklara, det är svårt att uppskatta om brandbelastningen är tillräcklig för att försvåra utrymning till den grad att det uppstår farliga omständigheter för människorna i byggnaden. Närheten till trappuppgångarna torde verka negativt på utrymningsförloppet, medan bottenvåningens konfiguration kanske är så gynnsamt utformad att den uppväger till det positiva. Detta återstår att se i scenarioanalysen, kapitel 6. Brandscenariot kan anses vara representativt för många bränder på bottenvåningen.

7 Brand i personalutrymme

Brand som uppstår på grund av elfel, kaffebryggare eller motsvarande i personalutrymmet på plan 1. Om ej upptäckt i tid har branden kapacitet att bli

mycket omfattande på grund av den enorma mängden brännbart material som finns i rummet, främst i form av papper, böcker och experimentmaterial för fysik- och kemiändamål. Elfel är en vanlig brandorsak och brand i personalutrymme välrepresenterat i statistiken. Det är möjligt att branden avsevärt kan försvåra utrymning från plan 1 och konsekvenserna torde vara ansevära. Därför skall brandscenariot granskas närmare.

8 Brand i preparandrum

Brand som inleds i metanoldunkar (metanoldunkar fanns på golvet vid platsbesöket) i laborationsskåp i preparandrummet, beläget mellan korridor och NO-sal på plan 1. Förekomsten av denna typ av brand är lyckligtvis sällsynt, men med hänsyn till brandens placering och innehåll (stor mängd kemikalier med betydande toxicitet och brandfarlighet) kan konsekvensen av denna brand bli ödesdiger. Detta är anledningen till valet av detta scenario.

4 GRUNDLÄGGANDE BEGREPP

För en bedömning av personsäkerheten på Söraskolan har jämförelse gjorts mellan hur lång tid det har tagit att utrymma byggnaden och hur lång tid det tar för en brand att utvecklas till skadlig nivå, det vill säga kritiska förhållanden.

4.1 Kritiska förhållanden

Definitionen av kritiska förhållanden är att utrymning inte längre kan ske under acceptabla förhållanden, men det behöver inte innebära personskador eller förluster i människoliv.

För att kunna bestämma tiden till kritiska förhållanden konstrueras ett antal scenarion. Valet av scenarier har gjorts genom en "What if?"-bedömning, (kapitel 3). Parametrar som bör beaktas för att beräkna tiden till kritiska förhållanden är följande (*Brandskyddshandboken, 2002*).

4.1.1 Temperatur

Personer under utrymning bör maximalt utsättas för en temperatur på 80°C för att inte drabbas av stress eller värmeslag.

4.1.2 Strålning

Personer under utrymning bör maximalt utsättas för en kortvarig strålningsintensitet på 10 kW/m², (där kortvarig kan definieras som ett fåtal sekunder). En sammanlagd strålningsenergi på 60 kJ/m² utöver energin från en strålning på 1 kW/m². Vill man förenkla detta resonemang något kan man anta att ett brandgaslager med en temperatur på 180°C strålar för mycket för att en person ska kunna befinna sig i rummet.

4.1.3 Brandgaslagrets höjd

Minimihöjd på brandgaslagret som krävs för att personer ska kunna utrymma utan störning av brandgaslagret är höjden 1,6 + (0,1 x H) meter över golvnivå, (H är den totala rumshöjden).

4.1.4 Sikt

Även om den, i en utrymningsituation, kritiska nivån för brandgaslagrets höjd har uppnåtts, kan utrymningen möjligen fortgå under förutsättning att kriterierna för sikt, toxicitet och temperatur inte uppnåtts. Kravet på sikten är minst 5 meter i brandrummet och 10 meter i utrymningsvägarna.

4.1.5 Toxicitet

Under utrymning krävs det att personer inte utsätts för skadliga doser av giftiga gaser eller för låg syrehalt. Det anses som tillräckligt att betrakta CO, CO₂ och O₂. Beräkning av toxiciteten kan göras både med handberäkningar och med brandförloppsmodeller men osäkerhetsfaktorn anses som stor. Därför kan en förenkling göras som säger att toxiciteten sammanfaller med kriteriet för brandgaslagrets höjd.

4.2 Utrymning

Den totala tiden som det tar att utrymma en byggnad kan delas in i tre delar, varseblivningstid, besluts- och reaktionstid och förflyttningstid (*Brandskyddshandboken, 2002*).

4.2.1 Varseblivningstid

Att upptäcka att brand har inträffat i omgivningen beror till stor del om personen det handlar om ser branden eller inte. Tiden kan även påverkas om det exempelvis finns ett automatiskt utrymningslarm installerat i byggnaden.

Om utrymningslarm installerats kan man anta varseblivningstiden till tiden det tar för larmet att detektera uppkomst av brand som varseblivningstid ($t_{\text{varseblivning}}$). Finns det inte något automatiskt brandlarm måste man uppskatta varseblivningstiden på annat sätt så som rapporten har gjort eftersom Söraskolan saknar automatiska detektionssystem. Då bör man beakta exempelvis vilka personer som befinner sig i byggnaden, vilken relation de har till varandra och hur väl överblickbarheten är. Varseblivningstiden då fallet analyseras utan automatiskt brandlarm kan variera kraftigt från några sekunder till flera minuter för bränder i dolda utrymmen vilket gör att de olika scenarierna har olika varseblivningstider, vilket även olika personer i byggnaden har. Detta specificeras i tabellform för respektive scenario som simuleras i utrymningsprogrammet SIMULEX.

4.2.2 Besluts- och reaktionstid

Besluts- och reaktionstiden är den extra tid i utrymningsförloppet, ($t_{\text{beslut}} & t_{\text{reaktion}}$) som inte leder till att personen förflyttar sig närmare utgången. Orsaker till detta kan vara att personen vill söka mer information om vad som har hänt, fortsätta att undervisa eller söka upp kollega för att verifiera att utrymning bör ske.

Denna tid kan variera kraftigt och är oftast svårast att bedöma av de tre delkomponenterna som inkluderas i den totala utrymningstiden. Att den varierar kraftigt kan vara beroende av larmsystem, exempelvis om det är en signal som ljuder eller om larmet är i talad form.

Larm i talform har visat sig vara mycket effektiva eftersom de underlättar beslutsfattandet i en utrymningssituation eller om man verkligen känner röklukt eller ser branden (*Frantzich, 2001*). Enligt brandskyddshandboken är förslaget till besluts och reaktionstiden i skola 1 minut då person ser branden, tabell 4.1.

Verksamhet	Person som ser branden	Beslut och reaktionstid i min : sek
Offentlig miljö, skola, kontor, varuhus, butik	Ja	1:00
Varuhus, inget larm	Nej	4:00
Varuhus, ringklocka	Nej	3:30
Varuhus, enkelt talande meddelande	Nej	2:00
Varuhus, informativt talande meddelande	Nej	1:00
Mindre lokal med larmdon i aktuell lokal, mindre biograf, butik, kyrka	Nej	1:00
Sjukhus ¹ , personal, ringklocka	Nej	2:00
Sjukhus ¹ , personal, ljudsignal och textmeddelande	Nej	1:00
Nattklubb, personal ²	Nej	1:00 – 1:30
Nattklubb, gäster ²	Nej	3:00 – 5:00
1.) Avser vårdavdelning med god överblickbarhet (enkelkorridor). 2.) Beroende på typ av larm och organisation		

Tabell 4.1: Förslag till besluts- och reaktionstider för några verksamheter (Brandskyddshandboken, 2002)

4.2.3 Förflyttningstid

Förflyttningstiden, ($t_{\text{förflyttning}}$) är den tid det tar för en person att förflytta sig ut i det fria från det att de har blivit varseblivna och tagit beslut att utrymma och reagerat på faran. Denna tid är bland annat beroende av hur personerna är fördelade i lokalen, förmåga att förflytta sig, hur breda nödutgångarna är och yttre förhållanden som belysningsnivån och utrymningsskyltning.

4.2.4 Total utrymningstid

Vid analytisk dimensionering försöker man beskriva utrymningstiden och göra en jämförelse med den tillgängliga tiden som man har beräknat fram med olika brandsimuleringsmodeller, i detta fall FDS 4 (Fire Dynamics Simulator) från NIST och parametrar som beskriver kritiska förhållanden för utrymning.

$t_{\text{kritisk}} > t_{\text{utrymning}}$

Där utrymningstiden från byggnaden blir:

$$t_{\text{utrymning}} = t_{\text{varseblivning}} + t_{\text{beslut \& reaktion}} + t_{\text{förflyttning}}$$

Figur 4.2: Parametrar för utrymning

5. SIMULERINGSPROGRAM

Att göra beräkningar med hjälp av datorer innebär att man kan få ett större informationsmaterial än med handberäkningar. Då det gäller program för att simulera ett brandförlopp finns det två grundtyper som kategoriseras som tvåzonsmodell eller fältmodell, även kallad CFD-modell (Computational Fluid Dynamics). Många av dessa beräkningsprogram finns som gratisprodukter och kan laddas ner via nätet, till exempel NIST:s hemsida www.fire.nist.gov. I fallet Söraskolan har fältmodellen Fire Dynamics Simulator 4 (FDS 4) använts.

För utrymningsberäkningar har programmet SIMULEX använts. Detta program har utvecklats i samarbete mellan University of Edinburgh och institutionen för brandteknik vid Lunds tekniska högskola.

5.1 Fire Dynamics Simulator

För att simulera brandförloppen i Söraskolan har en fältmodell valts. Programmet som har använts är Fire Dynamics Simulator 4 och är utvecklat av National Institute of Standards and Technology (NIST). Modellen används för att beräkna brand- och rökgasspridning.

Fältmodellen delar in geometrierna som skall simuleras i små kuber och i varje kub beräknas kontinuitetsekvationerna för energi, massa, rörelsemängd och grundämnenas bevarande som funktion av tiden.

Programmets olika delar består av:

- Pre-processor, indata-fil i textformat
- Solver (Fire Dynamics Simulator 4) som löser beräkningarna
- Viewer (Smokeview 3.1) för att visualisera resultaten i 3-D

För manualer som är kopplade till FDS 4 och Smokeview 3.1 och mer utförlig beskrivning av dessa program rekommenderas Fire Dynamics Simulator (Version 4), User's Guide, (*McGrattan K.B et al,2002*) och User's Guide for Smokeview, Version 3.1 - A Tool for Visualizing Fire Dynamics Simulation, (*McGrattan K.B et al, 2003*). Manualerna finns i pdf-format och kan nedladdas gratis från NIST:s hemsida www.fire.nist.gov.

5.2 SIMULEX

SIMULEX bygger på implementering i dxf-format av byggnadsritningen för aktuellt objekt. Olika våningsplan kan sammanlänkas med hjälp av trappor. Utgångar till det fria definieras på ritningen och breddbestäms. Efter detta beräknas en "avståndskarta" bestående av avståndscirklar till närmaste utgång för samtliga utrymmen på ritningen. Därefter placeras personer ut på ritningen, vilket i fallet Söraskolan har skett med hjälp av salsscheman där antalet personer i respektive rum har approximerats för att överensstämja med ett verkligt fall. Möjlighet finns att definiera varje person med en speciell karaktär, exempelvis "school population".

Skälet till varför SIMULEX har använts i detta fall och inte handberäkningar är för att köbildningar väntas uppstå i korridorer, trapphus och nödutgångar vilket datorprogrammet klarar av att hantera. Gånghastigheten på respektive individ i SIMULEX kan bestämmas antingen gruppvis eller individuellt beroende på personernas "karaktär". Det finns även en möjlighet att använda sig av en besluts- och reaktionstid, respektive en varseblivningstid som kan specificeras individuellt och som markerar när individen börjar utrymma.

SIMULEX klarar inte av att simulera sjukdom eller fysiska handikapp, utan då måste man använda sig av andra simuleringsprogram. Detta innebär att alla scenarier baserar sig på att alla personer är friska och ej har några fysiska handikapp som försvårar utrymning. Beräkningarna i SIMULEX verifieras genom jämförelse med aktuell utrymningsövning som har genomförts på skolan under oktober 2003.

6. BRAND- OCH UTRYMNINGSSCENARIER

Här presenteras de brand- och utrymningsscenarier som efter "What if?"-analysen beslutats genomgå en kvantitativ utredning. Denna djupare undersökning av tre valda brand- och utrymningsscenarier syftar till att bestämma om personsäkerheten vid brand på Söraskolan är godtagbar.

6.1 Metod - scenarier

För att bedöma personsäkerheten i objektet har en brandsimulering per scenario genomförts med hjälp av programmet FDS 4. Utifrån denna bedöms tiden till kritiska förhållanden och jämförs med utrymningstiden, som beräknas med SIMULEX. Varseblivningstiden som anges i SIMULEX grundar sig på de observationer av brandgasspridning som görs i FDS 4.

6.1.1 Metod - brandscenarier

Bränderna som används i simuleringarna grundar sig på de brännbara material som för närvarande finns i de aktuella brandrummen. Brandeffekterna från dessa hämtas från befintliga försök och effektkurvorna matas därefter in i indatafilen till FDS.

I FDS utdatafiler har ett antal mätpunkter specificerats. Mätpunkterna sitter i eller i anslutning till brandrum och utrymningsvägar och är identiska för samtliga scenarier.

Utifrån mätdata görs en bedömning av när kritiska förhållanden uppstår. Kriterierna för dessa är angivna i kapitel 4. Strålningsresultaten från FDS-simuleringar med den gridstorlek som använts är högst osäkra (*Gojkovic, 2003*), men temperaturerna i utrymningsvägarna för respektive scenario är så låga så att strålningen ej blir dimensionerande. Detta innebär också att flamspridningsmodellen som finns tillgänglig i FDS ej används, då denna baseras på strålningsberäkningar.

Den enda spridning av branden som sker i byggnaden är därför det som finns angivet i indatafilen, som baseras på studier av gjorda försök och antaganden om att allt brännbart i rummet pyrolyserar och antänds vid övertändning.

Övertändningen i sin tur har beräknats med Q_{FO} -modellen enligt Thomas (*SFPE-handbook, 1995*).

Alla scenarier har ett huvudgridnät bestående av kuber med sidan 0,5 meter. I brandrummet, samt i anslutande utrymmen med betydelse för utrymningen, (till exempel korridoren) har gridnätet förminskats till 0,25-meterskuber för att ge en mer exakt kalkylering.

För att verifiera om de scenarier som uppstår i simuleringarna är rimliga genomförs bland annat handberäkningar av möjlig maxeffekt i brandrummet. Handberäkningar redovisas i appendix I.

6.1.2 Metod - utrymningsscenarier

Utplaceringar av personer i byggnaden har utförts genom att studera schemaläggning. Tidpunkten som har valts vid schemaanalyser är en tisdag kl. 10.00. Detta kan sägas vara ett "Worst case - scenario" eftersom det är som mest personer i omlopp under denna tid i byggnaden. Placering av personer har även skett i matsalarna, kapprum, administrativ del och korridorer.

6.2 Antaganden

Dessa är de antaganden som gjorts vid simuleringarna i SIMULEX och FDS 4. Strävan vid antaganden och förenklingar är att resultatet skall bli konservativt, eller inte påverka resultatet alls.

6.2.1 Antaganden för brandscenarier

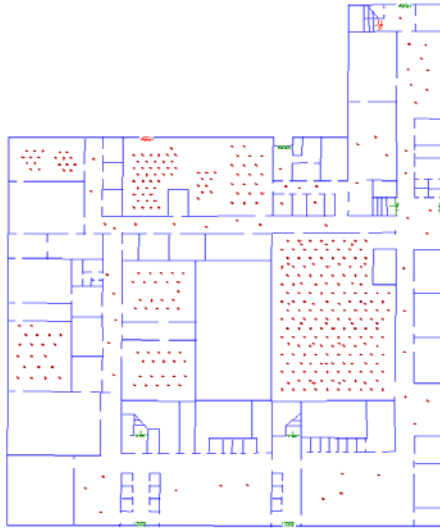
För att förenkla och förkorta beräkningsprocessen i FDS 4 har ett antal antaganden rörande byggnadens geometrier gjorts. Dessa är:

- Alla ytor i byggnaden har definierats som betong. Antagandet är konservativt, då återstrålningen är högre för betong än de flesta andra byggnadsmaterial (*Drysdale, 1998*).

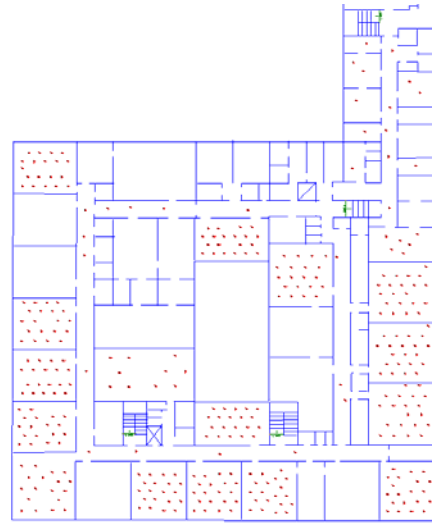
-
- Rumsgeometrier motsvarar verkligheten, men möbler och andra installationer har i huvudsak ej beskrivits, förutom de som är involverade i branden. Övriga möbler anses inte ha någon inverkan på brandförloppet.
 - Innergården och bjälklaget har ansatts till att vara en solid inert volym. Detta för att göra simuleringarna snabbare, då ovidkommande ytor i byggnaden ej beräknas. I de scenarier där fönster vetter mot innergården har ett schakt i den inerta volymen angjorts.
 - Ytterdörrar öppnas efter 60 sekunder, och står sedan öppna under resterande delen av brandförloppet. Dörrar till trapphus och berörda salar öppnas och stängs så att de överensstämmer med respektive scenarios utrymningsaktivitet.
 - De glasytor som finns i respektive brandrum antas försvinna då de nått en temperatur av 250°C, förutom ytterfönstren i cafeteria som är tjockare och ansätts brista vid 300°C (*Gaffner, 2002*).
 - För närmare beskrivning av valda effektkurvor, se respektive scenario samt indatafilen i appendix M.

6.2.2 Antaganden för utrymning

- Totalt har det fördelats 726 personer i byggnaden. Detta antagande bygger på uppgifter från skolans personal. För placering av personer i byggnaden, se figur 6.1 och 6.2. Definiering av antalet personer i respektive rum, anvisade utrymningsvägar och personers varseblivnings-, besluts- och reaktionstider skiljer mellan de olika scenarierna. De återfinns under kapitel 6.3.1, 6.4.1 och 6.5.1.
- I appendix F definieras utrymningsvägar och salsnummer. Alla i byggnaden har karaktären "school population" i alla scenarier. Detta påverkar förflyttningshastigheten.
- Besluts- och reaktionstiden i alla scenarier är satt till 60 sekunder enligt en subjektiv bedömningsmodell och antaget värde är föreslaget för skola (*Brandskyddshandboken, 2002*).



Figur 6.1: Utplacering av personer på bottenvåningen. Totalt 341 personer.



Figur 6.2: Utplacering av personer på plan 1. Totalt 385 personer.

Förflyttningstiden har med hjälp av SIMULEX beräknats till 169 sekunder när alla i byggnaden blir varseblivna samtidigt. Detta verifieras genom praktiska utrymningsövningar på skolan, där förflyttningstiden uppgått till 150 - 180 sekunder (*Karl-Erik Häggbom, 2003*).

6.3 Brandscenario 6 - Brand i cafeteria

Branden är placerad i cafeterian, som är belägen på bottenplan. Cafeterians fönster vetter mot innergården och rummet står i övrigt i förbindelse med kapprummet (bild 6.3). Som nämnts i "What if?"-analysen (kapitel 3) är branden anlagd och startar i en papperskorg. Papperskorgen står i anslutning till en soffa och vid tillfället för branden även en stol. Soffan och stolen antänds efter en viss tid, varpå effektutvecklingen från dessa resulterar i att brandförloppet passerar övertändningsstadiet och därmed antänder övriga möbler i rummet (ytterligare en stol och en soffa).



Bild 6.3: Cafeterian sedd från kapprummet

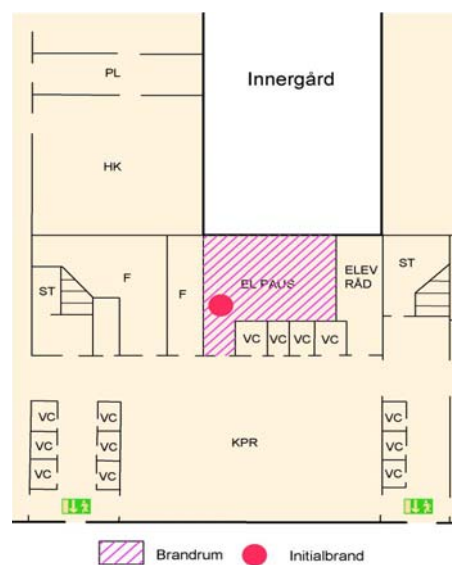


Bild 6.4: Soffgrupp som utgör brandbelastning

Branden anläggs då merparten av elever och personal befinner sig på lektion, och antas därför inte upptäckas så att den kan släckas på ett tidigt stadium.



Figur 6.5: Översikt bottenvåning

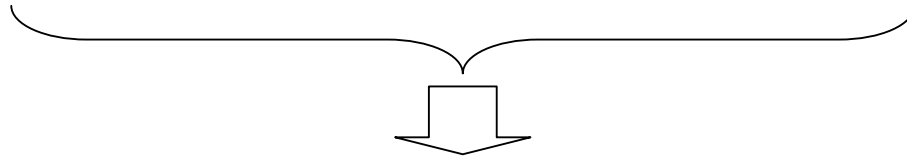
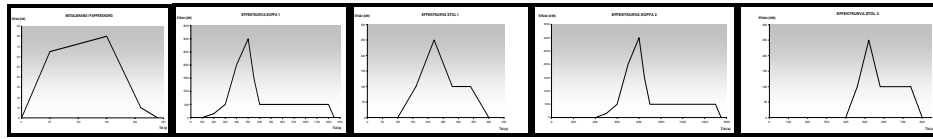


Figur 6.6: Brandrum och plats för initialbrand

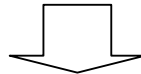
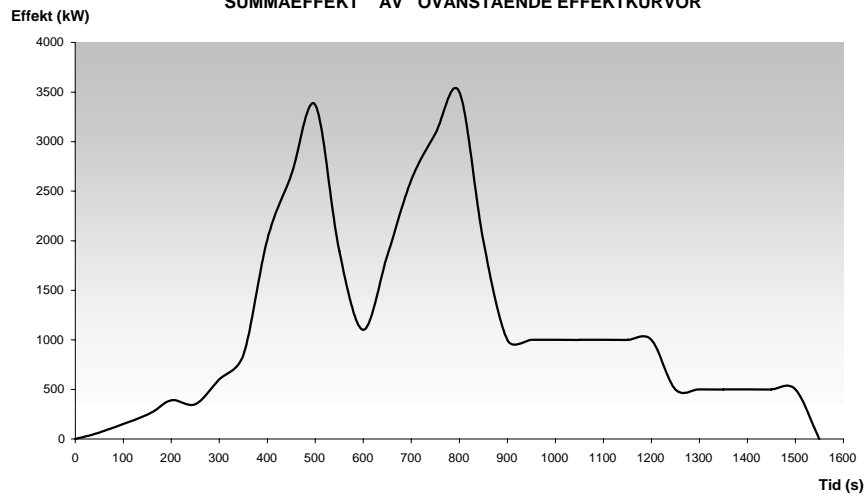
6.3.1 Specifika antaganden

- Det som brinner antas vara polyuretan, något som stämmer bra överens med det material de båda sofforna är gjorda av.
- Spridning av branden från första soffan och stolen till övriga inventarier antas ske när övertändning inträffar i rummet. Effekt som krävs för övertändning ges av Thomas Q_{FO} -modell (redovisas i appendix I.1). Tiden till denna effekt ges av effektkurvan för den första branden.
- Brandens placering med åtföljande rökspridning innebär att utrymning inte kommer ske genom trapphus tre och fyra för personer på plan 1, ej heller sker utrymning genom utgång fyra och fem förutom för de individer som befinner sig i direkt anslutning till brandrummet. Då trapphus 2 rökfyllts återstår endast utrymning genom trapphus 1 för de personer som vid den tidpunkten fortfarande befinner sig på plan 1.
- Antaganden för utrymning, tabell 6.8. Varseblivningstiden bestäms till den tidpunkt då individerna kan se brandgaserna passera utanför det rum de befinner sig i för tillfället. För att återge möjliga effekter av att elever/personal underrättar närliggande rum om branden utförs en känslighetsanalys då detta beaktas. Som nämnts i de generella antagandena beaktas ej det utrymningslarm som för närvarande finns på skolan.
- Effektkurvan är framtagen med hjälp av de befintliga tester som utförts av Särdaqvist och personal på NIST (*Särdaqvist, 1993, NIST 2003*). Den effektkurva som ligger till grund för den at^2 -kurva som är inmatad i FDS är framtagen enligt den princip som redovisas i Enclosure Fire Dynamics, s.44-45. Den inmatade effektkurvan i FDS renderar i ytterligare en effektkurva efter det att FDS tagit hänsyn till återstrålning, syretillgång, etcetera. På nästa sida redovisas ett flödesschema för framtagandet av den slutgiltiga effektkurvan, figur 6.7. I Appendix J återfinns effektkurvorna i större skala.
- I övrigt används samma antaganden som i kapitel 6.2.

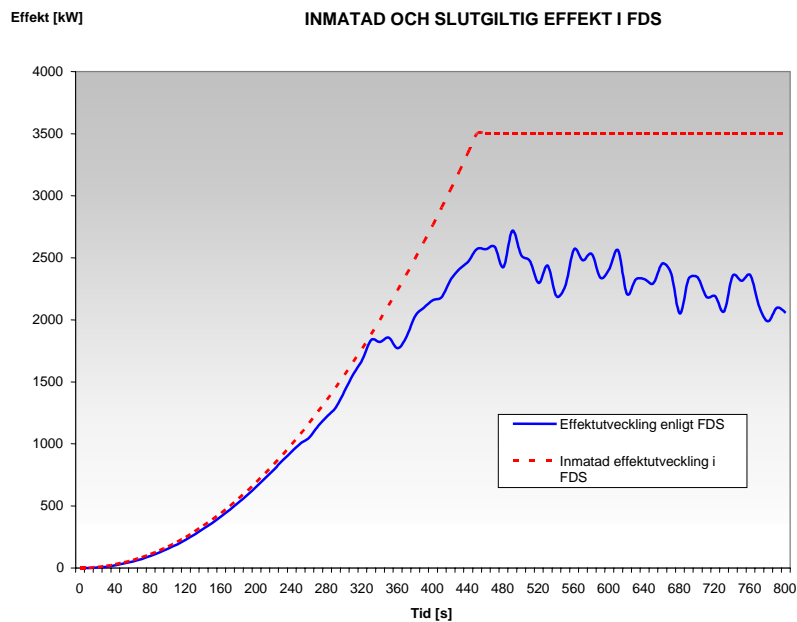
EFFEKTKURVOR FRÅN NIST OCH SÄRDQVIST



SUMMAEFFEKT AV OVANSTÅENDE EFFEKTKURVOR



INMATAD OCH SLUTGILTIG EFFEKT I FDS



Figur 6.7 Flödesschema för framtagning av effektkurva i FDS

Antal pers	Plan	Sal	Använder Utgång	Via trapphus	Varseblivn. tid (s)	Reaktions- och beslutstid (s)	Variation (s)
0	0	1					
20	0	2	1,3		320	60	20
20	0	3	1,3		320	60	20
20	0	4	1,3		360	60	20
20	0	6	1		430	60	20
80	0	Matsal 1	1		420	60	20
180	0	Matsal 2	3		440	60	20
30	0	Kapprum	2,3,4,5		90-270	60	20
15	0	Korridor	3		290	60	20
20	1	21	2	1	450	60	20
0	1	22					
20	1	24	3	2	370	60	20
20	1	25	3	2	380	60	20
20	1	26	3	2	350	60	20
0	1	27					
20	1	28	3	2	390	60	20
20	1	30	3	2	370	60	20
20	1	31	3	2	400	60	20
20	1	32	2,3	1,2	410	60	20
20	1	33	2	1	450	60	20
0	1	34					
0	1	35					
20	1	36	2	1		60	20
0	1	38					
20	1	40	2	1	480	60	20
20	1	41	2	1	490	60	20
20	1	42	2	1	510	60	20
20	1	43	2	1	520	60	20
20	1	45	2	1	480	60	20
10	1	Bibliotek	3	2	440	60	20
15	1	Korridor	3	2	310-480	60	20
20	1	Admin	2	1	540	60	20

Tabell 6.8: Scenario 6 - Brand i cafeteria. Förtydligande för utplaceringar av personer, styrning till specifik utrymningsväg och persons varseblivningstid, besluts-, och reaktionstid i programmet SIMULEX. Även variation är medtagen. Rader i gråskala är tomma klassrum.

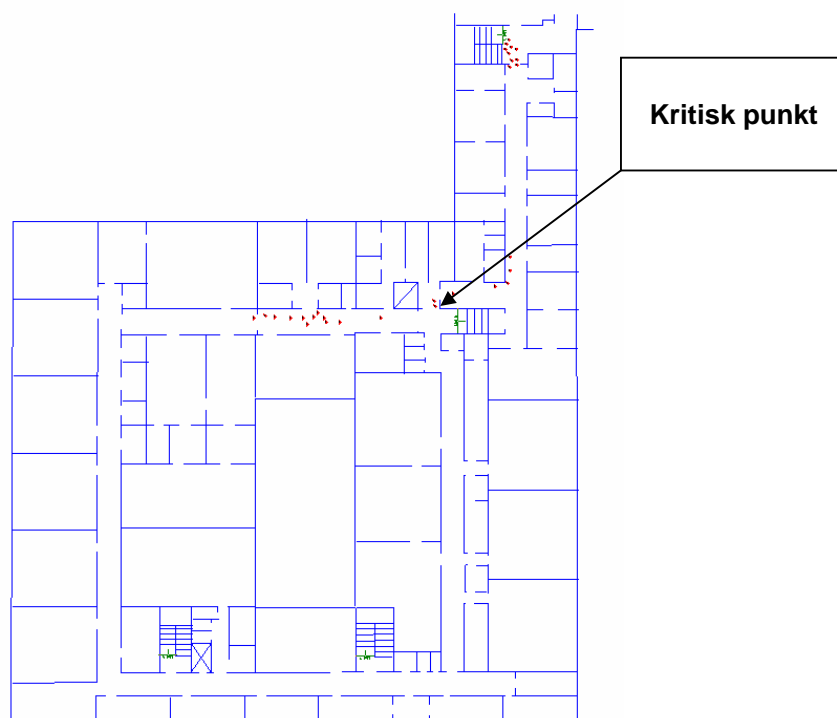
6.3.2 Resultat

Brandgasernas spridning genom skolan och den nedsatta sikten som följer av brandgasspridningen blir det som dimensionerar tid till kritiska förhållanden. Då sikten understiger 10 meter (motsvarar 15 meter i FDS, appendix I.2) på en höjd av 1,84 meter ($1,6+0,1*H$), cirka 3/4 av takhöjden, anses kritiska förhållanden vara uppnådda i utrymningsvägarna, det vill säga korridorerna. Förutom i brandrummet och i kapprummet i direkt anslutning till brandrummet överstiger aldrig temperaturen normal rumstemperatur. Detta medför att temperaturen, och därmed också strålningen aldrig blir dimensionerande för kritiska förhållanden.

Trapphus 2 är efter 600 sekunder omöjligt att utrymma genom. Då återstår trapphus 1 och utrymning via utgång 2 för kvarvarande personer på plan 1. Detta har återgivits i utrymningssimuleringen.

För personer på bottenplanet är det ej längre möjligt att utrymma via utgång 3 när 610 sekunder passerat. Noterbart är att det då i utrymningssimuleringen finns två personer kvar på bottenplan, dessa har dock fortfarande möjlighet att utrymma via utgång 1.

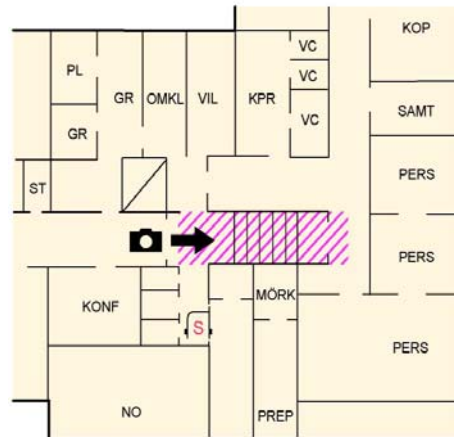
Den position på skolan där röken förhindrar fortsatt utrymning är belägen på plan 1 i direkt anslutning till trapphus 2. Då röken nått denna position omöjliggörs inte bara utrymning via nämnt trapphus, utan också utrymning genom den administrativa avdelningen och därmed trapphus 1, den sista kvarvarande utrymningsvägen. Den tidpunkt då röken nått till denna position kallas hädanefter "kritisk punkt". Kritisk punkt inträffar 720 sekunder efter brandstart. Samtliga individer på plan 1 har passerat den kritiska punkten efter 750 sekunder. Skolan är utrymd efter 834 sekunder.






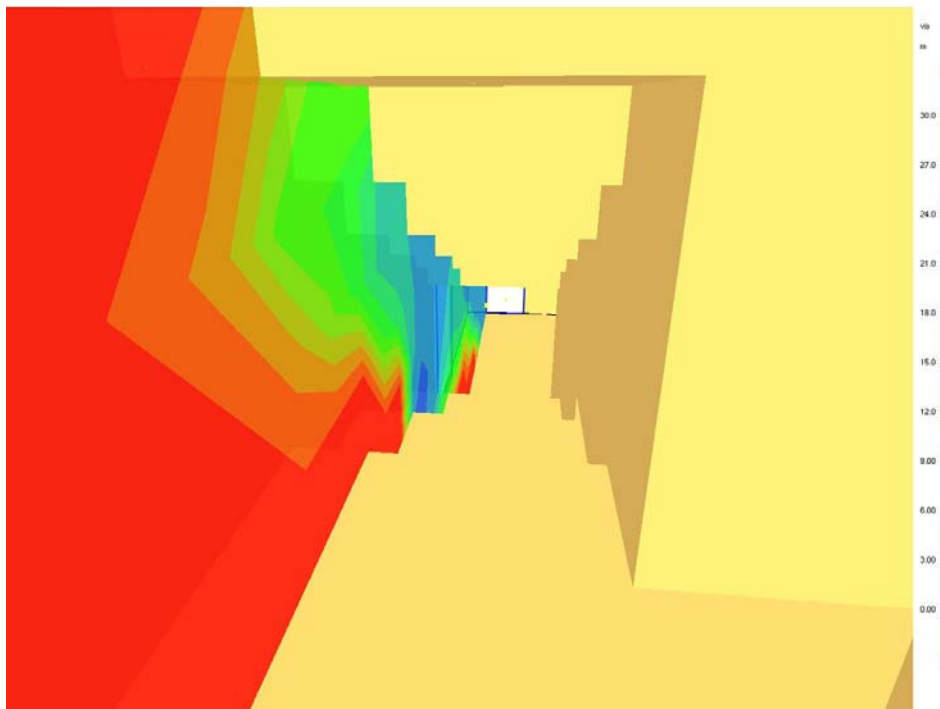
Figur 6.9 När 720 sekunder passerat befinner sig individer fortfarande "bakom" den kritiska punkten.



Figur 6.10 Trapphus invid kritiska punkten, där kritiska förhållanden uppstår efter 720 sekunder.

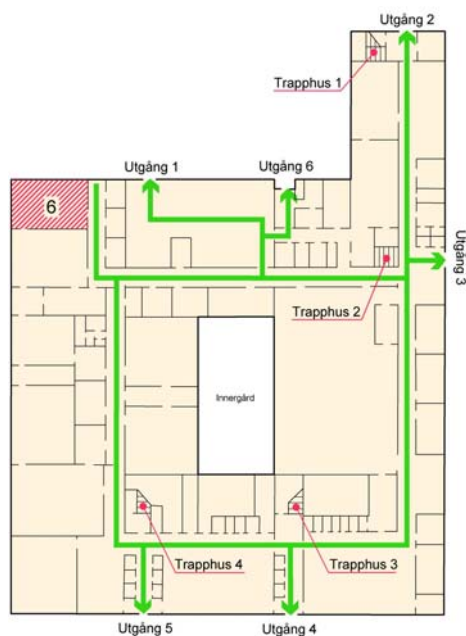


-  Yta återgiven i bild till vänster
-  Dörr i brandcellsgräns med stängare
-  Fotoriktning

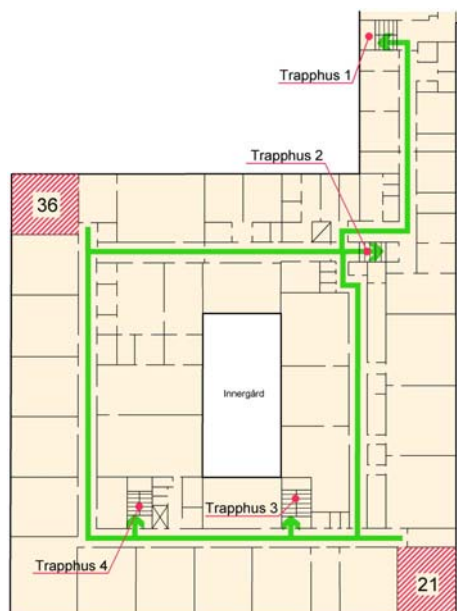


Figur 6.11 Trapphus 2 efter 720 sekunder. Det är sedan tidigare inte möjligt att utrymma genom trapphuset, och nu går det inte att utrymma genom administrativa avdelningen till vänster heller.

I scenariot uppdagas tre rum som är att betrakta som högriskutrymmen. Dessa är rum 6 (musikrum på bottenplan), rum 21 (klassrum på plan 1) samt rum 36 (ytterligare ett klassrum på plan 1). Gemensamt för dessa rum är att de ligger i byggnadens hörn och nås av brandspridningen (och därmed blir varseblivna av branden) i ett skede då utrymningsmöjligheterna är kraftigt nedsatta. Värst är det för rum 6. Då personerna i rummet blir varseblivna av branden är det i praktiken redan för sent att utrymma. Utrymning via fönster kan inte heller ses som ett alternativ då dessa ej är öppningsbara. Det bör också påpekas att rum 6 är ett av de rum som man med säkerhet kan fastställa (*platsbesök 03-09-19*) att signalen från nuvarande utrymningslarm ej hörs.



Figur 6.12: Högriskutrymme på bottenplan



Figur 6.13: Högriskutrymme på plan 1

Vad gäller rum 21 medger förhållanden i utrymningsvägen att utrymning kan påbörjas, men innan utrymning till nästa korridor är genomförd (efter 550 sekunder) har kritiska förhållanden uppstått, vad gäller sikten. Personer i rum 36 blir medvetna om branden efter 620 sekunder, men redan 10 sekunder senare är det omöjligt att utrymma genom korridoren. För de båda rummen på plan 1 återstår fönster som utrymningsväg, men utan hjälp av räddningstjänst torde detta vara näst intill ogenomförbart med tanke på höjden över marken och avsaknad av steg.

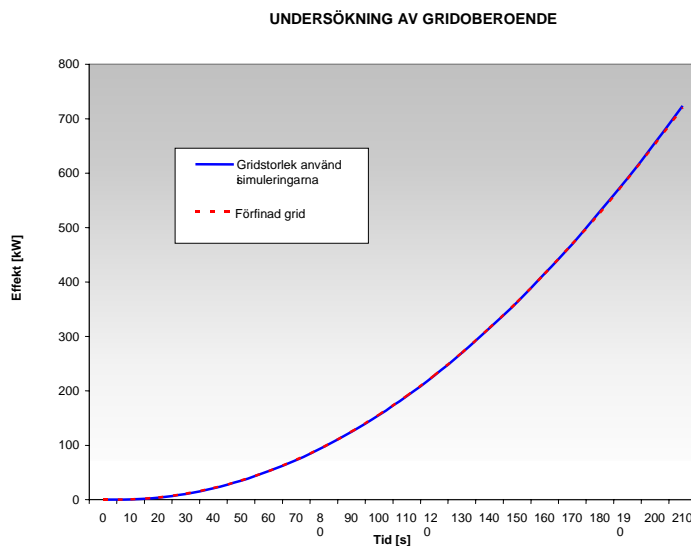
Individer som befinner sig i något av de tre högriskutrymmena är helt beroende av att personer i anslutande utrymmen varskor dem om branden. I känslighetsanalysen utförs en simulering där varseblivningstiden kortats med hänsyn till möjligheten att någon larmar personerna i högriskutrymmena.

Scenario	Position	Kritiska förhållanden T_{krit} (s)	Utrymn.tid (s)	Säkerhetsmarginal (s)
6	Hela skolan	720	750	-30
6	Rum 6	430	526	-96
6	Rum 21	500	550	-50
6	Rum 36	630	705	-75

Tabell 6.14: Utrymningsresultat scenario 6 - brand i cafeteria.

6.3.3 Känslighetsanalys

För att kontrollera scenariots oberoende av gridnätets storlek i brandrummet har brandrummet provats med halva gridstorleken, resultat av detta redovisas i figur 6.15.



Figur 6.15 Effektkurvorna visar att effekten är oberoende av gridstorlek.

Valet av dimensionerande brand visade sig inte ha en avgörande betydelse för scenariot. Försök har gjorts med dubbla brandeffekten och ett snabbare brandförlopp. Detta scenario visade på att kritiska punkten uppnåddes på

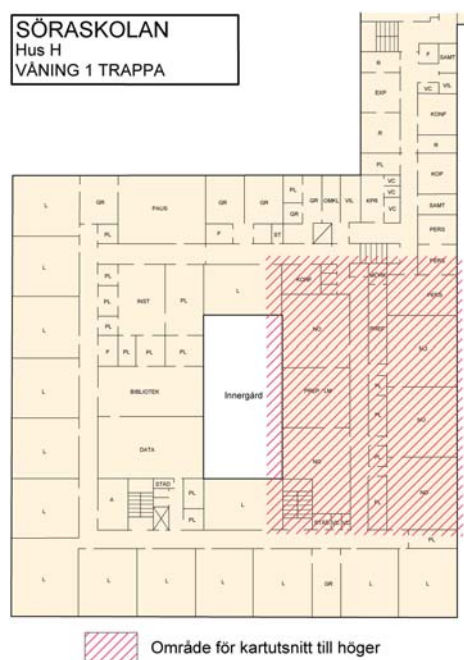
samma ställe i ett tidigare skede (310 sekunder), men eftersom varseblivningstiderna också blev avsevärt kortare var resultatet ändå jämförbart med scenario 6.

Vad gäller brandens placering visade sig denna vara betydande för resultatet. Om branden placeras i direkt anslutning till det fönster som finns i cafeteria blir förloppet tämligen odramatiskt. Fönstret går sönder på ett tidigt stadium då temperaturen vid rutan blir hög och brandgaserna ventileras ut genom detsamma. Kritiska förhållanden uppstår då aldrig i byggnaden.

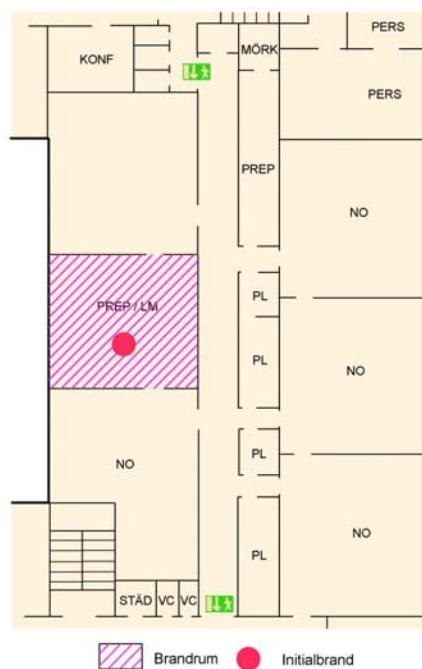
Om man räknar med att de tre högriskutrymmena blir varskodda om branden av personer som rusar förbi i korridoren, blir varseblivningstiden och därmed utrymningstiden kortare. Efter 680 sekunder har samtliga passerat den kritiska punkten, vilket medför en säkerhetsmarginal på 40 sekunder. Det är dock högst osäkert om någon sådan larmning kommer att ske, med tanke på att dessa rum är placerade på avlägsna platser i byggnaden.

6.4 Brandscenario 7 - Brand i personalutrymme

I detta scenario antas ett elfel i en datorskärm antända bokhyllan belägen ovanför skärmen. Den upptäckta branden sprider sig sedan relativt fort till intilliggande bokhyllor och pappershögar (bild 6.18, 6.21). Det som gör det här scenariot intressant att studera är det faktum att den brandcellsavgränsande vägg som funnits mellan korridoren och personalutrymmet bytts ut mot en rad skåp med oklassade glasdörrar. Dessa skåp innehåller lektionsmaterial till fysik-, kemi- och biologilektioner. Eftersom glasen ej är brandklassade antas de spricka vid en temperatur av 250°C (Gaffner,2002), vilket leder till att branden kommer i direkt kontakt med korridoren som skall användas som utrymningsväg för personerna som befinner sig i de intilliggande NO-salarna (bild 6.17). Detta kan leda till att tiden till kritiska förhållanden blir väldigt kort för de personer som ska utrymma via korridoren. En parameter som därmed blir väldigt avgörande för det här scenariot är detektionstiden. Här finns en fördel med glasskåpen som vetter ut mot korridoren; branden kan detekteras relativt snabbt om någon som passerar förbi i korridoren.



Figur 6.16: Översikt plan 1 med aktuellt rum



Figur 6.17: Brandrum och plats för initialbrand

Personalutrymmet består av tre rum som ligger bredvid varandra. Mellan rummen finns det dörrposter, men en av dörrarna är avhängd vilket gör att två av rummen aldrig är avskiljda från varandra. I detta scenario antas dörren till det tredje rummet var stängd under hela förloppet. I rummen finns det många bokhyllor som är fyllda med böcker och papper. Det finns även ett antal bord där lärarna har sina arbetsplatser. På dessa bord står datorer, TV-apparater, böcker och pappershögar. Brandbelastningen i dessa rum anses vara hög.



Bild 6.18: Personalutrymme. Notera glaskåpen till vänster, den öppna dörrposten rakt fram och datorskärmen, antändningskällan i detta scenario



Bild 6.19: Glasskåp sedda utifrån korridoren



Bild 6.20: Arbetshörna för lärarna



Bild 6.21: Brandbelastningen är relativt hög i personalutrymmet

6.4.1 Specifika antaganden

- Ett fönster med arean $1,2 \text{ m}^2$ är öppet. Detta är troligt då ventilationen på skolan är relativt dålig.
- Sammanlagt har brandrummet $3,2 \text{ m}^2$ läckageyta. Detta blir en approximation som innefattar läckageytor kring fönster, dörrar och glasskåp. Dessutom räknas ventilationen med i denna läckageyta.

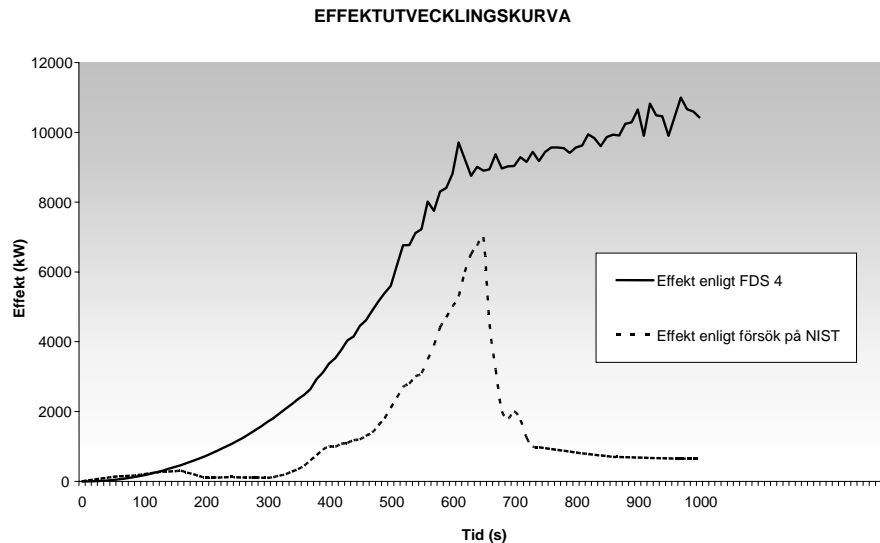
- I brandscenariot öppnas dörrarna i korridor på plan 1 efter 180 sekunder. De stängs efter 300 sekunder och står emot brandförloppet under 15 minuter. Detta stämmer bra överens med simuleringarna i SIMULEX.
- Utifrån studier av resultat i FDS 4 har antaganden utförts avseende varseblivningstider i skolans respektive utrymmen. De första som varseblir branden antas känna röklukten eftersom röken kommer att läcka ut i korridoren och via tilluftsventilationen in i närliggande NO-salar. Övriga i skolan antas bli varseblivna branden genom varningar från elever och personal.
- I övrigt används samma antaganden som i kapitel 6.2.

Antal pers	Plan	Sal	Möjlig Utgång	Via trapphus	Varseblivn. tid (s)	Reaktions- och beslutstid	Variation (s)
0	0	1					
20	0	2	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
20	0	3	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
20	0	4	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
20	0	6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
80	0	Matsal 1	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
180	0	Matsal 2	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
30	0	Kaprum	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	200	60	20
15	0	Korridor	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	200-260	60	20
20	1	21	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	190	60	20
0	1	22					
20	1	24	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	200	60	20
20	1	25	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	210	60	20
20	1	26	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	220	60	20
0	1	27					20
20	1	28	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
20	1	30	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	240	60	20
20	1	31	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	240	60	20
20	1	32	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	240	60	20
20	1	33	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	240	60	20
0	1	34					
0	1	35					
20	1	36	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	240	60	20
0	1	38					
20	1	40	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	120	60	20
20	1	41	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	120	60	20
20	1	42	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	120	60	20
20	1	43	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	120	60	20
20	1	45	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	120	60	20
10	1	Bibliotek	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	240	60	20
15	1	Korridor	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	120-240	60	20
20	1	Admin	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	160	60	20

Tabell 6.22: Scenario 7. Förtydligande för utplaceringar av personer, styrning till specifik utrymningsväg och persons varseblivningstid, besluts-, och reaktionstid i programmet SIMULEX. Även variation är medtagen. Rader i gråskala är tomma klassrum.

6.4.2 Resultat

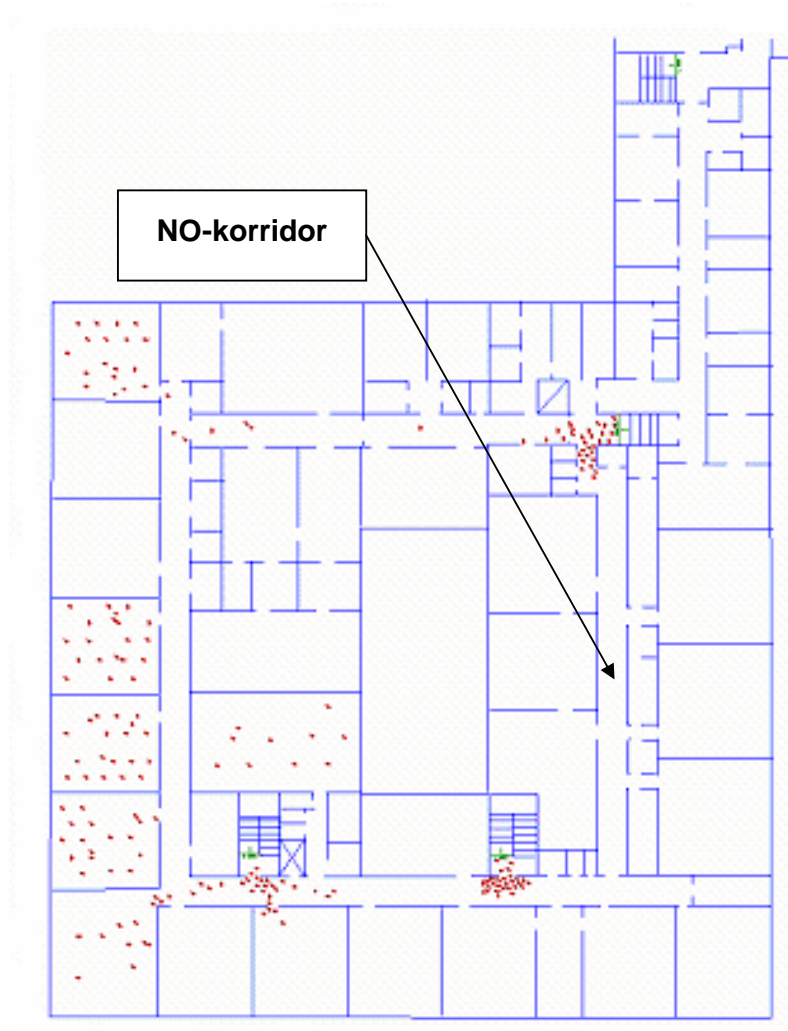
Vid brand i personalrummet sker en relativt långsam tillväxt, figur 6.23.



Figur 6.23: Effektutvecklingskurva för scenario 7 från FDS och ursprunglig effektkurva från NIST:s databas för ingående material i brandrummet. Här ser man att tillväxten sker relativt långsamt

Den långsamma tillväxten av branden tillsammans med läckage innebär att man upptäcker branden på ett tidigt stadium. Att en vägg i brandrummet, den som vetter ut mot korridoren, är en sammanhängande glasyta underlättar detektion men har ej medtagits i antagandet vid varseblivning. Detektion av branden sker efter 120 sekunder och utrymningen startar i rummen anslutna till NO-korridoren efter 180 sekunder. För aktuella förhållanden vid denna tidpunkt, (figur 6.27, 6.28). Korridoren är färdigutrymd efter 240 sekunder (figur 6.29, 6.30) enligt SIMULEX och då stängs dörrarna i korridorens båda ändar.

Eftersom dörrarna är i brandklass E 15 (Bergman, 2003) kommer de att stå emot brandgaserna (förutom definierade läckageytor) i 15 minuter. Detta innebär att övriga delar av byggnaden i detta scenario blir obetydligt påverkade i ett initialskede eller under den tid som utrymning pågår.



Figur 6.24: Utskrift från SIMULEX efter 240 sek för plan 1. Observera att korridoren utanför NO-salarna precis har utrymts.

Enligt brand- och utrymningssimuleringen uppstår kritiska förhållanden i NO-korridoren efter 470 sekunder då sikten och brandgaslagrets höjd blir dimensionerande. Eftersom kritiska förhållanden inte uppstår någon annanstans i byggnaden under den totala utrymningstiden så är det mest intressant att se om utrymningen ut genom korridoren för anslutande klassrum kan företas säkert.

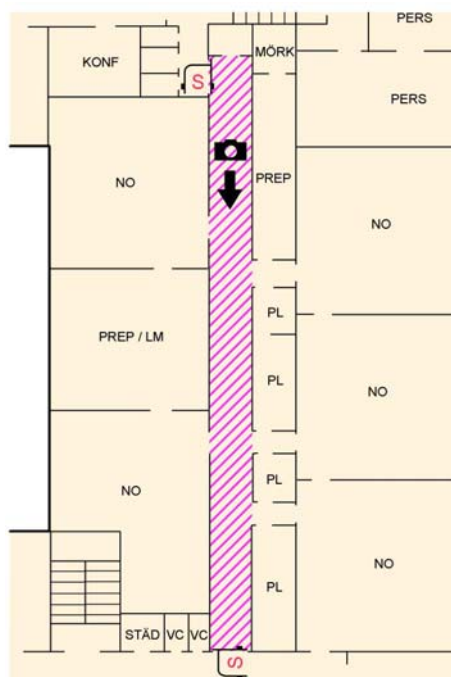
Scenario-namn	Tid till kritiska förhållanden, T_{krit} (s)	Utrymn.tid (s)	Säkerhetsmarginal (s)
Brand i personalrum	470	240 (385)	230 (95)

Tabell 6.25: Utrymningsresultat scenario 7 - brand i personalrum. Inom parentes anges tiderna för total utrymning av byggnaden.

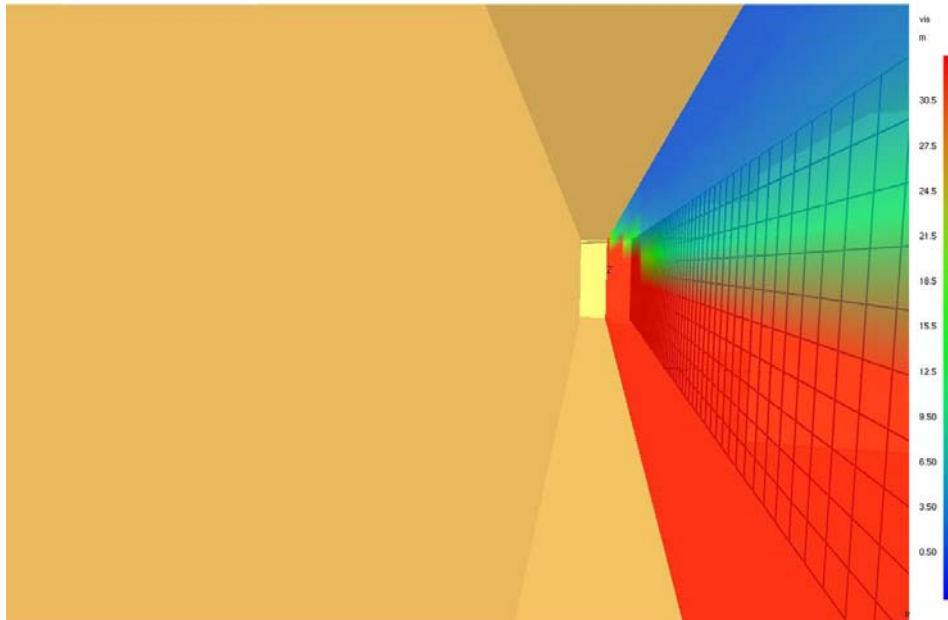
Resultaten från simuleringarna visar att detta kan ske under säkra former då korridoren är utrymd efter 240 sekunder vilket innebär en marginal på 230 sekunder. Utrymningen ut ur byggnaden tar 385 sekunder, vilket gör att säkerhetsmarginalen blir 95 sekunder.



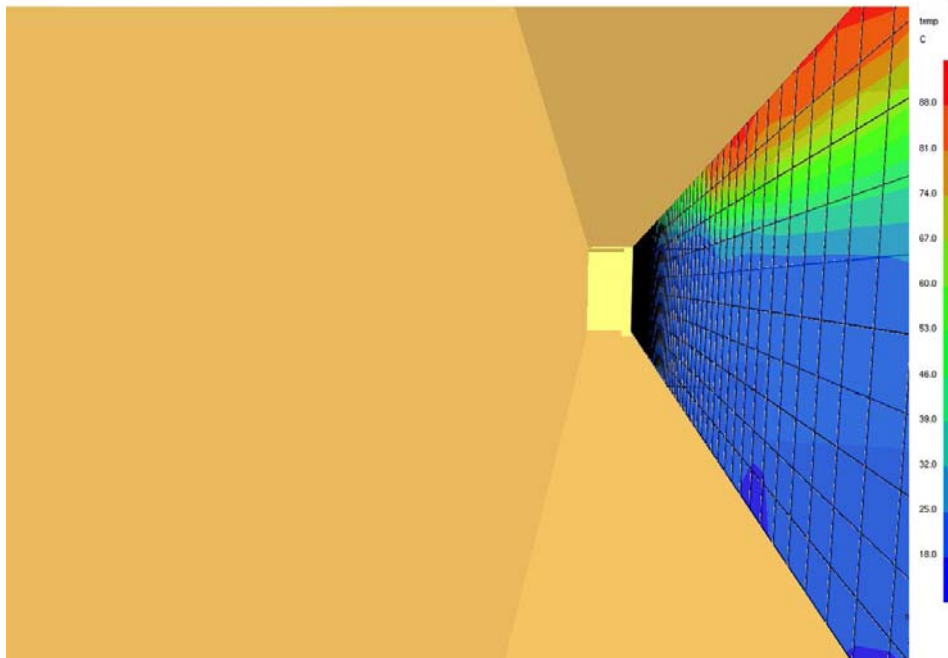
Bild 6.26: Bild av korridor vid brandrum. För geografisk placering se bild till höger. Korridoren återges på bilderna 6.27-30 och de är utsnitt från FDS.



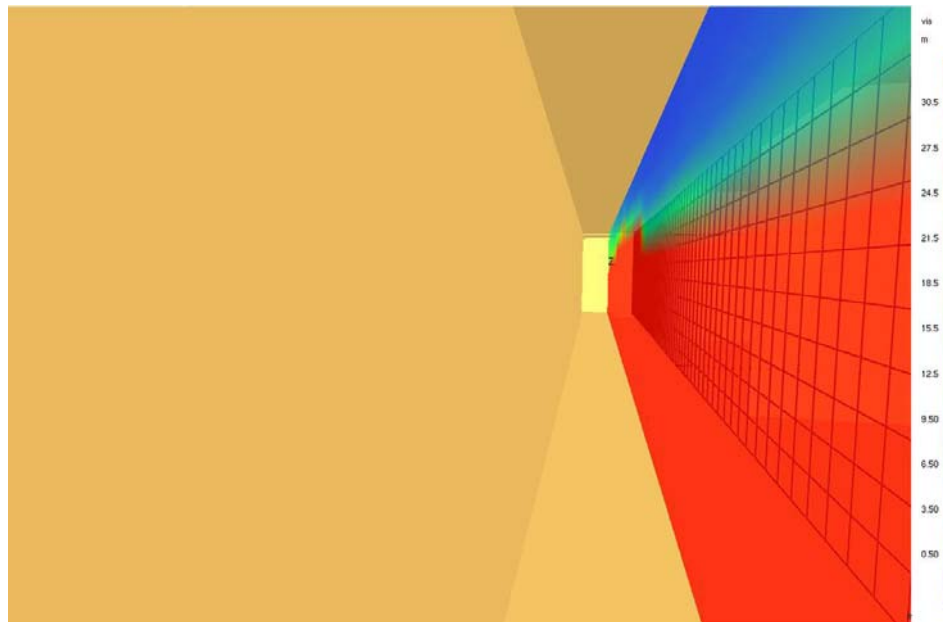
-  Yta återgiven i bild till vänster
-  Dörr i brandcellsgräns med stängare
-  Fotoriktning



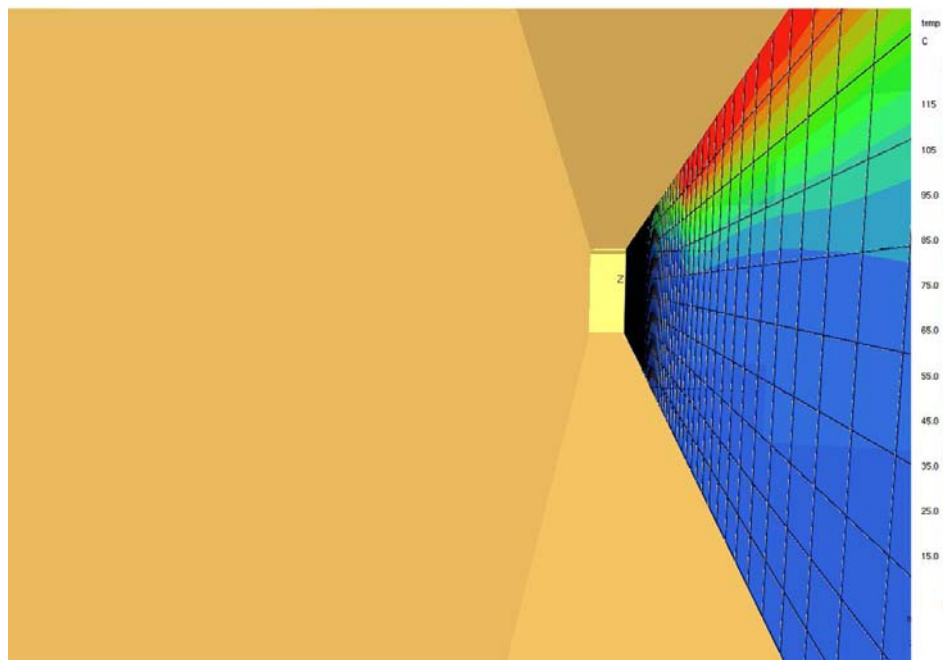
Figur 6.27: Siktförhållanden i korridoren efter 180 sekunder då utrymning startar. Skiktningen på ungefär 1,75 meters höjd markerar kritiska siktförhållanden vilket definieras som 15 meters sikt i FDS (appendix I.2). Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.



Figur 6.28: Temperaturförhållanden i korridoren efter 180 sekunder då utrymning startar. Skiktningen på 2,10 meters höjd definierar brandgaslagrets höjd (80 °C). Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.



Figur 6.29: Siktförhållanden i NO-korridoren efter 240 sekunder då utrymning avslutats. Skiktningen på ungefär 1,75 meters höjd markerar kritiska siktförhållanden vilket definieras som 15 meters sikt i FDS (appendix I.2). Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.



Figur 6.30: Temperaturförhållanden i korridoren efter 240 sekunder då utrymning avslutats. Skiktningen på 1,75 meters höjd definierar brandgaslagrets höjd (80 °C). Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.

6.4.3 Känslighetsanalys

Vid simuleringar i FDS 4 är gridnätets storlek av betydelse för resultatet. Detta innebär att test har gjorts med varierande storlek på gridnätet, figur 6.31. Resultatet av detta är att vi har använt storleken 0,25 x 0,25 meter för det simulerade brandscenariot. Scenariot är väldigt beroende av tilluftsöppningar till brandrummet och därför har arbete lagts ner för att hitta en bra approximation för rummets tilluftsöppningar. Provsimuleringar utan tilluftsöppningar har utförts och resulterade i en självslocknande brand vilket inte får ses som verklighetstroget i ett rum att denna storlek med ventilation, läckage och hög brandbelastning.

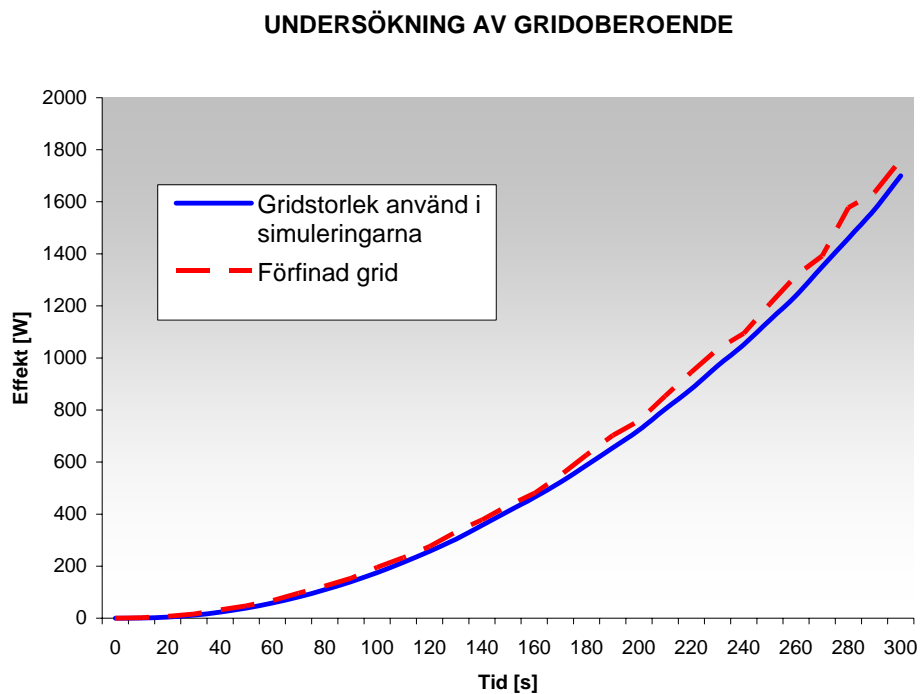


Fig. 6.31: Kontrollsimulering med finare gridstorlek visar att simuleringen är gridberoende.

Enligt Brandskyddshandboken kan besluts- och reaktionstid för skola antas till 60 sekunder. Detta kan ifrågasättas men korrigeras till viss del med ett variansantagande på 20 sekunder. Varseblivningstiden är beräknad utifrån studier i FDS 4 och beror till stor del på människoflödet utanför brandrummet. Detektionstiden kan egentligen vara inom spannvidden 2-200

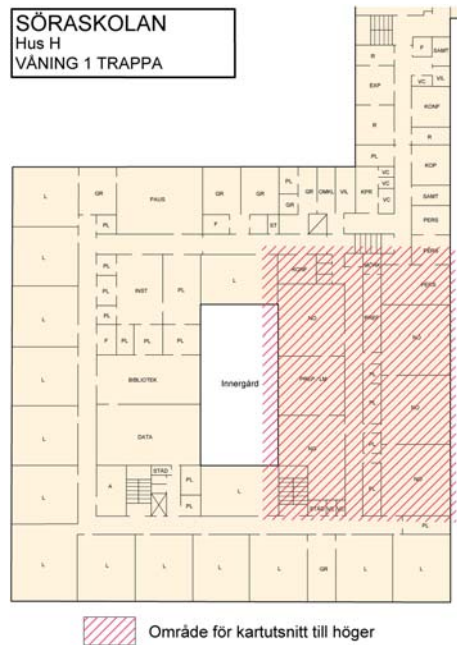
sekunder beroende på hur och vem som upptäcker branden. Att personer i närliggande NO-salar och grupprum i korridoren kan känna brandlukt och på så sätt detektera branden finns med i beräkningen.

I scenariot är dörrarna ut från korridoren stängda fram till 180 sekunder och står sedan öppna under 120 sekunder då utrymningen sker. Därefter stängs de igen eftersom de har automatisk stängfunktion. Detta innebär att övriga delar av skolan blir relativt opåverkad av branden under det totala utrymningsförloppet. Det finns en risk i sammanhanget att dörrarna kan stå öppna av någon okänd anledning, men eftersom brandförloppet är relativt långsamt påverkar dessa parametrar ej utrymningen av skolan på ett avgörande sätt.

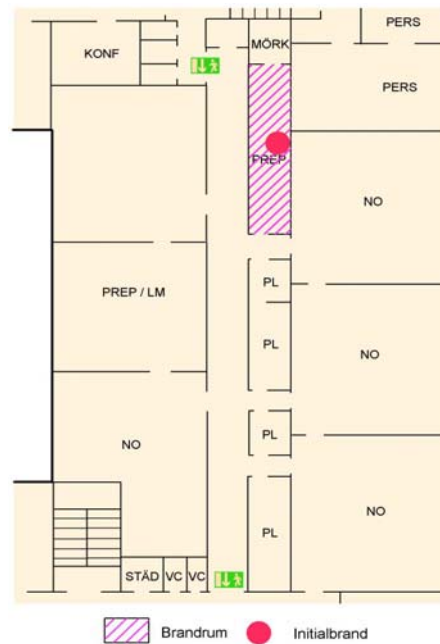
6.5 Brandscenario 8 - Brand i preparandrum

Med tanke på preparandrummets placering i förhållande till sin omgivning och dess konfiguration anses det kunna utgöra ett hot mot utrymnings-säkerheten på plan 1 och i synnerhet då från NO-salarna. En brand i preparandrummet blir i verkligheten ganska komplex då det finns brännbart material med mycket skilda egenskaper. Förutom alkoholer, diverse kemikalier och möblemanng av olika slag finns det även gasflaskor innehållande syrgas samt koldioxid. För att göra det mer hanterbart har inredningen approximerats med olika effektkurvor från Initial Fires (Särdqvist,1993) samt NIST:s hemsida.

I detta scenario antas en pappkartong antändas och sedan sprider sig branden vidare till en läckande metanoldunk. Tändkälla kan till exempel vara en trasig glimtändare i ett lysrör. Poolen består av metanol och kommer från en läckande dunk alternativt ett spill. Branden sprider sig sedan vidare till förvaringsmöbler som står intill. Det intressanta med en brand i preparandrummet är att det inte är brandtekniskt avskiljt. Här förvaras kemikalier som används vid kemilaborationer. Mot korridoren består väggen till stor del av oklassade fönster vilka spricker vid 250°C (Gaffner,2002).



Figur 6.32: Översikt plan 1 med aktuellt rum



Figur 6.33: Brandrum och plats för initialbrand

6.5.1 Specifika antaganden

- Dörren har en total läckageyta av 0,04 m².
- Tilluftsventilationen har inte medtagits i simuleringen.
- Toxiciteten i brandgaserna har inte beräknats men dessa antas vara mer toxiska för människan än normala brandgaser, vilket ställer högre krav på brandgaslagrets höjd vid utrymning.
- Utifrån studier av resultat i FDS 4 har antaganden utförts avseende varseblivningstider i skolans respektive utrymmen.
- I övrigt används samma antaganden som i kapitel 6.2.

Antal pers	Plan	Sal	Möjlig Utgång	Via trapphus	Varseblivn. tid (s)	Reaktions- och beslutstid (s)	Variation (s)
0	0	1					
20	0	2	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20
20	0	3	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20
20	0	4	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20
20	0	6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20
80	0	Matsal 1	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20
180	0	Matsal 2	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
30	0	Kapprum	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20
15	0	Korridor	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20
20	1	21	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
0	1	22					
20	1	24	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
20	1	25	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
20	1	26	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
0	1	27					
20	1	28	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
20	1	30	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
20	1	31	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
20	1	32	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
20	1	33	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
0	1	34					
0	1	35					
20	1	36	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
0	1	38					
20	1	40	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	210	60	20
20	1	41	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	210	60	20
20	1	42	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	210	60	20
20	1	43	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	210	60	20
20	1	45	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
10	1	Bibliotek	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	260	60	20
15	1	Korridor	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	230	60	20
20	1	Admin	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	270	60	20

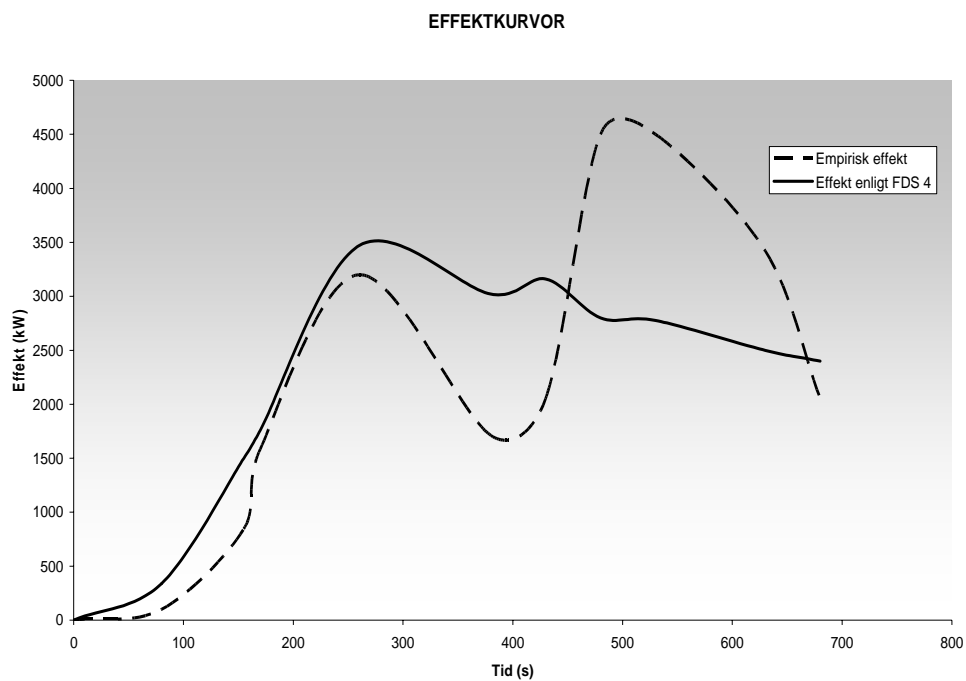
Tabell 6.34: Scenario 8 - Brand i preparandrum. Förtydligande för utplaceringar av personer, styrning till specifik utrymningsväg och persons varseblivningstid, besluts-, och reaktionstid i programmet SIMULEX. Även variation är medtagen. Rader i gråskala är tomma klassrum.

6.5.2 Resultat

Branden tillväxer relativt snabbt men då läckageytorna i rummet mot omgivningen är små, kommer branden att detekteras ganska sent. Branden detekteras efter 210 sekunder, utrymning påbörjas efter 270 sekunder. Förhållanden i korridoren vid denna tidpunkt redovisas i figur 6.38 och figur 6.39. I figur 6.40 och 6.41 visas hur korridoren ser ut vid en fullbordad utrymning.

Då brandgaserna anses vara toxiska blir brandgaslagrets höjd det begränsande. Brandgaslagrets höjd definieras här som "den höjd där avsevärd temperaturskiktning sker" (Gojkovic, 2003). Tiden till kritiska förhållanden bestämdes med hjälp av FDS 4 till 250 sekunder. Jämförs detta med den tid det tar att påbörja utrymning ser man att ingen kan utrymma ordinarie väg.

Vid jämförelse av den aktuella effektutvecklingen med den baserad på empiriska försök ser man att FDS-kurvan understiger den empiriska. Slutsatsen av detta blir att det i verkligheten kan vara en ännu kortare tid till kritiska förhållanden.



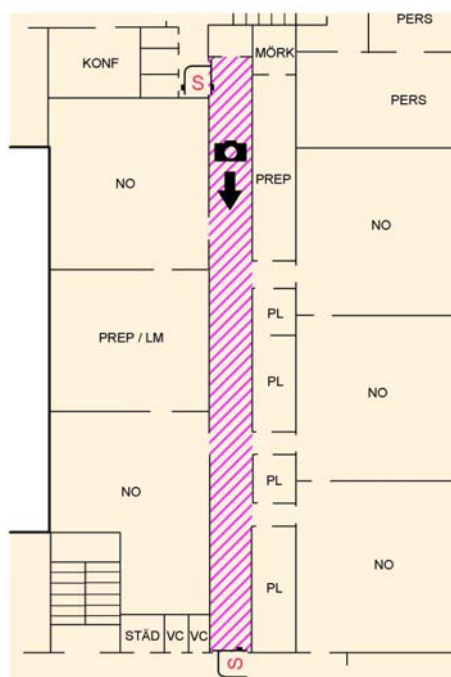
Figur 6.35: Jämförelse av simulerad effekt och den med hjälp av empiriska försök framräknade effekten.

Scenarionamn	Tid till kritiska förhållanden, T_{krit} (s)	Utrymn.tid (s)	Säkerhetsmarginal (s)
Brand i preparandrum	250	340 (480)	-90 (-230)

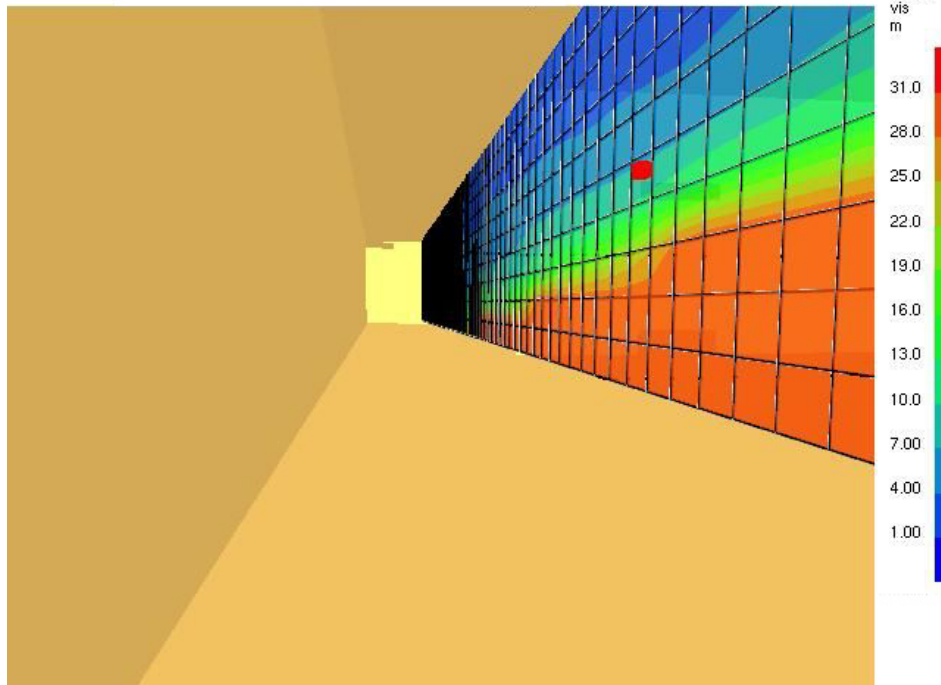
Tabell 6.36: Utrymningsresultat scenario 8 - brand i preparandrum. Inom parentes anges tiderna för total utrymning av byggnaden.



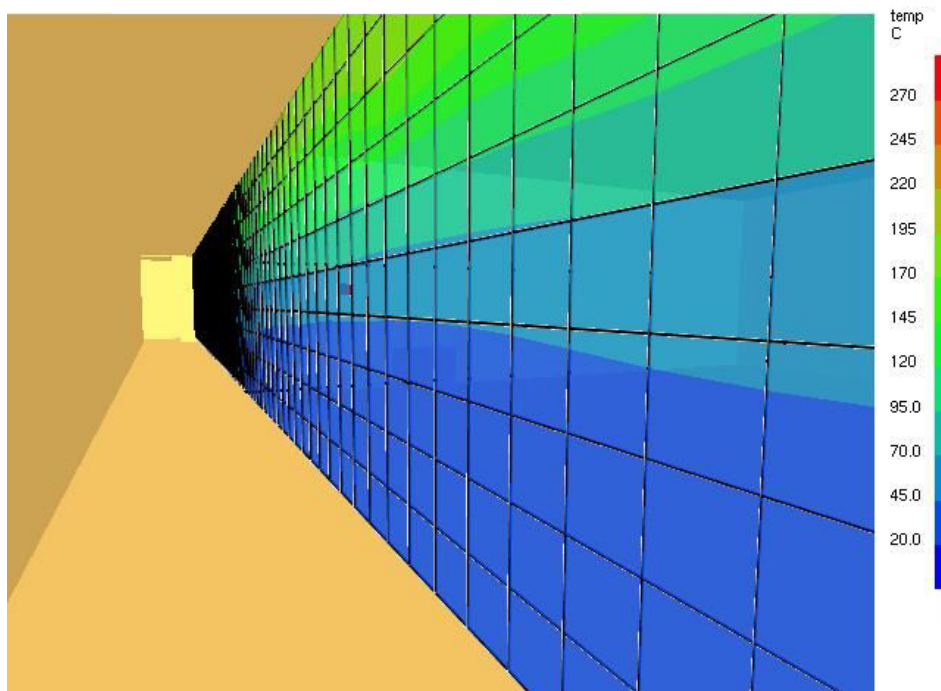
Bild 6.37: Bild av korridor vid brandrum. För geografisk placering se bild till höger. Korridoren återges på bilderna 6.38-41 och de är utsnitt från FDS.



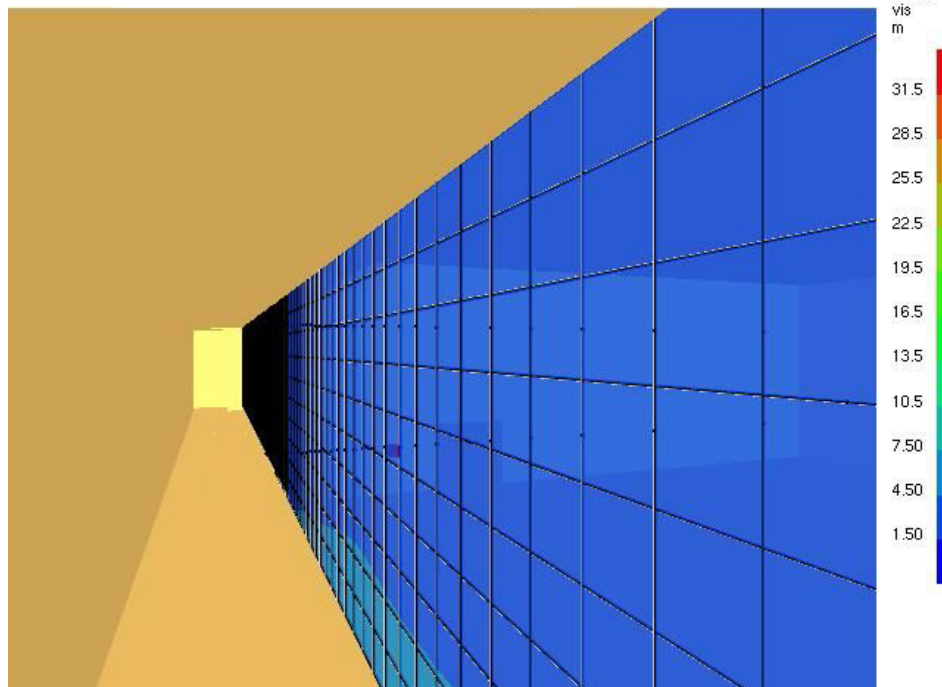
-  Yta återgiven i bild till vänster
-  Dörr i brandcellsgräns med stängare
-  Fotoriktning



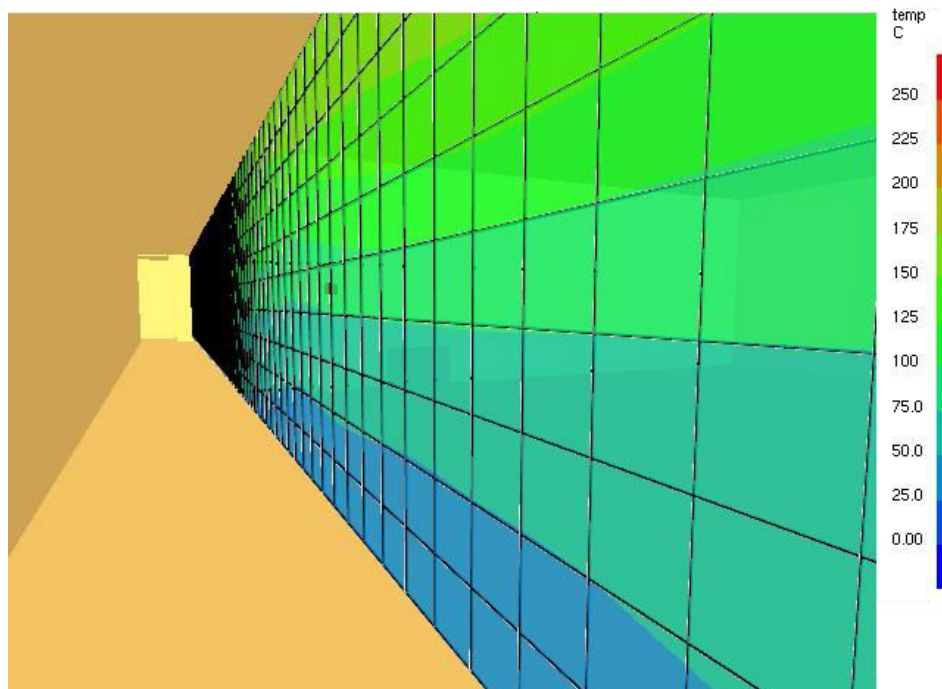
Figur 6.38: Siktförhållanden i korridoren efter 270 sekunder då utrymning startar. Skiktningen på ungefär 0,8 meters höjd markerar kritiska siktförhållanden vilket definieras som 15 meters sikt i FDS (appendix I.2). Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.



Figur 6.39: Temperaturförhållanden i korridoren efter 270 sekunder då utrymning startar. Skiktningen på 0,90 meters höjd definierar brandgaslagrets höjd (80 °C) Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.



Figur 6.40: Siktförhållanden i NO-korridoren efter 340 sekunder då utrymning avslutats. Sikten är under fem meter i hela korridoren. Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.



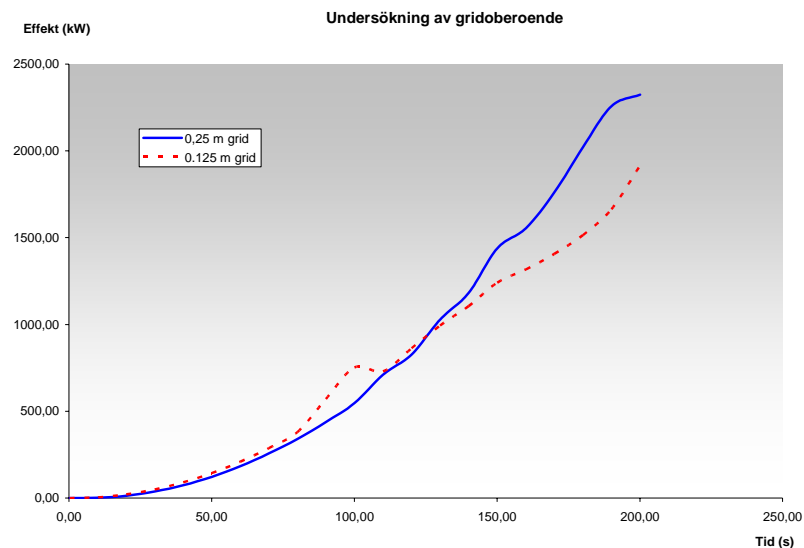
Figur 6.41: Temperaturförhållanden i korridoren efter 340 sekunder då utrymning avslutats. Skiktningen på 1,0 meters höjd definierar brandgaslagrets höjd (80 °C). Observera att gridnätet är 0,25 x 0,25 meter.

6.5.3 Känslighetsanalys

Vid simuleringar i FDS 4 är gridnätets storlek av betydelse för resultatet. Detta innebär att test har gjorts med varierande storlek på gridnätet, figur 6.42. Resultatet av detta är att storleken 0,25 x 0,25 meter använts för detta simulerade brandscenario.

Enligt Brandskyddshandboken kan besluts- och reaktionstid för skola antas till 60 sekunder. Detta kan ifrågasättas men korrigeras till viss del med ett variansantagande på 20 sekunder. Varseblivningstiden är beräknad utifrån studier i FDS 4 och beror till stor del på människoflödet utanför brandrummet och detektionstiden kan egentligen vara inom spännvidden 20-250 sekunder beroende på hur och vem som upptäcker branden. Att personer i närliggande NO-salar och grupprum i korridoren kan känna brandlukt då brandgaserna passerar och på så sätt detekterar branden antas.

Dörrarna i korridoren står stängda under större delen av brandförloppet vilket gör att övriga delar av skolar inte påverkas. Det finns en risk i sammanhanget att dörrarna kan stå uppställda av någon anledning vilket kan leda till stora konsekvenser med avseende på utrymningssäkerhet i intilliggande korridorer och trapphus.



Figur 6.42: Kontrollsimulering med finare gridstorlek visar att det finare gridnätet i detta scenario ger en lägre effekt. Därmed väljs den grövre griden.

7 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

För att förbättra personsäkerheten vid brand på Söraskolan har det tagits fram ett åtgärdsförslag med två delar. Först beskrivs de brandtekniska installationer som förordas. För att dessa skall fungera fullt ut måste de kompletteras med förändringar i organisation.

7.1 Brandtekniska åtgärder

De tekniska åtgärder som förordas är i prioritetsordning:

- Automatiskt utrymningslarm **skall** installeras
- Utrymningsväg mellan klassrum på plan 1 och från musikrum **skall** beredas
- Ventilkranarna på samtliga brandposter **skall** bytas
- Samtliga brandcellsavskiljande konstruktioner **bör** ses över

7.1.1 Automatiskt utrymningslarm

Det automatiska utrymningslarmet skall utformas enligt gällande normer och på ett sådant sätt att samtliga lokaler innefattas av skyddsåtgärden. Självklart är god hörbarhet i samtliga utrymmen ett krav. Larmet kan antingen bestå av en ljudsignal eller ett talat meddelande. Ett talat meddelande är att föredra eftersom det förkortar besluts- och reaktionstiden (*Frantzich, 2001*). Förslagsvis placeras detektorer i samtliga rum. För att minska antalet fellarm och sabotageutlösningar kan systemet utformas så att det krävs parallell detektering av två detektorer i korridorerna. Med hänsyn till personsäkerheten ställs det inga krav på att larmet kopplas vidare till räddningstjänsten, men inom ramarna för PIS-projektet (appendix H) kan detta också förespråkas. De brandcellsavskiljande dörrar som står uppställda i trapphus och korridorer bör förses med magnetstängande funktion kopplat till detektionssystemet.

Enligt beräkningar i appendix N kan tiden till detektion approximeras till ungefär 60 sekunder i samtliga scenarier. Det kan även diskuteras om inte besluts- och reaktionstiden kan förkortas med en god organisation. Denna tid

kan dock vara svår att approximera och därför används besluts- och reaktionstiden 60 sekunder vilket kan anses vara konservativt i detta fall. Därmed fås följande resultat av utrymningstiden vid respektive scenario:

Scenario	Utrymningstid med automatiskt utrymningslarm [s]	Tid till kritiska förhållanden [s]	Säkerhetsmarginal med automatiskt utrymningslarm [s]
6	345 (843)	750	405
7	185 (240)	470	170
8	185 (340)	250	65

Tabell 7.1: Utrymningstider med automatiskt utrymningslarm installerat. Utrymningstiderna utan automatiskt utrymningslarm anges inom parantes.

7.1.2 Utrymningsvägar

I de klassrum på plan 1 där enbart en fungerande utrymningsväg finns skall de dubbeldörrar som förbinder klassrummen hållas olåsta för att möjliggöra utrymning genom annat klassrum. Resultaten från scenario 8 (kapitel 6.5.2) stärker argumenten för att en andra utrymningsväg, oberoende av korridoren, skall anordnas.

För att utrymning från musikrum på bottenplan skall vara möjlig måste dessa förses med öppningsbara fönster. Scenario 6 påvisar att det under olyckliga omständigheter kan uppstå förhållanden som gör det omöjligt att ta sig ut från dessa utrymmen.

Om det finns fler rum på bottenplan med fönster som inte går att öppna skall detta givetvis också åtgärdas. Detta gäller exempelvis tre grupperum mitt emot sal 6 och 7, där även dörrar mellan rummen skall beredas så att utrymning kan ske via dessa.

7.1.3 Brandposter

Då de befintliga ventilkranarna på brandposterna ej är godkända enligt besiktningsprotokoll (appendix E) på grund av att de kärvar, skall de bytas ut mot kranar som uppfyller gällande krav. Låsen som skyddar brandposterna från skadegörelse skall utföras så att de kan öppnas med huvudnyckel.

7.1.4 Brandcellsgränser

För att minska risken för brandgasspridning bör samtliga brandcells-avskiljande dörrar bytas ut eller renoveras till ursprungligt skick. Detta kommer ytterligare att förenkla utrymning och ökar också egendomsskyddet. Vidare måste också ett rum med sådan konfiguration som preparandrummet avskiljas brandtekniskt.

7.2 Organisatoriska åtgärder

De organisationsmässiga förändringarna som krävs på Söraskolan sammanfattas med ett åtgärdsförslag om systematiskt brandskyddsarbete.

Systematiskt brandskyddsarbete (SBA) är ett nytt verktyg i det brandförebyggande arbetet runt om i Sverige. Det dokument som bör ligga till grund för detta arbetet är Räddningsverket allmänna råd om systematiskt brandskyddsarbete 2001:2. Detta kan enklast beskrivas som en ny tolkning av §41 i räddningstjänstlagen (1986:1102) som säger att:

"ägare eller innehavare av byggnader eller andra anläggningar skall i skäligen omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att hindra eller begränsa skador till följd av brand" (SRV 2001:2).

För framtagande av en modell för det systematiska brandskyddsarbetet vid Söraskolan nyttjas Malmö brandkårs modell. En informationsfolder för Malmö brandkårs systematiska brandskyddsarbete finns i appendix O.

Söraskolan behöver ett hjälpmedel för att säkerställa att kunskaperna och organisationen med avseende på brandsäkerhet fungerar. Detta ställs utom allt tvivel vid en genomgång av enkätresultaten (appendix G). För att öka brandsäkerheten på skolan och medvetenheten hos personalen och eleverna skall ett komplett systematiskt brandskyddsarbete utformas. På skolan pågår sedan tidigare Projekt för Intern Säkerhet (PIS) som jobbar enligt modellen för systematiskt brandskyddsarbete, men detta skall kompletteras med åtgärder för personsäkerhet.

7.2.1 Ansvar och organisation

En ansvarsfördelning måste klargöras över vem som är övergripande ansvarig samt vilka som bär ett delegerat delansvar med avseende på exempelvis underhåll, dokumentation etcetera. Detta för att underlätta informationsflödet oavsett om det är skolans egen personal som har några synpunkter eller frågor på brandskyddet eller om det är räddningstjänsten som behöver få reda på något eller behöver meddela något.

7.2.2 Utbildning

För att de som blivit utsedda till någon ansvarspost skall kunna utföra sin plikt måste de beredas en utbildning på tillräcklig nivå. Vidare bör det sättas upp mål med den generella brandutbildningen, till exempel: *innan 2004 års slut skall samtliga i den ordinarie personalen ha genomgått handbrandsläckerutbildning för att öka tryggheten i handhavandemomentet.* Vidare måste skolan säkerställa att samtliga som befinner sig i byggnaden har insikt i hur utrymningslarmet fungerar, hur man larmar, var det larmar, begränsningarna i det system man har och så vidare.

För att säkerställa detta kan man först genomföra en förvarnad utrymningsövning för att kontrollera att grundrutinerna fungerar för att vid ett senare tillfälle genomföra en oannonserad utrymningsövning i samarbete med räddningstjänsten för att öka tillämpningsgraden.

Skolan har som ansvar att utbilda även i ett socialt hänseende. Därför är det viktigt att barnen från en tidig ålder får utbildning med avseende på utrymning, så att barnen klarar sig även utanför skolan eller om läraren inte är på plats vid larmtillfället.

7.2.3 Instruktioner och rutiner

Under denna punkt skall samtliga rutiner sammanfattas. För Söraskolan finns det ett antal moment som måste standardiseras. Här följer ett utdrag:

- Heta arbeten såsom svetsning och liknande måste utföras av behörig person, detektorer i lokal där arbetena sker skall stängas av i sådan utsträckning att feldetektering undviks för att minska antalet onödiga larm.

-
- Hanteringen av brännarna i NO-salarna utformas på ett sådant sätt att läckage av gasol förhindras. Kontroll av kranar, slangar och ventiler bör ske regelbundet.
 - För att säkerställa att samtliga handbrandsläckare är i dugligt skick skall det regelbundet kontrolleras att manometernålen pekar på grönt, plombering och sprint sitter på plats och att serviceföretaget kontrollerar samtliga och med rätt intervall.
 - Även markeringen av utrymningsvägarna bör kontrolleras regelbundet. Särskilt med tanke på elevernas omilda behandling av desamma.

Det finns också en del dagliga rutiner som skall göras:

- Samtliga i personalen måste varje dag säkerställa att de under tiden de uppehåller sig på skolan bär med sig nyckeln till brandposterna.
- Stänga av huvudbrytarna på köksutrustning.
- Släcka belysningen.
- Flaskor med brandfarlig vara skall förvaras inlåsta i skåp.
- Man måste också bestämma vilka platser man får röka på.

7.2.4 Utrymningsrutiner

För att säkerställa utrymning måste noggranna utrymningsrutiner sättas upp. Om dessa inte är väl fungerande och förankrade i verksamheten behövs övning för att befästa de på pappret beskrivna rutinerna. Känner inte lärarna sig trygga vid utrymning, hur går det då för barnen? Vid utrymning med ett väl fungerande automatiskt utrymningslarm ser grundrutinen ut enligt följande:

- Detektion av brand: visuell (larmknapp) eller automatisk (detektor larmar) upptäckt.

-
- Rädda dem som är i direkt fara.
 - Hjälp de som behöver.
 - Utrymning påbörjas.
 - Barnen beger sig till klassens förutbestämda uppsamlingsplats.
 - Inräkning och närvarokontroll
 - Rapportera till ansvarig.

Man kan tänka sig tre olika strategier för att lösa det troligen största problemet vid utrymning, närvarokontroll. Att detta ter sig svårt beror på att eleverna inte alltid är i sin ordinarie klass utan kan befinna sig i blandade grupper. Vidare kanske någon är hos skolsköterskan, kuratorn alternativt lämnat skolan tidigt på grund av sjukdom eller annan orsak.

1. Den första taktiken går ut på att man har klassvis uppsamling på för klasserna förutbestämda platser. Undervisande läraren tar ansvar för klassen och säkerställer att samtliga tagit sig ut.
2. Nästa taktik ser likadan ut med skillnaden att klassföreståndaren tar ansvar för sin klass vid uppsamlingsplatsen och därmed sköter närvarokontrollen.
3. Det sista alternativet är att varje undervisande lärare har en given uppsamlingsplats dit klassen beger sig och undervisande läraren räknar in.

Samtliga strategier har sina fördelar och nackdelar. Den förstnämnda har begränsningen att den fungerar bäst om samtliga elever kommer från samma klass, annars kommer eleverna att skingras till sina respektive platser.

Om den andra rutinen används får klassföreståndaren problem att få en aktuell närvarolista med avseende på ovannämnda faktorer, såtillvida att klassen varit uppdelad på flera grupperingar.

Bekymret med den sistnämnda rutinen är att eleverna får en osäkerhet i sin utrymning; de får i praktiken lika många uppsamlingsplatser som de har undervisande lärare. Av de tre alternativen ter sig det första som mest lämpligt då eleverna, oavsett undervisning, vet var de skall bege sig vilket bör stärka trygghetskänslan vid utrymning.

7.2.5 Dokumentation

Enligt räddningsverkets allmänna råd (2001:2) bör brandskyddet också dokumenteras. Detta sker redan på Söraskolan inom ramarna för Projekt intern säkerhet (PIS). Denna befintliga dokumentation kan kompletteras med ett eget huvuddokument och komplettering av checklistorna med avsnitt vilka tar upp de saknade bitarna som rör brandsäkerheten och då främst personskyddet.

I det övergripande dokumentet skall det anges vem som är ansvarig för vad (fastighetsansvarig, larmanläggningsansvarig, brandskyddsansvarig och liknande) samt hur man kan komma i kontakt med dem. Vidare skall utrymningsrutiner och andra rutiner finnas beskrivna här. En pärm med orienteringsritningar över samtliga våningsplan med definiering över var utrymningsplaner och släckutrustning är uppsatta och utrymningsvägar är utmärkta skall också finnas.

I byggnaden skall följaktligen de utrymningsplaner som finns uppgraderas i enlighet med exempel i appendix C.

Eventuella tillbud skall också dokumenteras för att förbättra överblicken av skolans riskmiljö samtidigt som man ökar medvetenheten. Vid ett tillbud skall den i personalen som upptäcker händelsen rapportera till ansvarig. Denna person kan med fördel vara en av säkerhetspiloterna som för statistik över de inträffade incidenterna. Rapporteringens omfattning skall utformas så att händelseförloppet kan med en rimlig noggrannhet bestämmas.

7.2.6 Uppföljning

Många rutiner kan kontrolleras genom att man går en kontrollrond med ett bestämt intervall, förslagsvis var tredje månad, då man kontrollerar släckare, utrymningsskyltning, förvaring av brandfarlig vara och säkerställer att utrymningsplanerna finns och stämmer överens med verkligheten. Man kan också kontrollera att containrar och annat brännbart material inte är placerat för nära husväggarna och andra punkter som är specifika för just detta objekt.

En viktig punkt att kontrollera är att det finns serviceavtal på släckare och detektorsystem och att dessa kommer på utsatt tid och att avtalet fortfarande gäller.

Årligen måste också en revision av huvuddokumentet ske så att de som står angivna som ansvariga fortfarande är det, att telefonnummer stämmer, om utrymningsrutin behöver ändras och så vidare.

Den årliga utrymningsövningen bör också dokumenteras med tider och följas upp med synpunkter på vad som fungerade bra och vad som fungerade mindre bra.

När en kontrollrond genomförts placeras samtliga protokoll i en pärm eller till och med förs in i en databas så att statusen på brandskyddet enkelt kan kontrolleras. All information som kommer fram under en kontrollrond behandlas med fördel på den månatliga arbetsplatsträffen under punkten brandskydd alternativt arbetsmiljö / brandskydd så att ett forum för frågor angående brandsäkerheten kommer till dagen på ett naturligt sätt. Detta framförallt för att öka medvetenheten.

8 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Resultatet av denna rapport indikerar att den nuvarande personsäkerheten vid händelse av brand på Söraskolan inte är godtagbar. Fördelen, det vill säga avsaknaden av brännbart material i utrymningsvägarna, förmår inte uppväga de brandtekniska nackdelar som finns. Avsaknaden av ett funktionellt utrymningslarm, kombinerat med illa valda ombyggnationer och bristande upprätthållande av organisation och brandcellsindelning renderar i att utrymningstiderna blir för långa i förhållande till de bränder som kan tänkas uppstå i byggnaden. Detta är naturligtvis oacceptabelt, särskilt med tanke på att Söraskolan huserar så många unga individer. Ett åtgärdande av brandsäkerheten ter sig som en marginell kostnad i förhållande till följderna av de förluster som en allvarlig brand på Söraskolan skulle medföra.

Bland de föreslagna åtgärderna är installation av ett automatiskt utrymningslarm en insats som skulle rendera i en dramatisk höjning av utrymnings säkerheten på objektet. Om Söraskolan inte väljer att installera ett automatiskt utrymningslarm får de mycket stora problem med detektion och varseblivningstiden blir avsevärt längre. Samtidigt blir rutinerna vid utrymning mycket mer komplexa.

Ett verkställande av det föreslagna systematiska brandskyddsarbetet skulle troligen leda till en materiell förbättring av brandsäkerheten på skolan. Även positiva synergieffekter i form av högre medvetandegrad hos elever och personal skulle på sikt förbättra ingripandet mot uppkomna eldsvådor, agerande vid utrymning, samt fungera preventivt mot skadegörelse och anlagda bränder.

Avslutningsvis bör det återigen poängteras att de scenarier och resultat som redovisats i denna rapport är framtagna med hjälp av modeller och simuleringar som bygger på ingenjörsmässiga antaganden och förenklingar av verkligheten. Detta innebär att de presenterade värdena är approximationer och bör användas med sunt förnuft. Faktum kvarstår dock att en brandteknisk riskvärdering ger en klar fingervisning om säkerheten på objektet. De modeller som använts är för närvarande bland de bättre verktyg som finns att tillgå för att kunna förutspå händelseförloppet vid en brand.

9 KÄLLFÖRTECKNING

Litteratur:

Andersson P, Ingason H, *Smoke Production and Detection*, SP Arbetsrapport 2001:35, Sp Sveriges Provnings och Forskningsinstitut, Borås, 2001

Boverkets byggregler, BBR, Upplaga 4:1, ISBN: 91-7147-718-7, Boverket, Vällingby, 2002

Brandskyddshandboken, Rapport 3117, ISSN: 1402-3504, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lund, 2002

Drysdale Dougal, *An Introduction to Fire Dynamics 2nd Edition*, ISBN: 0-471-97291-6, Johan Wiley & Sons, University Of Edinburgh, UK, 2000

Frantzich Håkan, *Tid för utrymning*, P21-365/01, ISBN 917253-092-8, Räddningsverket, Karlstad, 2001

Holmstedt G, Magnusson S.E, Thomas P.H, *Detector Environment and Detector Response*, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lund, 1987

Jin T, Yamada T, *Irritating effects of fire smoke on visibility*, Fire Science and Technology, 1985

Karlsson B, Quintiere J.G, *Enclosure Fire Dynamics*, ISBN 0-8493-1300-7, Lund, 2000.

Mc Grattan K.B et al, *Fire Dynamics Simulator (Version 4), User's Guide*, NISTIR 6784, National Institute of Standards and Technology, Gaithersbrug, Maryland, November 2002.

Mc Grattan K.B et al, *User's Guide for Smokeview, Version 3.1 - A Tool for Visualizing Fire Dynamics Simulation Data*, NISTIR 6980, National Institute of Standards and Technology, Gaithersbrug, Maryland, USA, April 2003.

Nystedt, Fredrik, *Risikanalysmetoder*, Rapport 7011, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lund, 2000

Robert P, Schiffinitti P.E, *Fire Detection Modelling - The Research-Application Gap, 12th International Conference on Automatic Fire Detection*, pp. 529-560, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland, USA, 2001.

The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 2nd edition, Society of Fire Protection Engineering, , ISBN 0-87765-359-2, Quincy, Massachusetts, USA, 1995

Särdqvist Stefan, *Initial Fires*, rapport 3804, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lund, 1993

Intervju / föreläsning:

Bergman, Lars-Olov, 1:e brandingenjör, Södra Roslagens brandförsvärsförbund, intervju, Söraskolan - Åkersberga, 03-09-19

Gaffner, Dan, Föreläsning i Husbyggnadsteknik, Lunds Tekniska Högskola, 02-09-24

Gojkovic Daniel, Doktorand Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 03-10-03

Holmstedt Göran, Professor i brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, intervju, 03-10-03

Häggbom Karl-Erik, Rektor, Söraskolan, epost-korrespondens, Åkersberga - Lund, 03-11-12

Jensen Lars, Prof. i installationsteknik, Lunds Tekniska Högskola, intervju, Lund, 03-11-05

Elektroniska källor:

Arbetsmiljöverket: <http://www.av.se>, 03 11 22

National Institute of Standards for Technology (NIST): [//fire.nist.gov](http://fire.nist.gov), Fire scenarios, 03 10 13

APPENDIX A – Statistik

Appendix A.1 - Statistik från SRV, bränder i skolor - riket

Antal bränder i skola

År	Antal
1996	321
1997	347
1998	307
1999	363
2000	345
2001	326
2002	307

Startutrymme för brand i skola*

Startutrymme	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
Ej angivet	58	39	9	7				113
Utomhus	18	24	21	31	30	35	35	194
Fristående förråd/uthus	9	6	7	16	15	13	12	78
Förråd	5	7	6	7	8	8	11	52
Fristående garage	2						1	3
Inbyggt garage	1				2			3
Radgarage	2							2
Kök	17	21	20	23	17	22	22	142
Skorsten	3	3		1	2	1		10
Pannrum	4	4	7	8	6	4	6	39
Luftbehandlingsutrymme	5	5	5	5	5	5	4	34
Soprum/sopnedkast	7	6	6	2	4	6	1	32
Trapphus/korridor	42	64	41	55	50	46	36	334
Tvättstuga		2		2	6		3	13
Badrum/toalett/bastu	12	30	32	54	50	29	30	237
Vardagsrum	8	1				1	2	12
Sovrum/sovsal	2	1	2	1		1	1	8
Hall	6	2	3	9	10	14	8	52
Verkstad/hobbyrum	6	7	8	15	9	7	10	62
Vind	3	4	6	3	4	3	2	25
Källare (ej boyta)	12	6	14	12	8	10	6	68
Balkong/loftgång	1	2			3	1	2	9
Elcentral	6	8	2	5	1	11	12	45
Produktionslokal	1	4	4	2	1	2	2	16
Försäljningslokal			1					1
Samlingslokal	25	27	46	24	28	45	32	227
Personalutrymme	10	13	21	18	14	15	9	100
Kontor	7	8	2	4	8	7	10	46
Datacentral	3				1		1	5
Lastbrygga		1	3			1	1	6
Lager				1		2	1	4
Upplag		3				1		4
Djurstall						1		1
Höupplag/loge/lada	1					1		2
Silo					1			1
Okänd	4	1	3	5	1		8	22
Annat	59	57	43	62	71	43	44	379
Totalt	339	356	312	372	355	335	312	2381

*en brand kan ha flera startutrymmen

Startföremål för brand i skola**

Startföremål	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
Ej angivet	55	17	13	10				95
Byggnadens utsida	20	36	24	34	28	39	37	218
Rökkanal	1	3		1	2	1		8
Lös inredning	39	50	67	76	89	68	59	448
Eldstad		1	4	2	1	2	3	13
Uppvärmningsanordning	6	6	6	10	11	5	5	49
Bastuaggregat	3	2	5	4	4	3	3	24
Torktumlare		1		2	2		1	6
Torkskåp		3		1		1		5
Diskmaskin	5	1			3	3	1	13
Kaffebryggare				1		1	1	3
Spis	14	18	20	16	17	9	13	107
Kyl/frys	1	1	1	2		4	4	13
Tvättmaskin		1		1	5		1	8
Stereo/video					1			1
Glödlampa	3	3	2	3	2	2	1	16
Lysrör	7	7	7	12	5	7	10	55
Transformator	2	1		1	1	1	4	10
Andra elinstallationer	23	15	13	15	11	23	22	122
Fläkt/ ventilationsanläggning	8	3	10	7	7	10	3	48
Skråp i container	7	12	14	17	11	8	6	75
Maskin	1	4	2	1	2	4	4	18
Personbil	1	1	1	1	1	1	2	8
Explosivt-/sprängämne	4	3	2	2	4		3	18
Brandfarlig vätska	5	4	4	16	5	7	5	46
Brandfarlig gas	1	3	3	2	1		2	12
Okänd	20	23	18	24	27	23	23	158
Annat	112	139	98	106	116	112	101	784
Totalt	338	358	314	367	356	334	314	2381

**en brand kan ha flera startföremål

Brandorsak för brand i skola

Brandorsak	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
00 Orsak ej angiven	123	85	57	65	63	53	49	495
01 Återantändning		2	2	2	2	2	2	12
02 Anlagd med uppsåt	95	130	120	163	159	159	139	965
03 Barns lek med eld	13	30	16	19	26	19	17	140
04 Glömd spis	12	10	13	12	14	9	17	87
05 Rökning	2	3	3	3	1	1	3	16
06 Levande ljus	3	4	9	6	7	7	6	42
07 Tekniskt fel	29	22	29	31	22	32	32	197
08 Blixtnedslag						1	1	2
09 Fyrverkerier	4	8	9	6	8	1	3	39
10 Hantverkare	6	8	6	3	4	3	3	33
12 Explosion				2		3	1	6
13 Soteld	1	2				1		4
14 Värmeöverföring	10	11	15	22	18	12	17	105
15 Gnistor	2	2	4	2	5	5	2	22
16 Självantändning	3	6	5	7	8	4	4	37
91 Annan	18	24	19	20	8	14	11	114
Totalt	321	347	307	363	345	326	307	2316

Brandens omfattning vid ankomst

Omfattning av brand vid ankomst	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 Endast rökutveckling	60	93	90	69	93	104	77	586
2 Brand i startföremålet	57	97	81	99	86	93	104	617
3 Brand i ett rum	24	27	37	28	36	27	26	205
4 Brand i flera rum	4	6	5	11	14	10	12	62
5 Brand i flera brandceller	4	1	6	7		4	3	25
6 Branden släckt/slocknad	85	101	77	142	116	88	85	694
0 Omfattning ej angiven	87	22	11	7				127
Totalt	321	347	307	363	345	326	307	2316

Var branden släcktes

Var branden släcktes	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 I startföremålet	128	248	214	276	258	259	234	1617
2 I startrummet	50	45	62	53	62	43	46	361
3 I startbrandcellen	9	9	7	7	7	7	8	54
4 I startbyggnaden	9	13	13	18	15	14	17	99
5 Branden spred sig till andra byggnader	3	2	1	2	3	3	2	16
0 Ej angiven	122	30	10	7				169
Totalt	321	347	307	363	345	326	307	2316

Veckodag då branden ägde rum

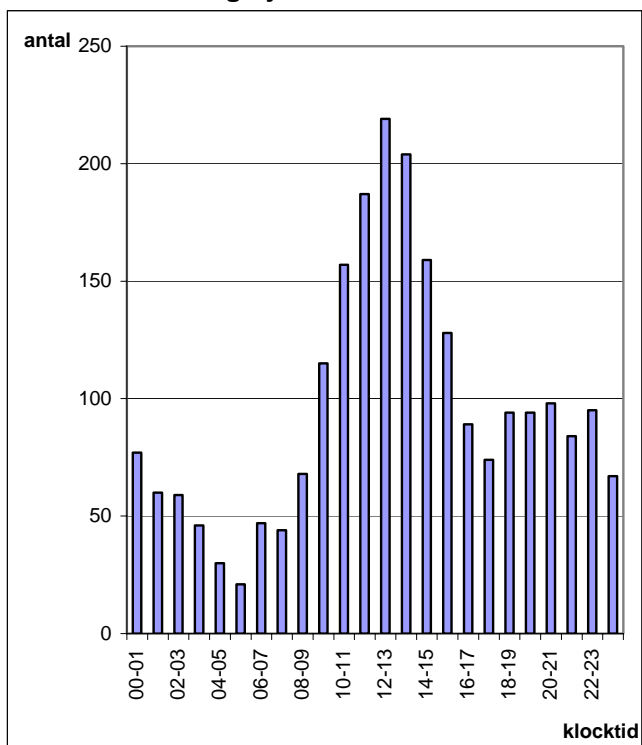
veckodag	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 Måndag	52	53	51	47	62	78	47	390
2 Tisdag	48	70	52	59	55	53	57	394
3 Onsdag	67	52	51	62	57	46	34	369
4 torsdag	63	65	55	64	53	48	50	398
5 Fredag	42	50	51	58	61	47	55	364
6 Lördag	28	27	35	37	25	23	29	204
7 Söndag	20	30	12	36	32	31	35	196
Ej Angivit	1							1
Totalt	321	347	307	363	345	326	307	2316

Månad då branden ägde rum

månad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
01 Januari	34	22	44	25	32	46	27	230
02 Februari	24	21	27	32	32	18	27	181
03 Mars	26	28	25	39	36	30	21	205
04 April	27	29	36	27	32	26	22	199
05 Maj	27	31	27	32	31	34	36	218
06 Juni	23	28	13	28	23	21	20	156
07 Juli	17	19	10	12	13	15	8	94
08 Augusti	21	23	15	24	20	16	10	129
09 September	24	39	14	37	27	29	25	195
10 Oktober	32	35	22	38	26	25	46	224
11 November	26	28	36	27	34	27	29	207
12 December	39	44	38	42	39	39	36	277
Ej Angivit	1							1
Totalt	321	347	307	363	345	326	307	2316

Tid på dygnet då larm kom till räddningstjänst

klocktid	antal
00-01	77
01-02	60
02-03	59
03-04	46
04-05	30
05-06	21
06-07	47
07-08	44
08-09	68
09-10	115
10-11	157
11-12	187
12-13	219
13-14	204
14-15	159
15-16	128
16-17	89
17-18	74
18-19	94
19-20	94
20-21	98
21-22	84
22-23	95
23-24	67



Appendix A.2 - Statistik från SRV, bränder i skolor - Stockholms län

Antal bränder i skola

År	Antal
1996	79
1997	115
1998	63
1999	66
2000	84
2001	60
2002	61

Startutrymme för brand i skola*

Startutrymme	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
Ej angivet	23	18	1					42
Utomhus	2	4	4	4	5	6	4	29
Fristående förråd/uthus	2	3	1	5	5	1	4	21
Förråd	1		2	3	2	2	1	11
Fristående garage	1							1
Inbyggt garage	1							1
Kök	2	3	1	2	1	1	1	11
Skorsten				1	1			2
Pannrum		1		2	1			4
Luftbehandlingsutrymme	1					1	3	5
Soprum/sopnedkast	2	1	3		1	1		8
Trapphus/korridor	11	33	8	16	11	7	11	97
Tvättstuga					2			2
Badrum/toalett/bastu	2	9	5	10	11	6	5	48
Vardagsrum	1							1
Hall		1			4	5	2	12
Verkstad/hobbyrum		1	4		1	1	3	10
Vind		1		1				2
Källare (ej boyta)	4	2	3	2	2	2	1	16
Balkong/loftgång					1		2	3
Elcentral			1				1	2
Produktionslokal						1		1
Samlingslokal	4	8	5	4	6	9	4	40
Personalutrymme	2		2	1	4	2	2	13
Kontor		3		1	3	3	1	11
Lastbrygga						1		1
Lager							1	1
Okänd	4	1	1	1			2	9
Annat	17	29	22	18	25	12	15	138
Totalt	80	118	63	71	86	61	63	542

*en brand kan ha flera startutrymmen

Startföremål för brand i skola**

Startföremål	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
Ej angivet	22	9	1					32
Byggnadens utsida		7	6	7	5	5	9	39
Lös inredning	3	14	13	11	23	16	7	87
Uppvärmningsanordning			1	1	2	1		5
Bastuaggregat					1		1	2
Torktumlare					1			1
Spis	2	4	2	1	1		1	11
Tvättmaskin				1	1			2
Glödlampa	1			1				2
Lysrör		2	2	2		2	3	11
Andra elinstallationer		2	2	2		1	1	8
Fläkt/ ventilationsanläggning	2		2		2	1	2	9
Skräp i container	1	3	2	2	2	1	1	12
Maskin		3						3
Explosivt/sprängämne		1		1	2			4
Brandfarlig vätska	2	1		3	1	3	2	12
Brandfarlig gas		1						1
Okänd	13	7	3	4	10	9	6	52
Annat	33	62	30	31	36	24	29	245
Totalt	79	116	64	67	87	63	62	538

**en brand kan ha flera startföremål

Brandorsak för brand i skola

Brandorsak	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
00 Orsak ej angiven	45	27	13	8	15	13	15	136
01 Återantändning		1						1
02 Anlagd med uppsåt	25	62	31	41	49	35	31	274
03 Barns lek med eld	1	8	4	2	6	4	4	29
04 Glömd spis	3	2		2	1		1	9
06 Levande ljus	1	1	3		3	2		10
07 Tekniskt fel	1		4	2	3	2	3	15
09 Fyrverkerier		1	2	3	3			9
10 Hantverkare		2	1		1			4
12 Explosion							1	1
14 Värmeöverföring		3	3	1		2	2	11
15 Gnistor					1			1
16 Självantändning		2		2	1		1	6
91 Annan	3	6	2	5	1	2	3	22
Totalt	79	115	63	66	84	60	61	528

Brandens omfattning vid ankomst

Omfattning av brand vid ankomst	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 Endast rökutveckling	7	33	14	9	16	15	8	102
2 Brand i startföremålet	4	25	19	23	22	9	20	122
3 Brand i ett rum	4	9	11	5	13	10	7	59
4 Brand i flera rum	1	1		2	3	3	2	12
5 Brand i flera brandceller		1	1	1		1	1	5
6 Branden släckt/slocknad	19	36	16	26	30	22	23	172
0 Omfattning ej angiven	44	10	2					56
Totalt	79	115	63	66	84	60	61	528

Var branden släcktes

Var branden släcktes	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 I startföremålet	8	83	43	51	60	44	42	331
2 I startrummet	5	10	16	9	19	9	13	81
3 I startbrandcellen	2	2	1	1		2	2	10
4 I startbyggnaden	1	4	2	4	4	4	4	23
5 Branden spred sig till andra byggnader		1		1	1	1		4
0 Ej angiven	63	15	1					79
Totalt	79	115	63	66	84	60	61	528

Veckodag då branden ägde rum

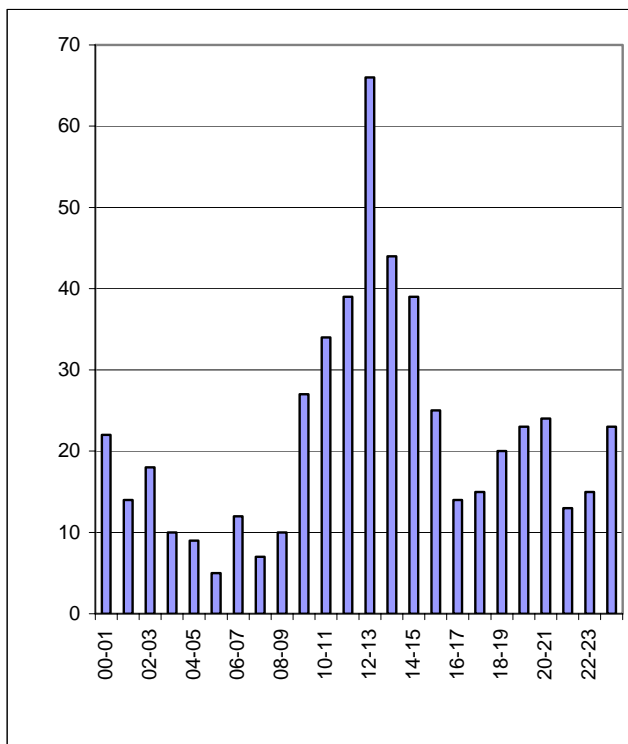
veckodag	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 Måndag	11	21	12	5	16	14	9	88
2 Tisdag	12	24	11	13	12	7	12	91
3 Onsdag	11	11	7	12	11	5	10	67
4 Torsdag	18	27	15	11	12	18	7	108
5 Fredag	14	16	10	11	16	6	14	87
6 Lördag	9	10	7	2	6	2	4	40
7 Söndag	3	6	1	12	11	8	5	46
Ej Angivit	1							1
Totalt	79	115	63	66	84	60	61	528

Månad då branden ägde rum

månad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
01 Januari	8	6	9	2	7	15	6	53
02 Februari	5	7	6	7	11		5	41
03 Mars	6	11	4	8	10	2	5	46
04 April	7	7	7	1	11	9	4	46
05 Maj	6	12		2	10	6	15	51
06 Juni	6	6	2	9	4	7	1	35
07 Juli	5	3	3	2	3	1		17
08 Augusti	1	11	2	6	4	3		27
09 September	7	18	3	15	7	6	2	58
10 Oktober	14	19	9	5	4	2	14	67
11 November	7	9	7	2	3	4	3	35
12 December	6	6	11	7	10	5	6	51
Ej Angivit	1							1
Totalt	79	115	63	66	84	60	61	528

Tid på dygnet då larm kom till räddningstjänst

klocktid	antal
00-01	14
01-02	18
02-03	10
03-04	9
04-05	5
05-06	12
06-07	7
07-08	10
08-09	27
09-10	34
10-11	39
11-12	66
12-13	44
13-14	39
14-15	14
15-16	25
16-17	14
17-18	15
18-19	20
19-20	23
20-21	24
21-22	13
22-23	15
23-24	23



Appendix A.3 - Statistik från SRV, bränder i skolor - Stockholms kommun

Antal bränder i skola

År	Antal
1996	29
1997	25
1998	22
1999	23
2000	20
2001	12
2002	17

Startutrymme för brand i skola*

Startutrymme	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
Ej angivet	4	12	1					17
Utomhus	1	2	1	2	2	4	1	13
Fristående förråd/uthus		2	1	4	1		2	10
Förråd	1		1	1	1	1		5
Fristående garage	1							1
Inbyggt garage	1							1
Kök				1				1
Skorsten				1				1
Pannrum				1				1
Luftbehandlingsutrymme	1						2	3
Soprum/sopnedkast		1	1		1			3
Trapphus/korridor		2	3	2	4		4	15
Tvättstuga					2			2
Badrum/toalett/bastu			3	2	1		1	7
Vardagsrum	1							1
Hall						1	1	2
Verkstad/hobbyrum			2		1	1	1	5
Källare (ej boyta)	4	1			1		1	7
Elcentral							1	1
Produktionslokal						1		1
Samlingslokal	1			2	1	2		6
Personalutrymme			1	1	1			3
Kontor		1				1		2
Lager							1	1
Okänd	4	1						5
Annat	10	3	8	11	6	1	4	43
Totalt	29	25	22	28	22	12	19	157

*en brand kan ha flera startutrymmen

Startföremål för brand i skola**

Startföremål	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
Ej angivet	5	6	1					12
Byggnadens utsida		2	1	4	2	3	2	14
Lös inredning		3	3	4	6	1	3	20
Uppvärmningsanordning				1	1	1		3
Torktumlare					1			1
Spis		1						1
Tvättmaskin				1	1			2
Glödlampa				1				1
Lysrör		2		1		1	2	6
Andra elinstallationer				1				1
Fläkt/ ventilationsanläggning	2		2					4
Skråp i container			1					1
Brandfarlig vätska	1	1		2		2	1	7
Okänd	10	3		1	2	2	2	20
Annat	11	8	14	8	8	4	8	61
Totalt	29	26	22	24	21	14	18	154

**en brand kan ha flera startföremål

Brandorsak för brand i skola

Brandorsak	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
00 Orsak ej angiven	11	10	6	3	6	4	9	49
02 Anlagd med uppsåt	14	10	11	12	10	6	5	68
03 Barns lek med eld			2		1		1	4
04 Glömd spis	1			1				2
06 Levande ljus					1			1
07 Tekniskt fel				1	1			2
09 Fyrverkerier			1					1
10 Hantverkare		1						1
14 Värmeöverföring		1	1	1		2		5
16 Självantändning		1		2	1		1	5
91 Annan	3	2	1	3			1	10
Totalt	29	25	22	23	20	12	17	148

Brandens omfattning vid ankomst

Omfattning av brand vid ankomst	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 Endast rökutveckling		5	5	7	5	2	3	27
2 Brand i startföremålet	1	8	5	11	9	4	7	45
3 Brand i ett rum	1	3	3	2	3	3	1	16
4 Brand i flera rum				1	1			2
5 Brand i flera brandceller			1				1	2
6 Branden släckt/slocknad	3	3	7	2	2	3	5	25
0 Omfattning ej angiven	24	6	1					31
Totalt	29	25	22	23	20	12	17	148

Var branden släcktes

Var branden släcktes	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 I startföremålet		12	15	17	15	9	12	80
2 I startrummet	1	5	4	4	4	2	4	24
3 I startbrandcellen	1		1	1		1		4
4 I startbyggnaden		1	1	1	1		1	5
5 Branden spred sig till andra byggnader		1						1
0 Ej angiven	27	6	1					34
Totalt	29	25	22	23	20	12	17	148

Veckodag då branden ägde rum

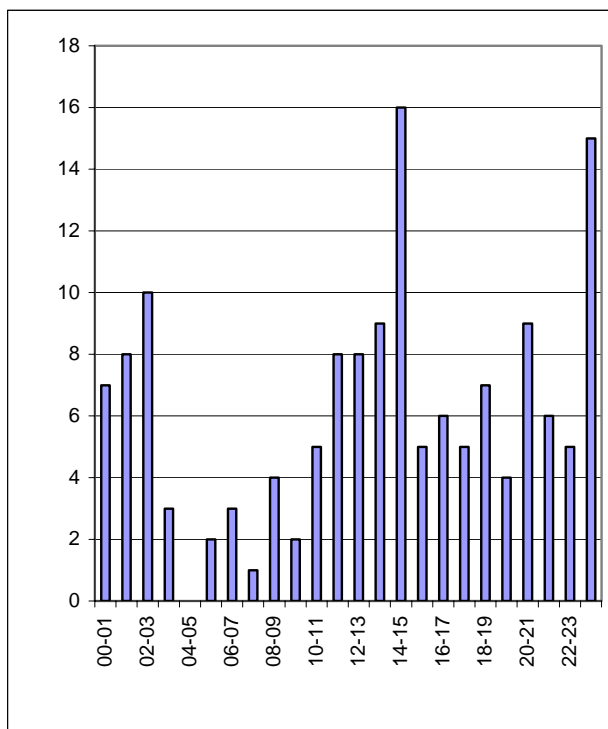
veckodag	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
1 Måndag	2	5	6	2	4		1	20
2 Tisdag	4	5	3	3	1	2	5	23
3 Onsdag	2	2	1	4	1		4	14
4 torsdag	7	2	6	3	3	4	2	27
5 Fredag	5	4	3	3	4	1	3	23
6 Lördag	5	5	3		3			16
7 Söndag	3	2		8	4	5	2	24
Ej Angivit	1							1
Totalt	29	25	22	23	20	12	17	148

Månad då branden ägde rum

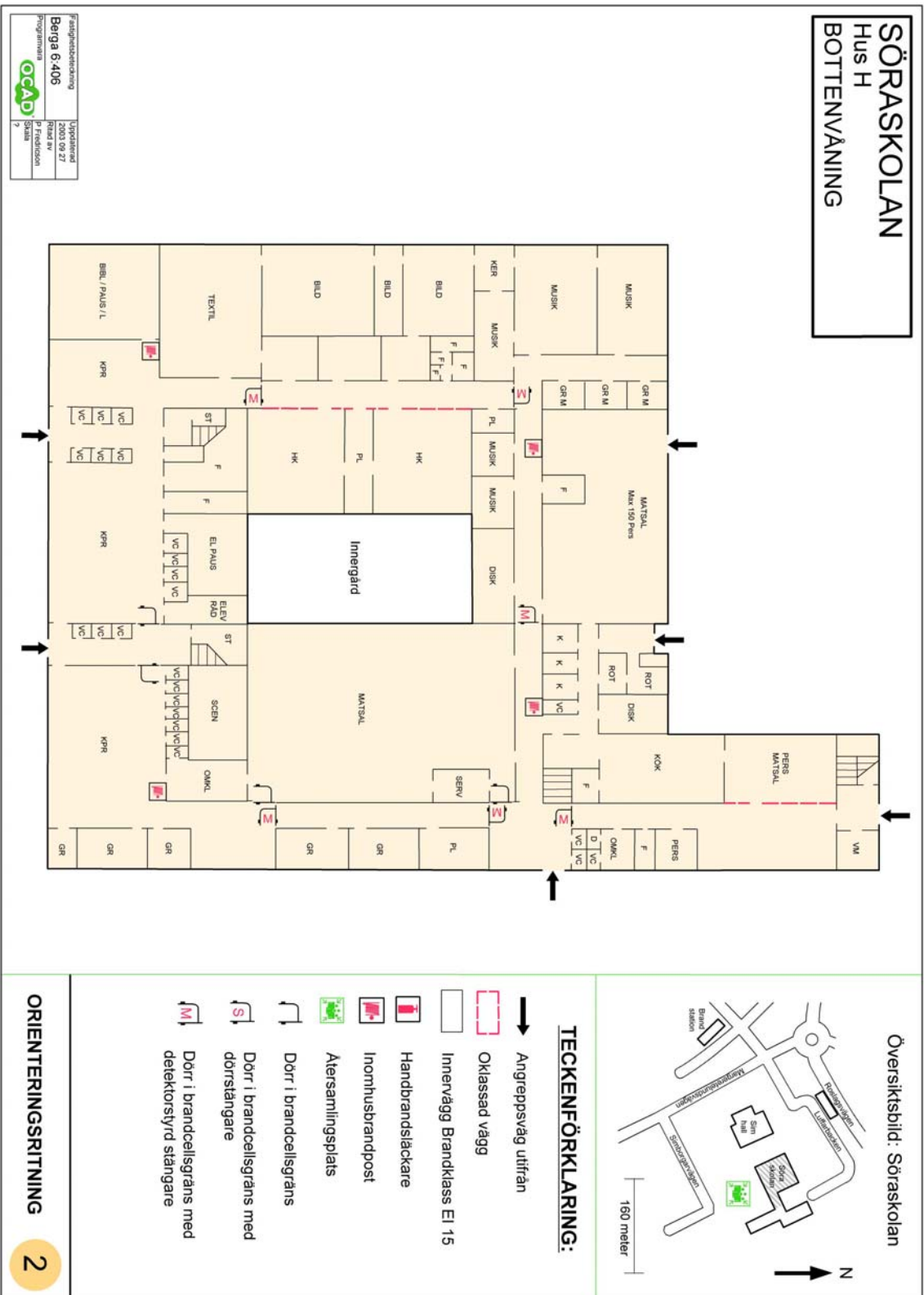
månad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Totalt
01 Januari	2	1	2		1	3	2	11
02 Februari	4	4	3	1			4	16
03 Mars	1	3	2	6	2		2	16
04 April	5		2		6		1	14
05 Maj	1	5		1	3	3	1	14
06 Juni	4	3		3	1	3		14
07 Juli	1	1		1				3
08 Augusti		3		4		2		9
09 September	4			4	3			11
10 Oktober	4	2	5	2			6	19
11 November	2	1	3		1	1		8
12 December		2	5	1	3		1	12
Ej Angivit	1							1
Totalt	29	25	22	23	20	12	17	148

Tid på dygnet då larm kom till räddningstjänsten

klocktid	antal
00-01	7
01-02	8
02-03	10
03-04	3
04-05	0
05-06	2
06-07	3
07-08	1
08-09	4
09-10	2
10-11	5
11-12	8
12-13	8
13-14	9
14-15	16
15-16	5
16-17	6
17-18	5
18-19	7
19-20	4
20-21	9
21-22	6
22-23	5
23-24	15



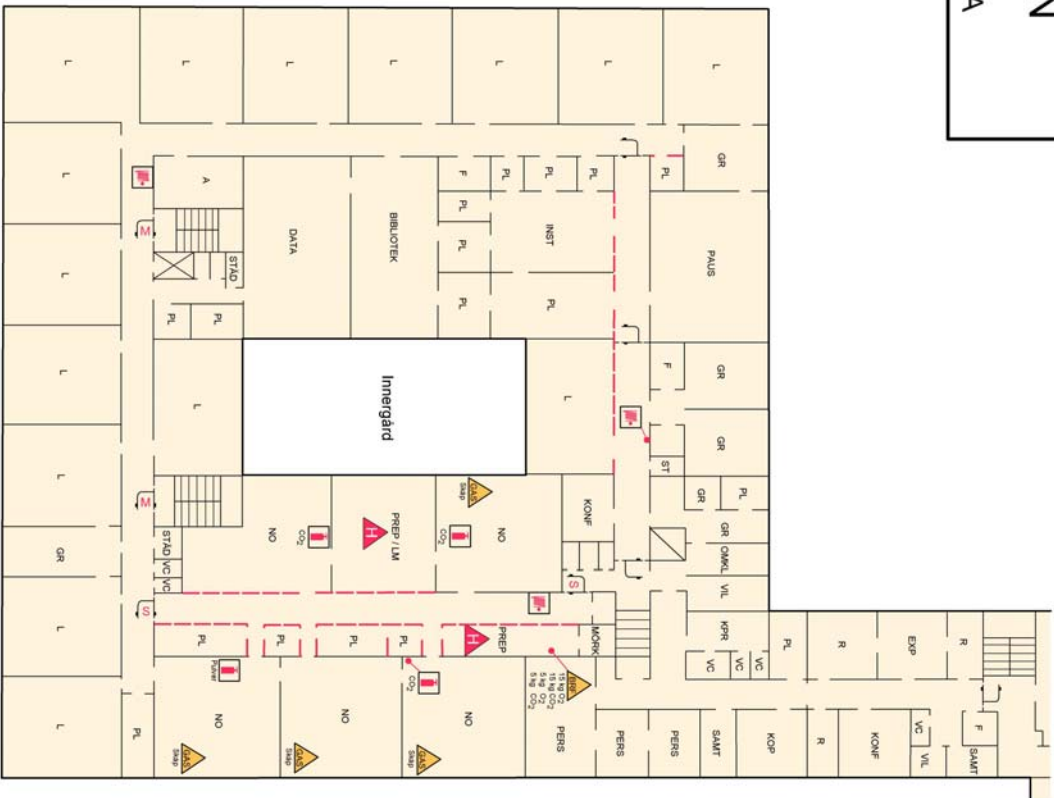
APPENDIX B - Orienteringsritningar



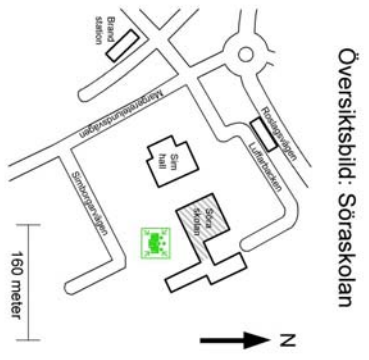
SÖRASKOLAN

Hus H

VÄNING 1 TRAPPA



Fasadteckning	Utsändning
Berga 6.406	2001.09.22
Programvara	Reviz nr
	16 Fredrikson
	Skala
	?



TECKENFÖRKLARING:

- Klassad vägg
- Innevägg Brandklass EI 15
- Varning brandfarlig vara
- Varning gas
- Hög brandbelastning
- Handbrandsläckare
- Inomhusbrandpost
- Atersamlingsplats
- Dörr i brandcellsgräns
- Dörr i brandcellsgräns med dorstångare
- Dörr i brandcellsgräns med detektorstyrd stångare

ORIENTERINGSRTNING 2

APPENDIX C - Utrymningsplaner



UTRYMNINGSPLAN

SÖRASKOLAN HUSH PLAN 1



Färdighetsbehandling	Uppställning
Beriga 6-406	2019-01-24
Programera	Reviderat av
	P. Fredriksson
OCAD	Skala
7	

OM BRAND UTBRYSER

RÄDDA först de som är i luppenbar fara
LARMA SOS Alarm 112
VARNA övriga som hotas av branden
SLÄCK branden om det bedöms som möjligt och bege er till Återställningsplatsen
UTRYM Hiss får ej användas vid utrymning



TECKENFÖRKLARING

Handbrandsläckare



Inomhusbrandpost



Utrymningsväg



SITUATIONSPLAN



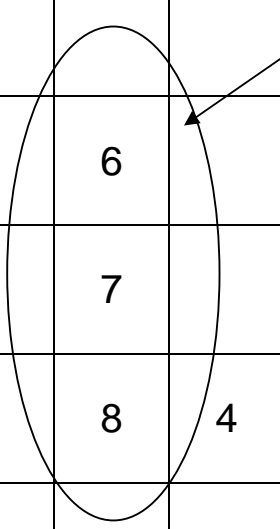
APPENDIX D - "What if?"-analys

Resultat

Scenario	Sannolikhet	Konsekvens
1	4	A
2	4	B
3	5	B
4	1	E
5	4	B
6	5	D
7	3	D
8	2	D

Riskmatris

Sannolikhet

5		3				Valda brandscenarier 
4	1	2, 5				
3				6		
2				7		
1				8	4	
	A	B	C	D	E	
						Konsekvens

APPENDIX E - Brandsynsprotokoll



BESIKTNINGSPROTOKOLL

Ärendetyp 100	
Ärende dnr 100.2001.00437	Händelse dnr 100.2001.00437.4818
Besiktningsdatum 2001-09-26	

Innehavare SÖRASKOLAN LUFFARBACKEN 82 18437 ÅKERSBERGA	Agens ÄRLJUDA FASTIGHETS AB 184 84 ÅKERSBERGA	Kund SÖRASKOLAN LUFFARBACKEN 82 18437 ÅKERSBERGA
Objektadress SÖRASKOLAN LUFFARBACKEN 82, ÅKERSBERGA	Objektnummer 298	
Fastighetens namn BERGA 6:406		

Närvarande ombud	Telefonnummer
Besiktningsstyyp <input checked="" type="checkbox"/> Regelbunden <input type="checkbox"/> Annan	Besiktningsdatum 2001-09-26
	Avgift 4500 kr

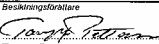
BRANDSYN ENLIGT 15 OCH 16 §§ RÄDDNINGSTJÄNSTLAGEN

A UTRYMNING	B BRANDBEGRÄNSNING	C SLÄCKUTRUSTNING
D BRANDTEKN. INSTALL.	E FÖRVARINGS-RISIKER	F ÖVRIG KONTROLL

TILLSYN ENLIGT 16 § OM BRANDFARLIGA OCH EXPLOSIVA VAROR


G TILLSTÄND	H FÖRE STÅNDARE	I INSTRUKTIONER
J KLASSNINGSPÅN	K LALLMANT	L HANtering
M UPPANTAG FRÅN FÖRBUK MOT ÖPPN. S.I.D.M.M.		

Bilderna bör vara åtgärade snarast, dock senast 2002-02-26
Kontakta därefter brandförsväret för efterkontroll

Besiktningsföreläre  Torgny Pettersson Brandinspektör	Telefon 7922947
	Datum

1 (3)

Postadress Nytorsvägen 3 183 53 TABY	Besöksadress Nytorsvägen 3	Telefon 08-792 99 00	Telefax 08-792 99 99	Postgiro 89 15-1
--	-------------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------



Besiktningsdatum 2001-09-26 Ärende dnr 100.2001.00437

Nr.: Åtgärd:

Regelbunden brandsyn har gjorts på Söraskolan i Åkersberga med följande anmärkningar.

Som från föregående protokoll har många anmärkningar hittas samt att dom kvarstår, både byggnadstekniskt samt ordningsfrågor. För denna byggnad gäller följande regler för byggnadstekniskt utförande.

Utrymning: Grunden är två av varandra oberoende utrymningsvägar.

PLAN 1:
Från klassrum på markplan sker nödutrymning från dörr till det fria, samt i vissa fall fönsterutrymning. Generellt sätt så är utrymningen från plan 1 godtagbar.


PLAN 2:
Från plan 2 skall utrymning ske via ett trapphus, nödutrymning via ett annat trapphus. För att detta skall fungera skall dörr mellan klassrum och klassrum vara lätt öppningsbara då verksamheten är igång. För att avskilja utrymningsvägar från varandra och begränsa gångavståndets längd födras komplettering av avskiljande dörrparti i korridor, samt mellan trapphus och korridor. Befintliga dörrpartier är generellt sätt i mycket dåligt skick. Brandcells begränsningen är generellt sätt bristfällig.

Brandförsväret förordar mycket starkt en ombyggnad samt en renovering av skolan, där det byggnadstekniska brandskyddet prioriteras. Som alternativ till en ganska omfattande renovering kan brandförsväret godta installation av i heltäckande automatiskt branddiarm utförd enligt gällande Rusregler.

Brandförsväret föreslår ett möte med rektor ang diskussion om dom brister som finns på skolan.

2 (3)

Postadress Nytorsvägen 3 183 53 TABY	Besöksadress Nytorsvägen 3	Telefon 08-792 99 00	Telefax 08-792 99 99	Postgiro 89 15-1
--	-------------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------



- Vet all personal var och hur det interna utrymningslarmet fungerar och hur det utlöses. Rutiner som alla känner till måste finnas.
- Alla nödutgångsarmaturer skall ses över så att de fungerar på avsett vis. Dvs. lyser både vid normaldrift och vid strömavbrott. Nödutgångsskytningen i övrigt dvs. plast-plåt eller efterlysande skyltar skall kontrolleras så att skyltar sitter på rätta ställen och är väl synliga.
- Matsal. Hindrande material i nödutgång skall tas bort.
- Alla dörrar som förbinder de båda våningsplanen och alla dörrar som vetter mot trapphus har en brandavskiljande funktion. Dörrarnas funktion är helt avgörande för att utrymnings säkerheten i skolan skall fungera. Dessa dörrar skall därför justeras så att de fungerar på avsett vis. Dvs. dörrstängaren skall dra igen dörren helt så att fallkolvem griper in i karmens bleck. De dörrar som är kopplade via rökdetektorstyrda magnetlåsar skall även justeras så att magnetlåsen släpper. Vid besiktningsstillfället fanns brister i stort sett alla dessa dörrar. Rökdetektorerna som styr magnetlåsen skall regelbundet funktionskontrolleras.
- Betr. Förvaringen av brandfarlig gas. Vid tidigare brandsyner har påtalats att ventilationen av några gasolskåp är felaktigt utförd. Detta innebär en stor risk om gasol skulle läcka ut. Översyn av gasolskåpen skall göras och följande gäller: De två ventilationshålen i skåpens bakkant skall vara anslutna till rör i samma dimension som hålen. Rören skall mynna ut i det fria. Mellan rör och håll skall vara tät. Gasflaskor skall när dessa inte används alltid förvaras i skåpen oavsett om flaskorna innehåller gas eller är tomma. Btr. Vätgasflaskor skall dessa förvaras på samma sätt som gasol. Samförvaring i gasolskåp går bra. Vätgasflaskor får till skillnad mot gasolflaskor förvaras liggande.
- Hur fungerar de låsta inomhusbrandposterna vid utrymning av lokalerna. Har hyresgäst nyckel till brandposterna. Detta måste fungera.

3 (3)

Postadress Nytorsvägen 3 183 53 TABY	Besöksadress Nytorsvägen 3	Telefon 08-792 99 00	Telefax 08-792 99 99	Postgiro 89 15-1
--	-------------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------



BESIKTNINGSPROTOKOLL

Arendetyp 100	Händelse dnr
Arende dnr 100.2000.00008	
Besiktningdatum 1999-11-17	

Innehavare SÖRASKOLAN LUFFARBACKEN 82 18437 ÅKERBERGA	Ägare ARMADA FASTIGHETS AB 164 84 ÅKERBERGA	Kund SÖRASKOLAN 18437 ÅKERBERGA LUFFARBACKEN 82
--	---	--

Objektsnamn SÖRASKOLAN	Objektsnummer 298
---------------------------	----------------------

Objektadress LUFFARBACKEN 82, ÅKERBERGA
Fästegårdsbete BERGA 6:406

Närvarande ombud	Telefonnummer
------------------	---------------

Besiktningstyp <input checked="" type="checkbox"/> Regelbunden <input type="checkbox"/> Annan	Besiktningstidpunkt 1999-11-17	Avgift 3600 kr
--	-----------------------------------	-------------------

BRANDSYN ENLIGT 15 OCH 16 §§ RÄDDNINGSTJÄNSTLAGEN

A UTRYMNING	B BRANDEGRÄNSNING	C SLACKTRUSTNING
D BRANDTEKN INSTALL	E FÖRVARINGS-RISKER	F ÖVRIG KONTROLL

TILLSYN ENLIGT 16 § OM BRANDFARLIGA OCH EXPLOSIVA VAROR

G TILLSTÄND	H FÖRESTÄNDARE	I INSTRUKTIONER
J KLASSNINGSPÅN	K TILLMÅT	L HANTERING
M LINDANTAG FRÅN FÖRBUD MOT ÖPPEN ELD M.M.		

Bristerna bör vara åtgärdade snarast, dock senast 2000-05-15
Kontakta därefter brandförsvaret för efterkontroll

Besiktningstidpunkt	Telefon 792 99 25
Hans Lardner Brandinspektör	Datum 00-02-17

1 (3)

Postadress Box 2109 183 02 TÄBY	Besöksadress Nytorpsvägen 3	Telefon 08-792 99 00	Telefax 08-792 99 99	Postgiro 89 15-1
---------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------



Besiktningdatum 1999-11-17

Arende dnr 100.2000.00008

Nr.: Atgård:

Brandförsvarets uppfattning är att byggnaden är komplicerad och att brandskyddet är svåröverskådligt. Det är även oklart hur brandcellsindelningen är utförd. Från vissa platser är utrymningssäkerheten ej godtagbar, bl.a. annat finns för långa gångavstånd och felaktigt låsta dörrar. Om/när någon form av ombyggnad planeras, bör samråd ske med brandförsvaret så att tillfället nyttjas till förbättra skolans byggnadstekniska brandskydd. En åtgärd som då bör övervägas är att installera ett automatiskt brandlarm. Det bör även införas ett system för intern brandskyddskontroll så att brister lätt upptäcks och rapporteras för åtgärd. Brandförsvaret kan hjälpa till med att få igång ett internkontrollsystem.

1. Vet all personal var och hur det interna utrymningssystemet fungerar och hur det utlöses. Rutiner som alla känner till måste finnas.
2. Alla dörrar som förbinder de båda våningsplanen och alla dörrar som vetter mot trapphus har en brandavskiljande funktion. Dörrarnas funktion är helt avgörande för att utrymningssäkerheten i skolan skall fungera. Dessa dörrar skall därför justeras så att de fungerar på avsett vis. Dvs. dörrstängarna skall dra igen dörren helt så att fallkloven griper in i karmens bleck. De dörrar som är kopplade via rökdetektorstyrda magnetlåsa skall även justeras så att magnetlåsan släpper. Vid besiktningstillfället fanns brister på i stort sett alla dessa dörrar. Rökdetektorerna som styr magnetlåsan skall regelbundet funktionskontrolleras.
3. Alla nödutgångsarmaturer skall ses över så att de fungerar på avsett vis. Dvs. lysar både vid normaldrift och vid strömavbrott. Nödutgångsskyltningen i övrigt dvs. plast-plåt eller efterlysnings skyltar skall kontrolleras så att skyltar sitter på rätt ställen och är väl synliga.
4. Matsal. Hindrande material i nödutgång skall tas bort.
5. En helhetsöversyn behöver göras på låsningen av dörrar. Vid besiktningstillfället kunde konstateras att många dörrar är låsta på ett sätt som gör att utrymningssäkerheten sätts ur spel. Exempel: I änden på korridor H201 finns en låst dörr. Detta innebär att utrymning från klassrummen i korridoren endast kan ske åt ett håll. Exempel. Från klassrum 62 finns endast en väg ut via en korridor. År korridoren spärrad av brand kan människor bli instängda. Även i daghemsdelen finns dörrar som är felaktigt låsta.

2 (3)

Postadress Box 2109 183 02 TÄBY	Besöksadress Nytorpsvägen 3	Telefon 08-792 99 00	Telefax 08-792 99 99	Postgiro 89 15-1
---------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------



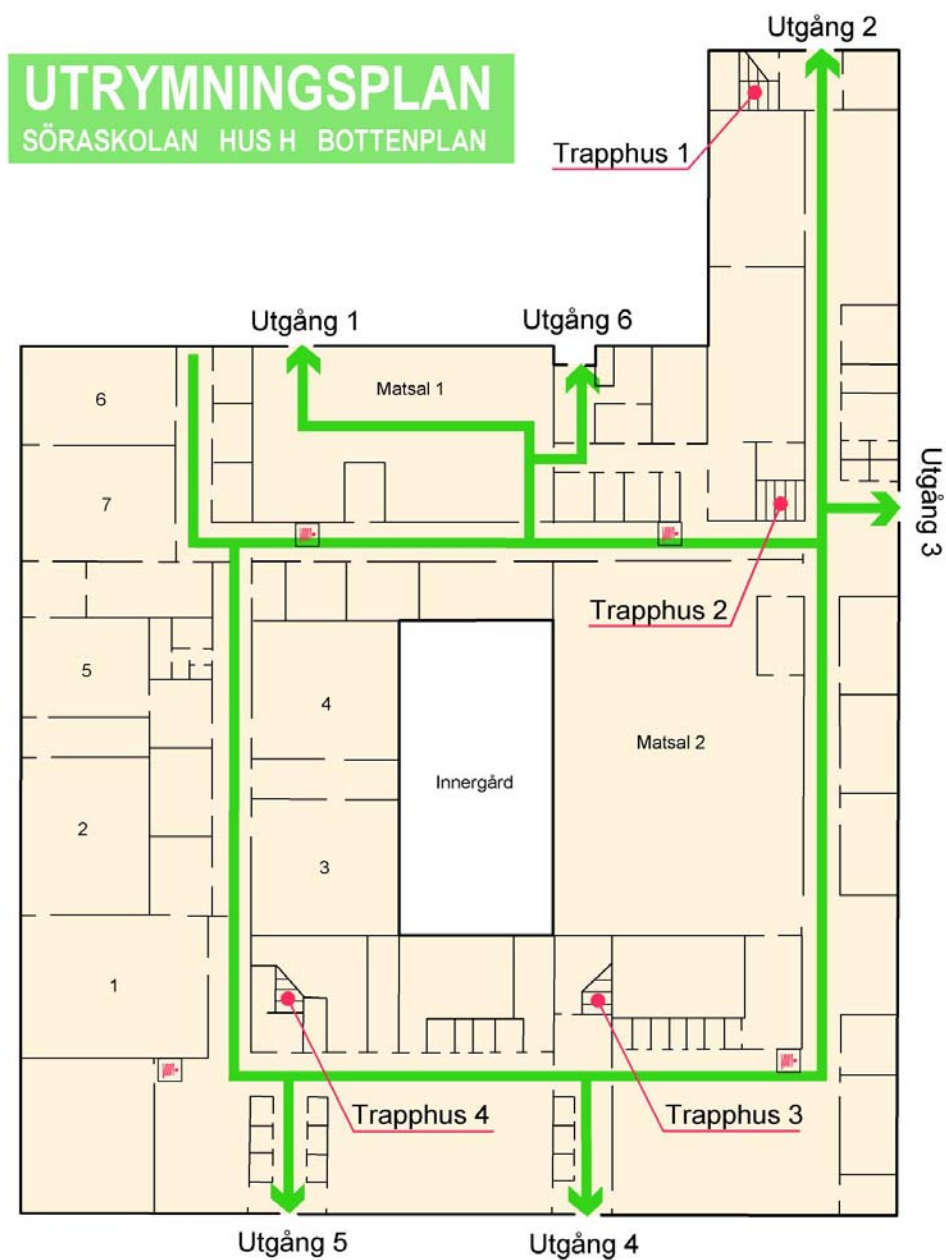
6. Dörr H271 mellan exp. och trapphus står uppställd. Dörren skall hållas stängd. Om dörren av praktiska skäl måste stå uppställd, skall den kopplas via automatik som stänger den vid rökutveckling.
7. Betr. förvaringen av brandfarlig gas. Vid tidigare brandsyner har påtalats att ventilationen av några av gasolskåpen är felaktigt utförd. Det finns bl.a. annat gasolskåp där ventilationshål i skåpets bakkant är öppna och elektriskt element sitter bakom skåpet. Detta innebär en stor risk om gasol skulle läcka ut. Översyn av gasolskåpen skall göras och följande gäller:
De två ventilationshålen i skåpens bakkant skall vara anslutna till rör i samma dimension som hålen. Rören skall mynna ute i det fria. Mellan rör och hål skall det vara tätt. VP rör som är instuckna i hålen är ej tillfyllest. (VP-rör är vita plaströr som normalt används till eldragningar i väggar mm.) På skåpen skall gul/svart varningsskylt finnas.
Gasolflaskor skall när dessa inte används alltid förvaras i skåpen oavsett om flaskorna innehåller gas eller är tomma. Betr. välgasflaskor skall dessa förvaras på samma sätt som gasol. Samförvaring i gasolskåp går bra. Välgasflaskor får till skillnad mot gasolflaskor förvaras liggande.
Brandförsvaret rekommenderar att Sprängämnesinspektionens föreskrifter om brandfarlig gas i lös behållare SÅIFS 1998:7 införskaffas.
8. Hur fungerar de låsta inomhusbrandposterna vid utrymning av lokalerna. Har hyresgäst nyckel till brandposterna. Detta måste fungera.

3 (3)

Postadress Box 2109 183 02 TÄBY	Besöksadress Nytorpsvägen 3	Telefon 08-792 99 00	Telefax 08-792 99 99	Postgiro 89 15-1
---------------------------------------	--------------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------

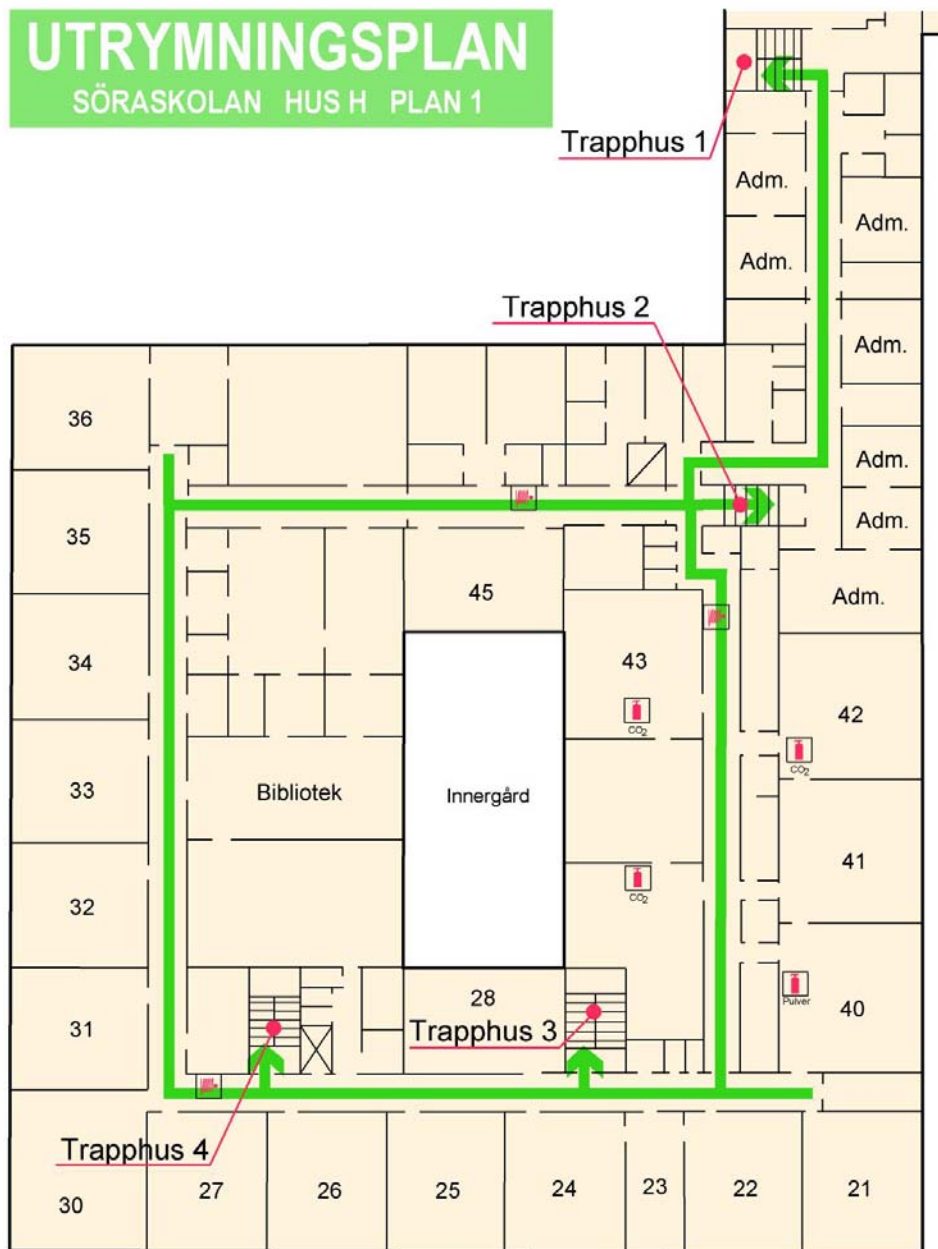
APPENDIX F - Namngivning i SIMULEX

Definition av namngivning för trapphus och utrymningsvägar i programmet SIMULEX.



UTRYMNINGSPLAN

SÖRASKOLAN HUS H PLAN 1



APPENDIX G - Resultat enkät till personal

Sammanställningen av enkät till personal på Söraskolan

Resultaten är redovisade i ett stapeldiagram under respektive fråga. På vissa frågor finns det även skrivna kommentarer redovisade.

Fråga 1

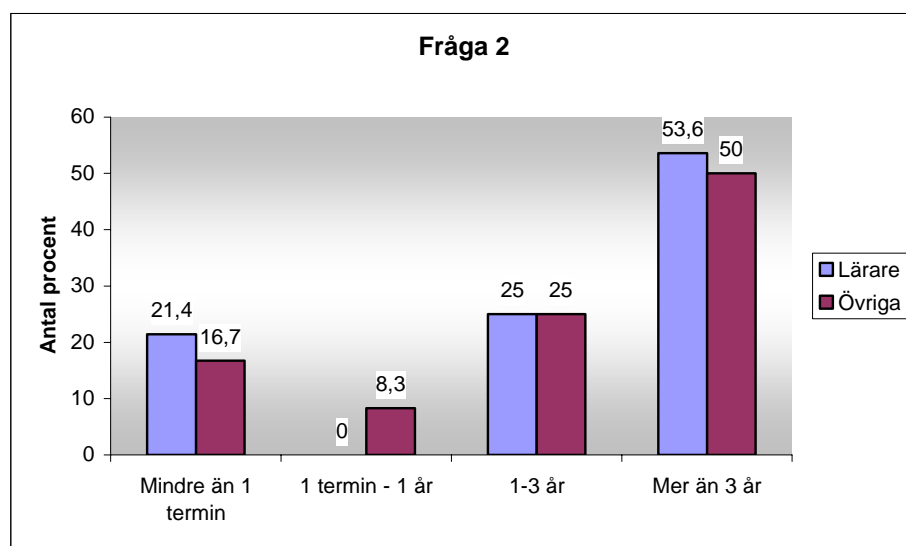
Vad är din befattning på skolan?

Svaren är uppdelade i lärare och icke lärare. De som ej jobbar som lärare är t.ex. kurator, SYO, vaktmästare, assistenter eller de som ej fyllt i befattning i enkäten. Totalt svarade **40 st.** varav **28 lärare** och **12 icke lärare**.

Fråga 2

Hur länge har du arbetat på skolan?

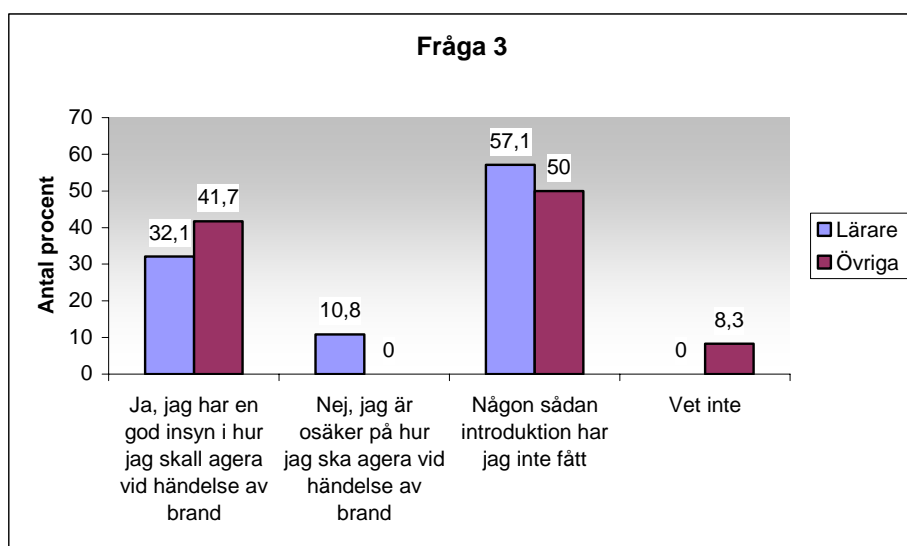
- Mindre än 1 termin
- 1 termin - 1 år
- 1-3 år
- Mer än 3 år



Fråga 3

Anser du att den inledande utbildning av brandsäkerhetsorganisationen på skolan som du erhöll när du började vid skolan är tillfredställande?

- Ja, jag har en god insyn i hur jag skall agera vid händelse av brand
- Nej, jag är osäker på hur jag ska agera vid händelse av brand
- Någon sådan introduktion har jag inte fått
- Vet inte



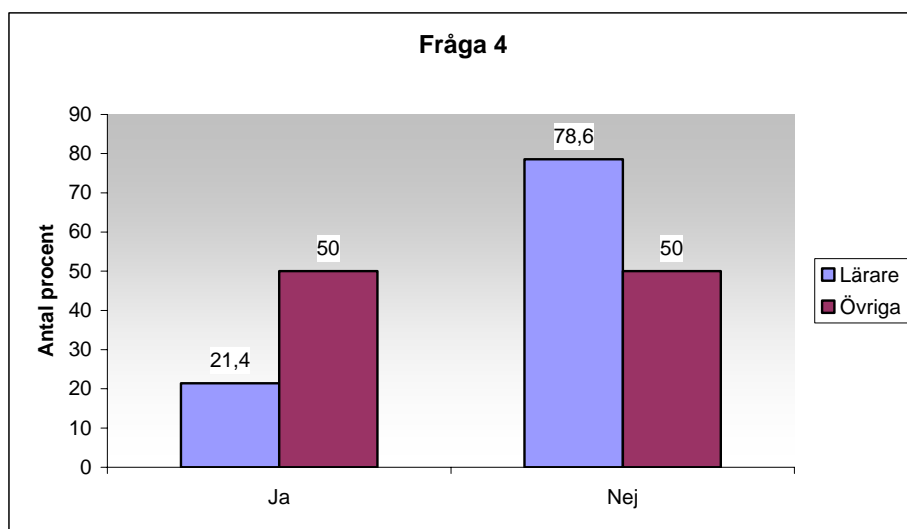
Kommentarer:

- ”Fick det ej som introduktion utan kom som pappersinfo vid långt senare tillfälle”
- ”Brandskyddsinstruktionerna fanns ev. med i den ’välkomstbunt’ alla lärare fick vid upptakten det året men jag minns att jag på eget bevåg gick runt och frågade andra lärare och naturligtvis min mentor om vad som gällde...”

Fråga 4

Är du bekant med hur utrymningslarmet på skolan fungerar?

- Ja
- Nej



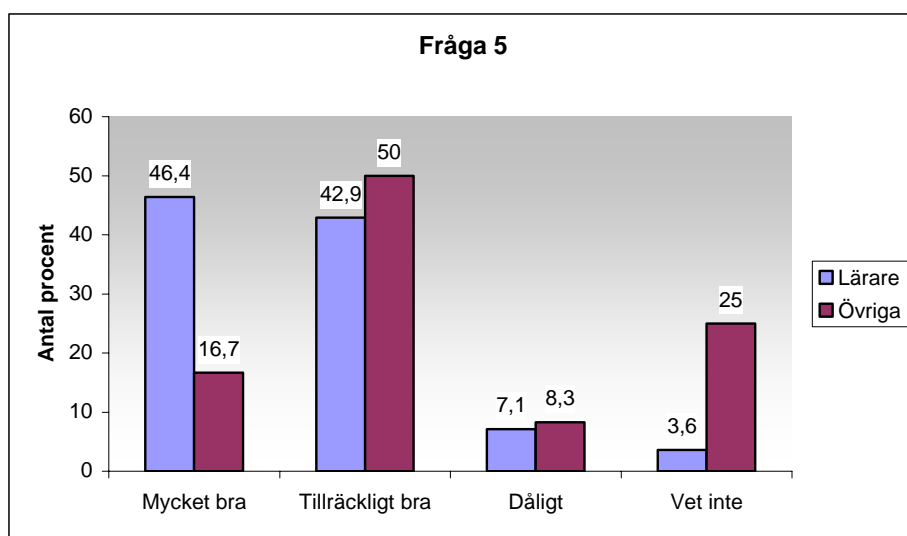
Kommentarer

- ”Trodde det skedde enbart ’centralt’ från ledningens sida, ej av lärare. Vet inte alls vart det finns eller hur jag gör”
- ”Jag antar att det finns larmknappar bakom skyddsplast utspridda i skolan”
- ”Trodde det aktiverades automatiskt”

Fråga 5

Hur väl anser du att uppdateringen av klasslistorna vid t ex skolstart eller vid eventuella ändringar av elevantalet i klassen fungerar?

- Mycket bra
- Tillräckligt bra
- Dåligt
- Vet inte



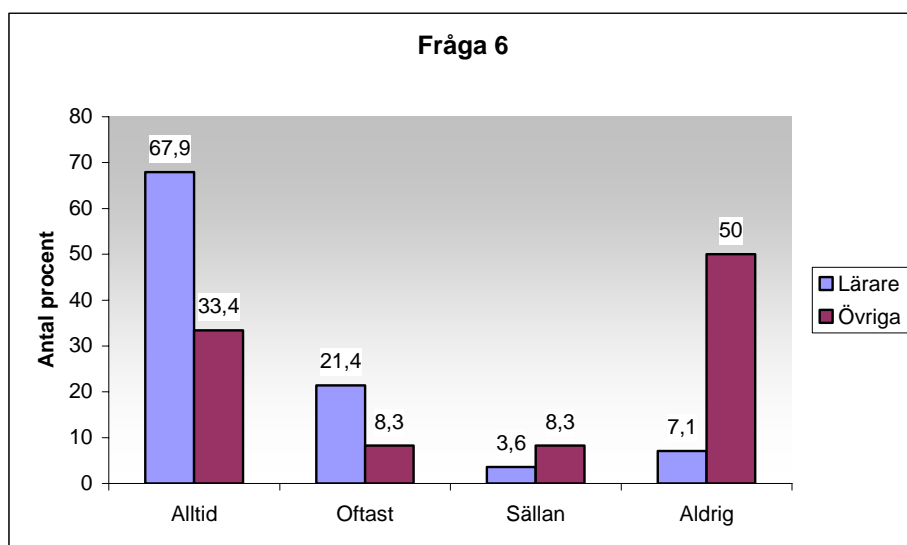
Kommentarer

- ”Informationen kommer ibland efter eleverna”
- ”Det är naturligtvis väldigt många ’små saker’ som ska hinnas med...”

Fråga 6

Till vilken utsträckning för du uppdaterade frånvarolistor vid lektion?

- Alltid
- Oftast
- Sällan
- Aldrig



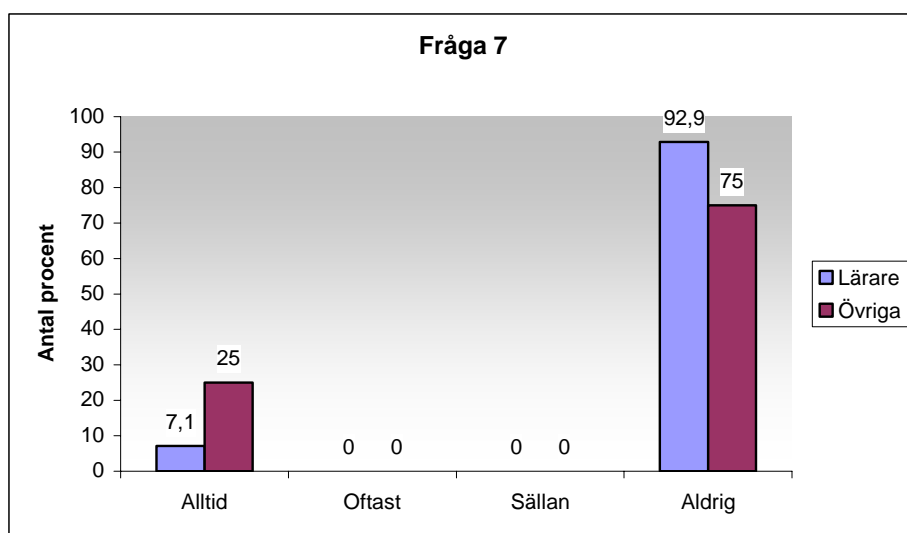
Kommentarer

- ”... jag uppdaterar alltid mina egna listor. Att genast föra över data på listorna i personalrummet fungerar ännu inte lika bra men jag jobbar på det.”
- ”Svårt vid stödundervisning”

Fråga 7

Hur stor del av din tid på skolan har du omedelbar tillgång till nycklarna till de hänglåsförsedda brandposter som finns på skolan?

- Alltid
- Oftast
- Sällan
- Aldrig



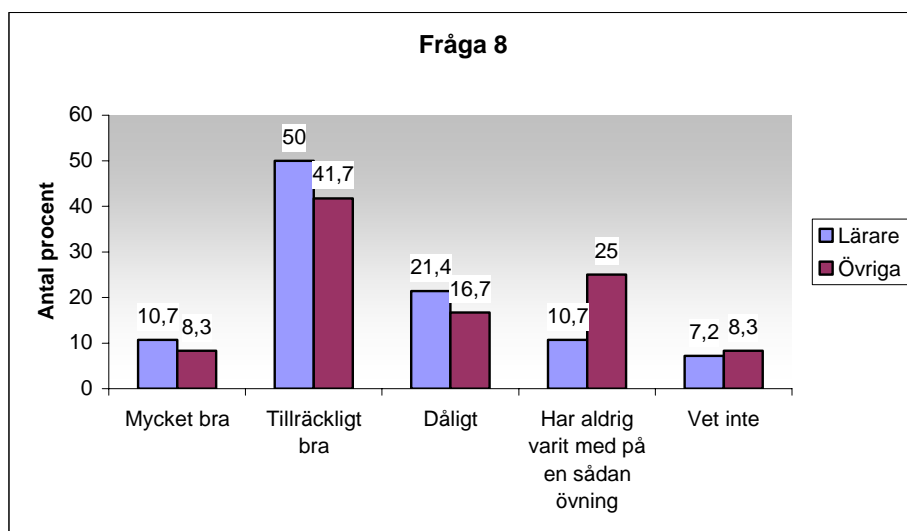
Kommentarer

- ”Finns det sådana med hänglås på?”
- ”Jag har vid förfrågan fått höra att det bara är vaktmästare som ska befatta sig med dem.”

Fråga 8

Med hänsyn till dina erfarenheter från de utrymningsövningar som genomförts på skolan, vad är din uppfattning om hur en utrymning vid ett brandtillbud skulle fungera?

- Mycket bra
- Tillräckligt bra
- Dåligt
- Har aldrig varit med på en sådan övning
- Vet inte



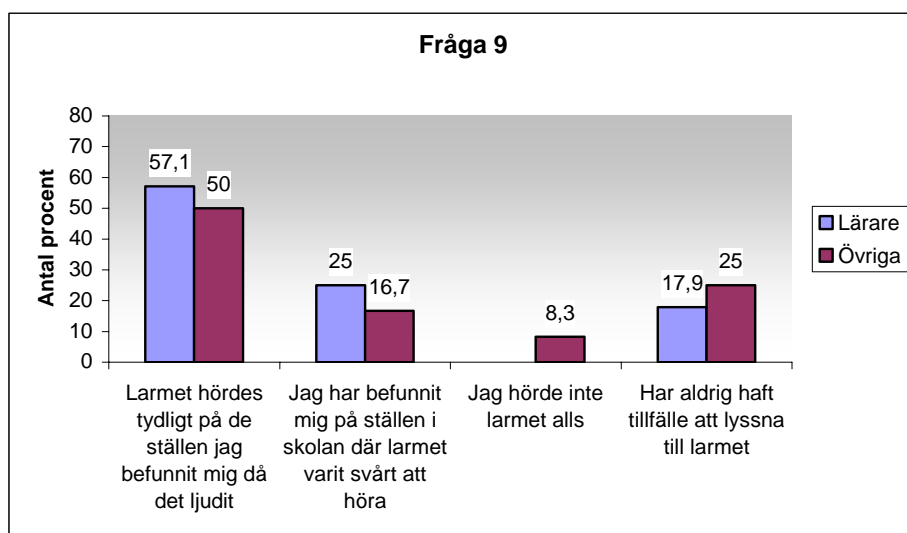
Kommentarer

- ”Om det var på riktigt skulle vi få problem med att eleverna trampas ner och knuffar varandra. Huvudsakligen för att vi inte tränar skarpt läge tillräckligt ofta. Man kan se det som att utrymningsövning ofta kan kompensera för bristen på schemalagd kroppsrörelse. Om övningen är rutin behöver tidsförlusten bli så stor.”
- ”Det har hittills varit bristfälligt”
- ”Förutsatt att alla vet hur det går till” (Svarat ”Tillräckligt bra”)

Fråga 9

Hur väl tycker du att utrymningslarmet hörs i skolan?

- Larmet hördes tydligt på de ställen jag befunnit mig då det ljudit
- Jag har befunnit mig på ställen i skolan där larmet varit svårt att höra
- Jag hörde inte larmet alls
- Har aldrig haft tillfälle att lyssna till larmet



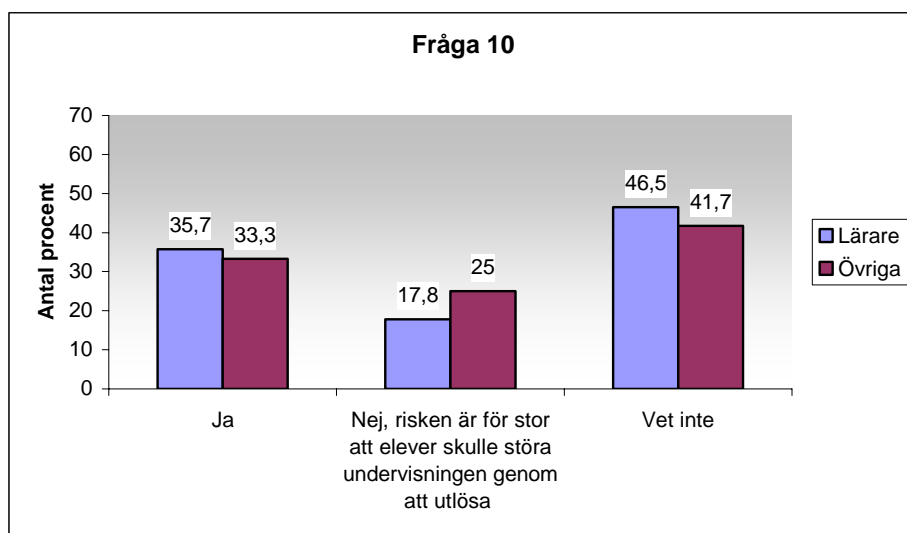
Kommentarer

- ”För låg volym på larmet inomhus. Alarmet hördes ej utomhus”
- ”Det låter väldigt dåligt ner till HK-salarna”

Fråga 10

Anser du att det vore praktiskt genomförbart att använda ett automatiskt utrymningslarm på Söraskolan?

- Ja
- Nej, risken är för stor att elever skulle störa undervisningen genom att utlösa alarmet ofta
- Vet inte



Kommentarer

- ”Jag trodde att alla skollarm var automatiska”
- ”Mina barn går i en skola där det är automatiskt utrymningslarm, de äldre eleverna där roar sig ofta med att utlösa larmet. Risken är stor att om larmet skulle gå på riktigt skulle ingen tro att det var på riktigt. Dessutom kostar utryckningarna en massa onödiga pengar”
- ”Okynneslarmen borde bli mindre attraktiva om man har övning ofta hur som helst. Man behöver ju inte heller skriva eleverna på näsan att larmet löser ut av rök. Man kan låta förstå att det aktiveras helt manuellt. Den taktiken verkar ju fungera bra inom andra områden här på Söra.”
- ”Om man informerar om varför det är så viktigt” (Svarade ”Ja”)
- ”Om eleverna har vetskap om detektorernas placering”

Övriga synpunkter:

- ”Att öva ofta är bra på många sätt. Det blir inte obekvämt om man alltid är någorlunda förberedd (vad gäller kläder, skor etc.) vilket man ju borde vara eftersom även osannolika saker händer.”
- ”Vad händer om det börjar brinna på lunchen eller rasten? Vem har då koll på var eleverna är? Nu äter ju inte lärarna med eleverna längre eftersom kommunen valt att ta ut en hög måltidsavgift för lärarnas mat, vilket gör att lärarna äter någon annanstans.”
- ”Det skulle kännas bättre att ha pulversläckare i NO-salarna istället för att ha kolsyresläckare eftersom man väl (?) inte skall använda kolsyresläckare mot personer eller kroppsdelar.”
- ”Om alla vet vad som förväntas av dem (även vikarier) och följer utrymningsplanen borde det fungera väl.”
- ”Vi har alldeles för få och orealistiska övningar. Vet ej hur jag själv kan starta ett alarm. Alarmet hörs ej överallt på skolan. Osäkert om jag som klassföreståndare ska ta hand om min klass eller den klass jag råkar undervisa i. Rörigt ute vid uppsamlingsplatsen. Tar lång tid. Inga egentliga rutiner att i undervisningssalarna ha med sig alla tänkbara klassers klasslistor. Vet ej alltid vilka som är lediga, har gått hem, skolkar (?) osv.”
- ”Huruvida våra rutiner fungerade kan jag inte svara på då utrymningsövningen var 13.10 en fredag då alla yngre barn redan slutat.”
- ”Konstig tidpunkt för utrymningsövningen. Mina elever hade redan slutat för dagen.”
- ”Det vore bra med tydligare ledarskap och instruktioner från skolledningen ute på samlingsplatsen.”
- ”Vi behöver hjälp med utbildning och övningar!!!”

APPENDIX H - PIS Projektet

rev 2001 01 15, 2001-02-20, 2001-03-13 Lars A.

Projekt Intern Säkerhetskontroll PIS i Österåkers kommun

För att stoppa en trend av ökat skaderesultat krävs en insats som innebär utbildning i vardagsrisker för ett nätverk av medarbetare ute i verksamheten. Med rätt utbildning och med stöd av styrgruppen är målsättningen att förbättra skaderesultatet i kommunen. Vidare krävs ett nära samarbete med Brottsförebyggande Rådet och fastighetsägaren (Armada).

Kommunens Riskskyddsgrupp har initierat ett verksamhetsanknutet projekt för att i enlighet med säkerhetspolicy och riktlinjer knyta uppföljningen av skydds- och säkerhetsarbetet till verksamhetslinjen.

Projektorganisation

PIS och dess arbete ska ha förankring i kommunledningen. Styrgruppen består av kommunens säkerhetssamordnare, lokalsamordnare, räddningstjänstens ansvarige för skadeförebyggande verksamhet och kommunens försäkringsmäklare. Styrgruppens målsättning är att under ett antal år förhindra och minska de skador som drabbar kommunen i form av brand, inbrott, skadegörelse, stölder, olycksfall och vattenskador.

För att nå dit behövs en uppföljning av de mål som utarbetats i policy och riktlinjer. Styrgruppen tar fram mål och tidsplaner samt svarar för en förankring av projektet hos respektive förvaltningschef.

**PIS styrgrupp
utformar
projekt mål och
tidsplaner**

Kommunens säkerhetspolicy, antagen av kommunfullmäktige samt kommunstyrelsens riktlinjer ligger till grund för projektet.

Prioriteringar och tidsplaner upprättas. Uppdelning på förvaltningar och verksamhetsställen beroende på verksamhet och geografisk belägenhet utförs. Informationsvägar och rapporteringsvägar upprättas.

**Förankringsfas
nämnder och
förvaltningar**

Information om projektet till berörda förvaltningar enligt fastlagd prioriteringsordning. Utbildning för respektive förvaltning fastställs.

**Förankringsfas
inom de olika
verksamhets-
ställena**

Varje verksamhetsställe skall utse en ”säkerhetspilot” vars uppgift är att rapportera enligt checklistor till styrgruppen/säkerhetssamordnaren.

**Utbildning och
informationsfas**

Säkerhetspiloten ges en utbildning i säkerhetsarbetet olika delar och handhavande med checklistor.

Exempel på innehåll i checklistor

Brand:

- Branddörrar och handbrandsläckare/brandpost
- Eventuell rökgasventilation
- Larm
- Utrymningsvägar/nödbelysning/skyltning
- Genomföringar i brandcellsgräns
- Tillfartsvägar för räddningstjänsten
- Risk för anlagd brand
- Brandfarlig vara

Inbrott:

- Dörr och fönsterlås
- Status på passersystem/detektorer
- Larm
- Belysning
- Utemiljö (buskar, träd)
- Handhavande av larm

Vattenskador:

- Kondition vattenledningar
- Golvbrunnar
- Våtutrymmen

Olycksfallsrisker:

- Klämskador
- Fallskador
- Elsäkerhet
- Kemikalier

IT:

- Placering datorer
- Förvaring datamedia

-
- Tillträdesskydd
 - Serverrum

Ansvar

- Skadeståndsrisker
- Råd och anvisningar
- Regressmöjligheter
- Rutiner vid stöld

Ovanstående är några exempel på generella punkter i en **Intern Säkerhetskontroll**. Till dessa kommer några punkter som blir unika för varje objekt beroende på storlek, byggnadssätt, verksamhet, geografisk placering m.m.

Den **Interna Säkerhetskontrollen** görs efter en indikation via datamedia från styrgruppen, förslagsvis två gånger per år. Den **Interna Säkerhetskontrollen** innehåller tillsammans med checklistan en handlingsplan som beskriver vilka åtgärder som ska vidtagas om någon risk upptäcks.

Detta görs av respektive säkerhetspilot för att på så sätt få till stånd en åtgärd och förebygga att en skada uppstår. Säkerhetspiloterna rapporterar efter utförd **Intern Säkerhetskontroll** till säkerhetssamordnaren, via datamedia, om några risker har upptäckts och åtgärdats. På detta sätt uppnås en kontinuitet och en överblickbar bild av riskerna i de olika kommundelarna.

Utbildningen brand:

Utbildningen ska delas upp i två faser. Under fas 1 får alla säkerhetspiloter inom samma område i kommunen träffas och genomgå teoretisk och praktisk utbildning.

Utbildningen beskrivs nedan:

Fas 1: (En dag)

Teori

- Bränders uppkomst och spridning
- Brandsektioners funktion
- Handbrandsläckare
- Inbrottskrav på dörrar och fönster
- Olycksfallsrisker i utemiljö
- Undvik skadegörelse
- Lagstiftning
- Ansvar och skadeståndslära

Praktik

- Övning i rökfylld miljö
- Praktisk träning med handbrandsläckare
- Utrymning av lokaler
- Brand i kläder
- Se vardagsrisker
- Genomgång och övning av checklista ”Intern Säkerhetskontroll”

Fas 2: (3-4 timmar)

Fas 2 innebär att representanter ur styrgruppen/ansvarig projektledare besöker varje objekt och tillsammans med säkerhetspiloterna gör en teknisk kartläggning av objektet. Efter denna görs en säkerhetsrundvandring då såväl inne- som utemiljö kartläggs och den **Interna Säkerhetskontrollen** kompletteras med riskmoment som är unikt för det specifika objektet. Vid detta besök görs även en uppföljning av den säkerhetsbesiktning som har gjorts på objektet.

Finansiering

Utbildningens fas 1 som innehåller teori- och praktikdel är förlagd hos räddningstjänsten. Det innebär vissa kostnader att utbilda säkerhetspiloterna och dessa kostnader kommer att betalas av riskskyddsfonden. Målsättningen är att ansvarig chef/rektor ser detta som en viktig del i det dagliga arbetet och är medveten om säkerhetspiloternas arbete. Om utbildningen bekostas centralt och inte belastar verksamhetsbudgeten torde den arbetstid som säkerhetspiloterna lägger ned som ett arbete där målsättningen är att undvika skador som drabbar verksamheten, både i form av egendom och avbrott, ses som en relevant insats från respektive verksamhet.

Uppföljning

PIS är tänkt att vara ett projekt som inte tar slut utan ständigt utvecklas och förfinas. För att nå dit krävs kontinuerliga träffar mellan styrgruppen och säkerhetspiloterna. Varje säkerhetspilot ska ha en kontaktlista där namn och telefonnummer till alla i styrgruppen finns. Detta för att det vid frågor eller skador snabbt ska finnas någon som kan svara eller komma med ett råd.

Då nätverket av säkerhetspiloter är utbyggt i kommunen är meningen att dessa samlas en gång per år för en halv dags kostnadsfri vidareutbildning inom riskområdena brand, vatten, inbrott och olycksfallsrisker. Denna utbildning kommer alltså bara att bekostas av verksamheten i form av arbetstid. Vid dessa träffar ska även, vid behov, den **Interna Säkerhetskontrollen** revideras för att få ett så aktuellt verktyg som möjligt för att sköta det skadeförebyggande arbetet.

Tekniskt skydd

Parallellt med utbildningen av medarbetare ska det tekniska skyddet på kommunens byggnader ses över. Idag är var tredje brand anlagd och anlagda bränder sker på fasadens utsida och under nattetid. Det medför att vid olyckliga omständigheter kan det ta över en halvtimme innan det automatiska brandlarmet löser ut. Om alla förskolor och skolor som har en byggnadskonstruktion av typ sadeltak utrustas med några detektorer på vinden kommer det bli en betydligt snabbare detektering och därmed kortare insatstid för räddningstjänsten.

Säkerhetssamordnaren i kommunen, tillsammans med fastighetsägare / förvaltare och försäkringsmäklarens säkerhetsingenjör kommer att följa upp för det tekniska skyddet på kommunens fastigheter. Detta för att se över de möjligheter som finns för att genomföra och finansiera en komplettering av det tekniska skyddet. Detta är redan på gång.

Osséen Försäkringsmäklare AB

APPENDIX I - Handberäkningar

Handberäkningar för verifiering av FDS-simuleringar samt siktbarhet i FDS 4.

Appendix I.1 - Verifiering av simuleringar i FDS 4

Effekt vid övertändning enligt Thomas:

$$\dot{Q}_{FO} = 7,8 * A_T + 378 * (A_O * \sqrt{H_O})$$

Maximal effekt i brandrummet (Karlsson, 2003):

$$\dot{Q}_{MAX} = 1,518 * A_O * \sqrt{H_O}$$

A_T = omslutningsarea [m²]

A_O = öppningsarea [m²]

H_O = öppningens höjd [m]

Verifiering av rimlig brandstorlek (ej laminär- eller jetflamma):

$$\dot{Q}^* = \frac{\dot{Q}}{\rho_\infty * c_p * T_\infty * \sqrt{g * D} * D^2}$$

\dot{Q} = Effektutveckling i brandrummet

ρ_∞ = Omgivningsluftens densitet = 1,2 kg/m³

c_p = Omgivningsluftens specifika värmekapacitet = 1,0 kJ/(kg * K)

T_∞ = Omgivningsluftens temperatur = 293K

g = Tyngdaccelerationen = 9,81 m/s²

D = Brandens relativa diameter

Ett rimligt värde på \dot{Q}^* är $0,1 \leq \dot{Q}^* \leq 2,5$

Scenario 6:

$$\left. \begin{array}{l} A_T = 146\text{m}^2 \\ A_O = 2\text{m}^2 \\ H_O = 2\text{m} \\ \dot{Q} = 3500\text{kW} \\ D = \sqrt{\frac{A}{\pi}} * 2 = 1,6 \end{array} \right\} \Rightarrow \dot{Q}_{FO} = 2,2\text{MW}, \dot{Q}_{MAX} = 4,3\text{MW}, \dot{Q}^* = 0,99$$

Scenario 7:

$$\left. \begin{array}{l} A_T = 246\text{m}^2 \\ A_O = 6,4\text{m}^2 \\ H_O = 0,95\text{m} \\ \dot{Q} = 10000\text{kW} \\ D = \sqrt{\frac{A}{\pi}} * 2 = 1,95 \end{array} \right\} \Rightarrow \dot{Q}_{FO} = 4,3\text{MW}, \dot{Q}_{MAX} = 9,5\text{MW}, \dot{Q}^* = 1,62$$

Scenario 8:

$$\left. \begin{array}{l} A_T = 96\text{m}^2 \\ A_O = 4,9\text{m}^2 \\ H_O = 1\text{m} \\ \dot{Q} = 3000 \\ D = \sqrt{\frac{A}{\pi}} * 2 = 1,60 \end{array} \right\} \Rightarrow \dot{Q}_{FO} = 2,6\text{MW}, \dot{Q}_{MAX} = 4,7\text{MW}, \dot{Q}^* = 0,84$$

Appendix I.2 - Siktbarhet i FDS 4

För att beräkna sikten använder FDS 4 följande samband:

$$S = \frac{C}{K}$$

S = siktbarhet [m]

C = siktbarhetskostans [-]

K = absorptionskoefficient [m^{-1}]

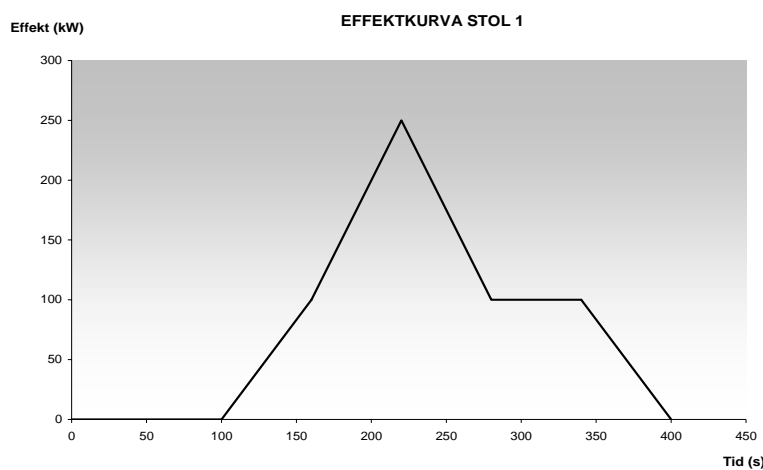
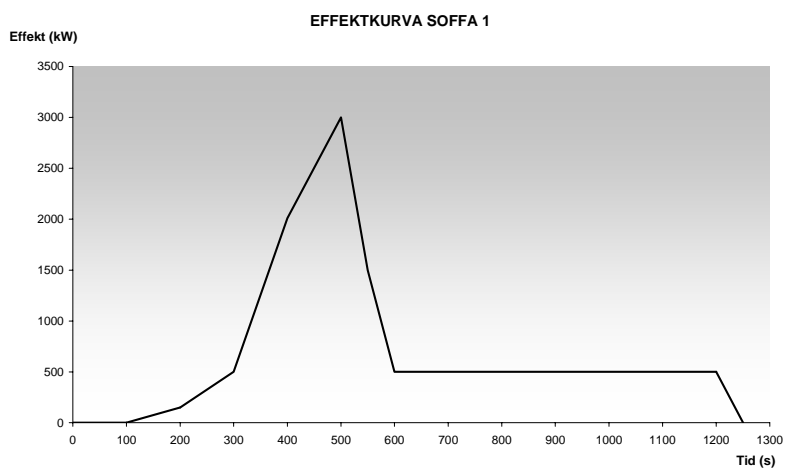
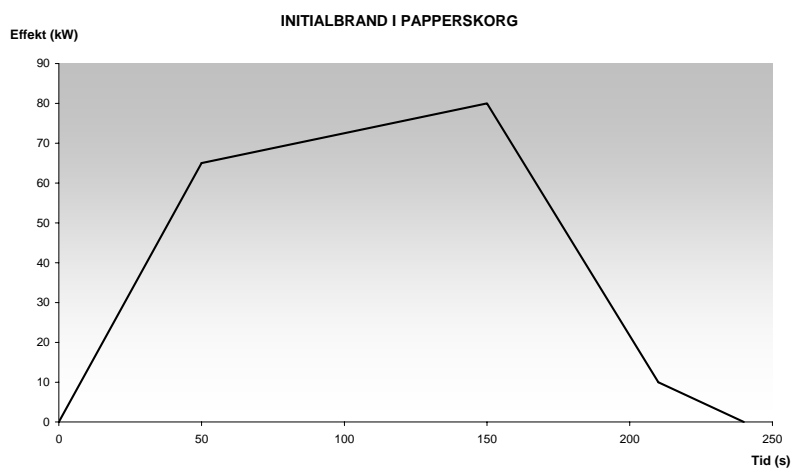
Enligt Jin och Yamada, 1985, bör C sättas till 2 för icke-reflekterande objekt, till exempel väggar. FDS 4 använder C = 3 som gäller för reflekterande föremål. Detta innebär att synbarheten i FDS-simuleringarna måste skalas om för att få den faktiska siktbarheten:

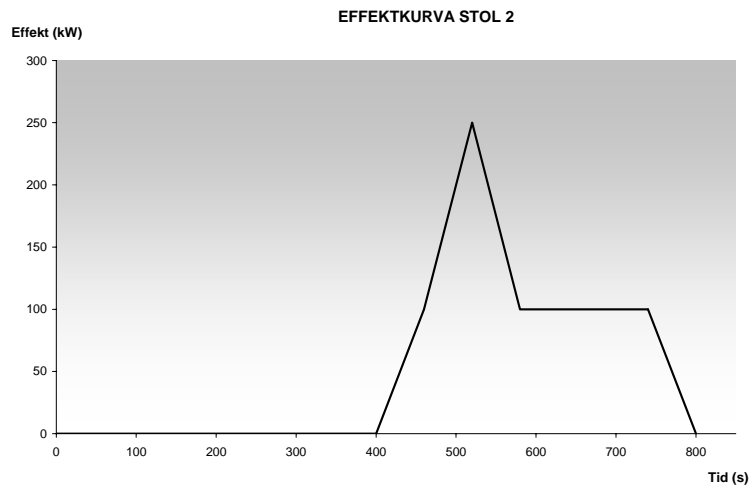
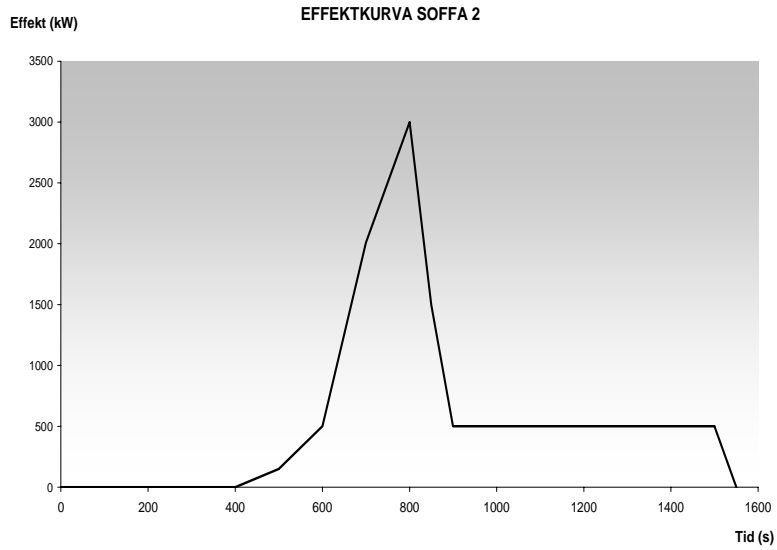
$$\frac{C_{\text{FDS}}}{C_{\text{verklig}}} = \frac{3}{2} = 1,5$$

Detta leder till att 10 meters sikt i verkligheten motsvaras av $10 \cdot 1,5 = 15$ meters sikt i FDS-simuleringarna.

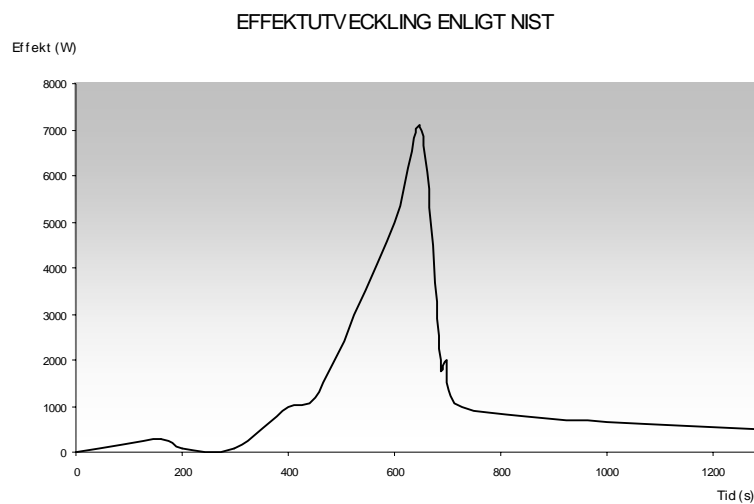
APPENDIX J - Effektkurvor

Appendix J.1 - Scenario 6

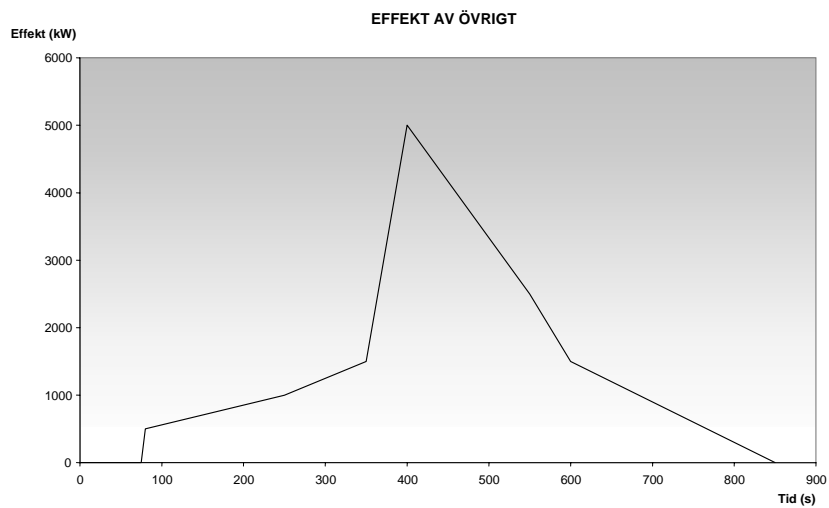
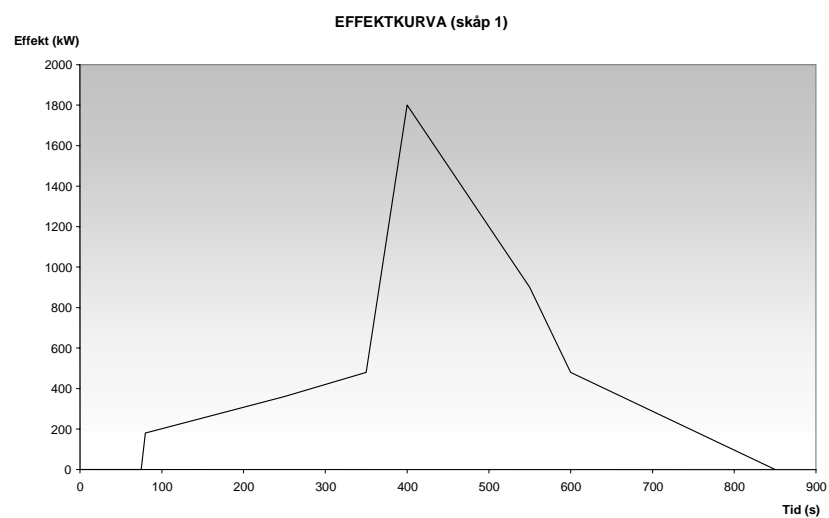
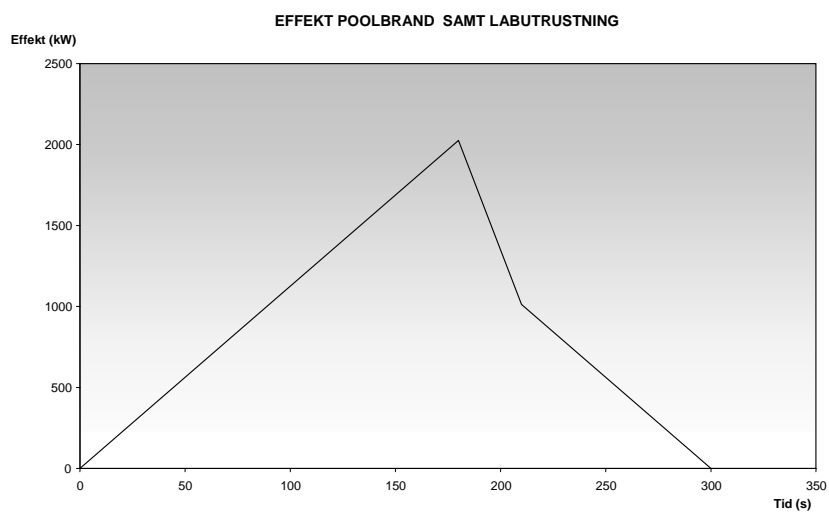




Appendix J.2 - Scenario 7



Appendix J.3 - Scenario 8



APPENDIX K - Befintliga utrymningsrutiner

Instruktioner vid utrymning

- Larma 112.
- Rapportera närvaro till skolledning eller ställföreträdare
- Informera föräldrar
- Idrottshallen används som uppsamlingsplats tills föräldrar hämtar sitt barn.
- Ingen elev lämnar uppsamlingsplatsen utan lärares/förälders tillåtelse.

Utrymningen sker lugnt och snabbt.

Stäng dörrar och fönster.

Klassen hålls samlad.

Ytterkläder och andra ägodelar kan behöva lämnas kvar.

Hjälp elever med nedsatt rörelseförmåga.

Hissen får inte användas.

Klassen samlas på angiven plats.

Undervisande lärare kontrollerar och rapporterar närvaro.

Klasslistor delas ut.

Skolledning, brandchef ger besked om återgång till arbetsplatsen.

Successionsordning vid utrymning

År F-5

- | | | |
|----|-------------|----------------------|
| 1. | Bitr rektor | Britt Granström |
| 2. | UL | Iréne Hedenstedt |
| 3. | Lärare | Ann-Margret Stenbeck |

År 6-9

- | | | |
|----|-------------|-------------------|
| 1. | Rektor | Karl Erik Häggbom |
| 2. | Bitr rektor | Anders Stjernberg |
| 3. | Bitr rektor | Micael Bergström |
| 4. | Skolass | Agneta Toll |
| 5. | Skolass | Lena Edling |

Viss personals åliggande vid utrymning

- Elevvård: Inger Berling, Berit Lindby Nilsson,
Mikael Håkansson och Susanne Mix hjälper elever
Vid chocktillstånd och skador.
- Vaktmästeri: Lennart Lundberg, Aaro Lius.
Hindra elever från att gå tillbaka in i byggnaden.
Ge myndigheter information om lokalerna.
- Administration Lena Edling, Agneta Toll, Mariana Lackmann, Kerstin
Fernbrink. Delar ut listor, pennor etc. Samliar in
frånvarolistor. Kerstin Markusson prickar av personal.
Successionsordning vid personalavprickning:
Markusson, Kerstin
Lackmann, Mariana
Edling, Lena
Toll, Agneta
- Personal tff: Åke Tenggren, Gun Eriksson
(Marie Louise Stordal fn mentor)

PM för personal vid utrymning (i kronologisk ordning)

Undervisande personal:

- Samla den klass eller grupp du har vid tillfället när larmet går och följ utrymningsvägarna till idrottsplanen.
- Se till att eleverna står på den anvisade uppsamlingsplatsen (klassvis)
 - 1) Har du en klass - gå till den anvisade uppsamlingsplatsen
 - 2) Har du en grupp bestående av elever ur flera klasser - gå fram till den anvisade årskursvisa uppsamlingsplatsen och lämna eleven med uppmaning att ställa sig i rätt klass.

-
- 3) Mentorerna går till sin klass.
 - 4) Har du en liten grupp med egen tillhörighet - gå med gruppen till anvisad uppsamlingsplats.
 - 5) Måltidspersonal, övrig personal och lärare i matsal. Se punkt 2).

- Mentorerna: stanna vid klassen eller gruppen hela tiden.
- Listor på klassen, frånvarorapportering och pennor delas ut på uppsamlingsplatsen
- Stanna på uppsamlingsplatsen tills besked om faran över kommer av skolledare eller ansvarig myndighet (polis, brandchef).
Beroende på orsak till utrymning kan återgång till arbetet variera från en lång till en kort tidsperiod.

Övrig personal samt lärare och vikarier som ej är mentorerna:

Följ anvisad utrymningsväg och uppsök uppsamlingsplatsen som är märkt "Personal, gäster" på kartan.

Inför utrymningsövning Söraskolan

Sätt upp läsårets version av "Instruktioner vid utrymning" och "Återsamlingsplatser" (grön färg på pappret) i ditt klassrum. Förbered era klasser på vad som gäller vid utrymning, det vill säga gå igenom de gröna papperna med klassen.

Observera att ingen får vara kvar i byggnaden oavsett vad man sysslar med. Brandchef eller skolledning ger besked när man kan återgå till arbetsplatsen. Alla stannar på sina utrymningsplatser tills annat besked ges.

APPENDIX L - Resultat från SIMULEX

Appendix L.1 - Scenario 6

Number of Floors = 2
Number of Staircases = 4
Number of Exits = 6
Number of Links = 8
Number of People = 725

Bottenplan (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 54.230,71.980 metres)

Number of People Initially in This Floor = 385

Link 1 : (46.15,69.15 m), -178.90 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 3 : (48.25,44.20 m), 180.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 5 : (35.55,12.55 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 8 : (16.60,12.65 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Utgång 1 : (17.30,53.70 m), -86.91 degrees, 0.90 m wide

Utgång 2 : (49.35,72.00 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 3 : (54.10,44.00 m), 180.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 4 : (35.00,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 5 : (16.60,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 6 : (34.30,52.50 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Plan 1 (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 55.530,73.520 metres)

Number of People Initially in This Floor = 340

Link 2 : (46.85,71.40 m), 180.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 6 : (42.60,44.10 m), 0.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 7 : (33.80,12.15 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 9 : (15.00,12.25 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Trappa 1 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 1 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 2 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 2 (Size: 2.400,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 3 : (1.20,0.00 m), 270.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Bottenplan

Link 6 : (1.25,10.00 m), 90.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Plan 1

Trappa 3 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 5 : (0.90,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 7 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 4 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 8 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 9 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

All people reached the exit in 13:54.8.

Appendix L.2 - Scenario 7

Number of Floors = 2
Number of Staircases = 4
Number of Exits = 6
Number of Links = 8
Number of People = 726

Bottenplan (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 54.230,71.980 metres)
Number of People Initially in This Floor = 385
Link 1 : (46.15,69.15 m), -178.90 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1
Link 3 : (48.25,44.20 m), 180.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2
Link 5 : (35.55,12.55 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3
Link 8 : (16.60,12.65 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4
Utgång 1 : (17.30,53.70 m), -86.91 degrees, 0.90 m wide
Utgång 2 : (49.35,72.00 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide
Utgång 3 : (54.10,44.00 m), 180.00 degrees, 1.00 m wide
Utgång 4 : (35.00,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide
Utgång 5 : (16.60,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide
Utgång 6 : (34.30,52.50 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Plan 1 (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 55.530,73.520 metres)
Number of People Initially in This Floor = 341
Link 2 : (46.85,71.40 m), 180.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1
Link 6 : (42.60,44.10 m), 0.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2
Link 7 : (33.80,12.15 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3
Link 9 : (15.00,12.25 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Trappa 1 (Size: 1.800,10.000 metres)
Number of People Initially in This Stair = 0
Link 1 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan
Link 2 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 2 (Size: 2.400,10.000 metres)
Number of People Initially in This Stair = 0
Link 3 : (1.20,0.00 m), 270.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Bottenplan
Link 6 : (1.25,10.00 m), 90.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Plan 1

Trappa 3 (Size: 1.800,10.000 metres)
Number of People Initially in This Stair = 0
Link 5 : (0.90,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan
Link 7 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 4 (Size: 1.800,10.000 metres)
Number of People Initially in This Stair = 0
Link 8 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan
Link 9 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

All people reached the exit in 6:25.5.

Appendix L.3 - Scenario 8

Number of Floors = 2
Number of Staircases = 4
Number of Exits = 6
Number of Links = 8
Number of People = 725

Bottenplan (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 54.230,71.980 metres)

Number of People Initially in This Floor = 384

Link 1 : (46.15,69.15 m), -178.90 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 3 : (48.25,44.20 m), 180.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 5 : (35.55,12.55 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 8 : (16.60,12.65 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Utgång 1 : (17.30,53.70 m), -86.91 degrees, 0.90 m wide

Utgång 2 : (49.35,72.00 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 3 : (54.10,44.00 m), 180.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 4 : (35.00,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 5 : (16.60,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 6 : (34.30,52.50 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Plan 1 (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 55.530,73.520 metres)

Number of People Initially in This Floor = 341

Link 2 : (46.85,71.40 m), 180.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 6 : (42.60,44.10 m), 0.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 7 : (33.80,12.15 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 9 : (15.00,12.25 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Trappa 1 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 1 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 2 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 2 (Size: 2.400,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 3 : (1.20,0.00 m), 270.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Bottenplan

Link 6 : (1.25,10.00 m), 90.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Plan 1

Trappa 3 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 5 : (0.90,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 7 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 4 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 8 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 9 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

All people reached the exit in 7:53.1.

Appendix L.4 - Scenario 6, Åtgärdsförslag

Number of Floors = 2
Number of Staircases = 4
Number of Exits = 6
Number of Links = 8
Number of People = 726

Bottenplan (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 54.230,71.980 metres)

Number of People Initially in This Floor = 385

Link 1 : (46.15,69.15 m), -178.90 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 3 : (48.25,44.20 m), 180.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 5 : (35.55,12.55 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 8 : (16.60,12.65 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Utgång 1 : (17.30,53.70 m), -86.91 degrees, 0.90 m wide

Utgång 2 : (49.35,72.00 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 3 : (54.10,44.00 m), 180.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 4 : (35.00,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 5 : (16.60,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 6 : (34.30,52.50 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Plan 1 (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 55.530,73.520 metres)

Number of People Initially in This Floor = 341

Link 2 : (46.85,71.40 m), 180.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 6 : (42.60,44.10 m), 0.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 7 : (33.80,12.15 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 9 : (15.00,12.25 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Trappa 1 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 1 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 2 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 2 (Size: 2.400,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 3 : (1.20,0.00 m), 270.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Bottenplan

Link 6 : (1.25,10.00 m), 90.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Plan 1

Trappa 3 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 5 : (0.90,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 7 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 4 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 8 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 9 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

All people reached the exit in 5:44.6.

Appendix L.5 - Scenario 7 och 8, Åtgärdsförslag

Number of Floors = 2
Number of Staircases = 4
Number of Exits = 6
Number of Links = 8
Number of People = 725

Bottenplan (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 54.230,71.980 metres)

Number of People Initially in This Floor = 384

Link 1 : (46.15,69.15 m), -178.90 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 3 : (48.25,44.20 m), 180.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 5 : (35.55,12.55 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 8 : (16.60,12.65 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Utgång 1 : (17.30,53.70 m), -86.91 degrees, 0.90 m wide

Utgång 2 : (49.35,72.00 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 3 : (54.10,44.00 m), 180.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 4 : (35.00,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 5 : (16.60,0.15 m), 90.00 degrees, 1.00 m wide

Utgång 6 : (34.30,52.50 m), -90.00 degrees, 1.00 m wide

Plan 1 (DXF file: Söraskolan ri...dxf) (Size: 55.530,73.520 metres)

Number of People Initially in This Floor = 341

Link 2 : (46.85,71.40 m), 180.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 1

Link 6 : (42.60,44.10 m), 0.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Trappa 2

Link 7 : (33.80,12.15 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 3

Link 9 : (15.00,12.25 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Trappa 4

Trappa 1 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 1 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 2 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 2 (Size: 2.400,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 3 : (1.20,0.00 m), 270.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Bottenplan

Link 6 : (1.25,10.00 m), 90.00 degrees, 2.40 m wide, connected to Plan 1

Trappa 3 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 5 : (0.90,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 7 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

Trappa 4 (Size: 1.800,10.000 metres)

Number of People Initially in This Stair = 0

Link 8 : (0.92,0.00 m), 270.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Bottenplan

Link 9 : (0.88,10.00 m), 90.00 degrees, 1.80 m wide, connected to Plan 1

All people reached the exit in 4:46.4.

APPENDIX M - Indata till FDS 4

Appendix M.1 - Scenario 6

&HEAD CHID='soraskolan',TITLE='Scenario 6: Brand i cafeteria' /
&TIME TWFIN=800 /

&MISC DATABASE_DIRECTORY='C:\NIST\fds\database3\
SURF_DEFAULT='CONCRETE',
NFRAMES=80, DTCORE=120,
REACTION='POLYURETHANE',
RESTART_FILE='soraskolan.restart' /

Multipel Grid för brandrummet:

&PDIM XBAR0=9, XBAR=17, YBAR0=24, YBAR=32, ZBAR0=0, ZBAR=3 /
&GRID IBAR=32, JBAR=32, KBAR=12 /

Dimensionerande geometri

&PDIM XBAR0=0, XBAR=44, YBAR0=0, YBAR=55, ZBAR0=0, ZBAR=6.3 /
&GRID IBAR=90, JBAR=108, KBAR=12 /

Brandkaraktistik

&SURF ID='Fire', HRRPUA=1750, TAU_Q= -450. /
&OBST XB= 12.0 , 14.0 , 29.5 , 30.5 , 0 , 0.5 , SURF_IDS='Fire','INERT','INERT',
BLOCK_COLOR='RED' /

Bottenvåningens geometri

&OBST XB= 0 , 12 , 0 , 4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR =
'BLUE' /
&OBST XB= 19 , 37 , 0 , 4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 42 , 44 , 13 , 55 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 9 , 42 , 42.4 , 55 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 40 , 6 , 6 , 0 , 3 /
&OBST XB= 40 , 40 , 6 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 15 , 40 , 40.4 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 31 , 37 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 16 , 31 , 31 , 0 , 3 /
&OBST XB= 16 , 16.3 , 24 , 31 , 0 , 1 /
&OBST XB= 16 , 16.3 , 24.5 , 30.5 , 1 , 2.5 , T_REMOVE=-3. BLOCK_COLOR='WHITE' /

Glasparti cafeteria

&OBST XB= 16 , 16.3 , 24 , 24.5 , 1 , 2.5 /
&OBST XB= 16 , 16.3 , 30.5 , 31 , 1 , 2.5 /
&OBST XB= 16 , 16.3 , 24 , 31 , 2.5 , 3 /
&OBST XB= 11 , 16 , 24 , 24 , 0 , 3 /
&OBST XB= 11 , 11 , 24 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 11 , 29 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 22 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 6 , 18 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 2 , 22 , 22 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 20 , 22 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 18 , 18 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 35 , 37 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 38 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 2 , 40.4 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 8 , 49 , 49 , 0 , 3 /

Dörröppning till cafeteria

&OBST XB=10,10,30,31,0,2.4/Sidostycke

&OBST XB=10,10,29,30,2,2.4/överstycke

Övervåningens geometri

&OBST XB= 0 , 8 , 0 , 55 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 8 , 10 , 0 , 6 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 8 , 44 , 47 , 55 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 10 , 28 , 0 , 11 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 28 , 29 , 8 , 11 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 36 , 39 , 0 , 8 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 39 , 40 , 8 , 11 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 40 , 42 , 0 , 13 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 42 , 44 , 0 , 6 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 30 , 36 , 8 , 8 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 30 , 30 , 8 , 10 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 30 , 39 , 11 , 11 , 3.3 , 4.6 / Vägg mot korridor preprum Glasparti preprum

&OBST XB= 30 , 39 , 11 , 11 , 4.6 , 5.6 , SURF_ID='GYPSUM BOARD' , T_REMOVE=-1 ,

BLOCK_COLOR= 'WHITE'/ Glasparti preprum

&OBST XB= 37.5 , 42 , 15 , 15 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 42 , 42 , 15 , 45 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 10 , 43 , 45 , 45 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 10 , 10 , 38.5 , 45 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 10 , 10 , 19.5 , 37 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 10 , 10 , 12 , 18 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 10 , 22 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 15 , 15 , 13 , 22 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 15 , 22 , 22 , 22 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 22 , 22 , 13 , 15 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 22 , 22 , 16 , 22 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 22 , 22 , 15 , 16 , 5.3 , 6.3 /

&OBST XB= 22 , 30 , 22 , 22 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 30 , 30 , 13 , 22 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 30 , 38.75 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 22 , 30 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 , SURF_ID='GYPSUM BOARD' T_REMOVE=-2 ,

BLOCK_COLOR= 'WHITE'/ Glasparti lärarrum

&OBST XB= 10 , 10 , 37 , 38.5 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr trapphus 1

&OBST XB= 10 , 10 , 18 , 19.5 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr trapphus 2

&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 12 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr till NO-korridor

&OBST XB= 38.75 , 40 , 13 , 13 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr till NO-korridor

&OBST XB= 29 , 30 , 8 , 8 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr NO-sal

&OBST XB= 30 , 30 , 10 , 11 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr Prep-rum

&OBST XB= 43 , 44 , 45 , 45 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr korridor

Trapphus 1

&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 40.4 , 0 , 6.3 /

&OBST XB= 15 , 15 , 37 , 40.4 , 0 , 6.3 /

&OBST XB= 10 , 15 , 37 , 37 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 10 , 10.7 , 37 , 38.7 , 0 , 0.3 /

&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 37 , 38.7 , 0 , 0.6 /

&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 37 , 38.7 , 0 , 0.9 /

&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 37 , 38.7 , 0 , 1.2 /

&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 37 , 38.7 , 0 , 1.5 /

&OBST XB= 13.5 , 15 , 37 , 40.4 , 0 , 1.8 /

&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.1 /

&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.4 /

&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.7 /

&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 38.7 , 40.4 , 0 , 3.0 /

&OBST XB= 10 , 10.7 , 38.7 , 40.4 , 0 , 3.15 /

Trapphus 2

&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 22 , 0 , 6.3 /

&OBST XB= 15 , 15 , 18 , 22 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 15 , 18 , 18 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 10 , 10.7 , 18 , 20 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 18 , 20 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 18 , 20 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 18 , 20 , 0 , 1.2 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 18 , 20 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 13.5 , 15 , 18 , 22 , 0 , 1.8 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 20 , 22 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 20 , 22 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 20 , 22 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 20 , 22 , 0 , 3.0 /
&OBST XB= 10 , 10.7 , 20 , 22 , 0 , 3.15 /

Trapphus 3

&OBST XB= 42 , 42 , 6 , 10 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 42 , 44 , 6 , 6.6 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 6.6 , 7.2 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.2 , 7.8 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.8 , 8.4 , 0 , 1.2 /
&OBST XB= 42 , 44 , 8.4 , 9.0 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 42 , 44 , 9.0 , 10.2 , 0 , 1.8 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.2 , 10.9 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.9 , 11.6 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 42 , 44 , 11.6 , 12.3 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 42 , 44 , 12.3 , 13 , 0 , 3.0 /

Trapptak

&OBST XB= 42 , 44 , 6 , 6.6 , 2.6 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 6.6 , 7.2 , 2.9 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.2 , 7.8 , 3.2 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.8 , 8.4 , 3.5 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 8.4 , 9.0 , 3.8 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 9.0 , 10.2 , 4.1 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.2 , 10.9 , 4.4 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.9 , 11.6 , 4.7 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 11.6 , 12.3 , 5.0 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 12.3 , 13 , 5.3 , 6.3 /

Bjälklag

&OBST XB= 42 , 44 , 0 , 6 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 42 , 44 , 13 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 18 , 42 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 16 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 16 , 18 , 0 , 24 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 16 , 18 , 31 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 0 , 18 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 37 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 0 , 10 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /

Undertak bottenplan

&OBST XB= 10 , 44 , 4 , 6 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 40 , 42 , 6 , 42.4 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 10 , 40 , 40.4 , 42.4 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 4 , 42.4 , 2.4 , 3 /

Undertak plan 1

&OBST XB= 42 , 44 , 10 , 47 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 42 , 45 , 47 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 6 , 45 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 40 , 11 , 13 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 29 , 39 , 8 , 11 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 37.5 , 42 , 13 , 15 , 5.7 , 6.3 /

Innerdörrar plan 1

&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 11.99 , 3.31 , 5.29 , T_REMOVE=170. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Öppnas
&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 11.99 , 3.31 , 5.29 , T_CREATE=300. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Stängs
&OBST XB= 38.76 , 40 , 13 , 13 , 3.31 , 5.29 , T_REMOVE=180. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Öppnas
&OBST XB= 38.76 , 40 , 13 , 13 , 3.31 , 5.29 , T_CREATE=310. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Stängs
&OBST XB= 29.01 , 30 , 8 , 8 , 3.31 , 5.29 , T_REMOVE=60. BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr
från NO-sal
&OBST XB= 30 , 30 , 10.01 , 11 , 3.31 , 5.29 , BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr till preprum
&OBST XB= 43.01 , 44 , 45 , 45 , 3.31 , 5.29 , T_REMOVE=170. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr i korridor
&OBST XB= 43.01 , 44 , 45 , 45 , 3.31 , 5.29 , T_CREATE=310. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr i korridor

Ytterdörrar

&VENT XB= 0 , 0 , 37.2 , 38.2 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN', T_OPEN=60. , VENT_COLOR =
'BLUE'/
&VENT XB= 0 , 0 , 18.5 , 19.5 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=60. , VENT_COLOR =
'BLUE'/
&VENT XB= 42.5 , 43.5 , 0 , 0 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=60. , VENT_COLOR =
'BLUE'/
&VENT XB= 44 , 44 , 4 , 6 , 0 , 3 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=60. , VENT_COLOR = 'BLUE'/

Kuben i mitten sätts till solid inert volym:

Bottenplan

&OBST XB= 18 , 40 , 6 , 40.4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 18 , 6 , 24 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 18 , 31 , 40.4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 18 , 6 , 18 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 18 , 18 , 24 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 18 , 22 , 24 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 11 , 24 , 29 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 31 , 37 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /

Plan 1

&OBST XB= 10 , 15 , 13 , 18 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /

```
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 37 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /  
&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /  
&OBST XB= 15 , 22 , 13 , 24 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /  
&OBST XB= 15 , 22 , 31 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /  
&OBST XB= 22 , 30 , 22 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /  
&OBST XB= 30 , 37.5 , 13 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /  
&OBST XB= 37.5 , 42 , 15 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /  
&OBST XB= 15 , 16.3 , 24 , 31 , 2.9 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,  
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
```

"Takvent" som symboliserar öppning till ovan i schaktet som är innergård:

```
&VENT XB= 16 , 18 , 24 , 31 , 6.3 , 6.3 , SURF_ID='OPEN' , T_OPEN=60. , VENT_COLOR =  
'WHITE' /
```

Värmedetektorer för glaspartier

```
&HEAT XYZ= 34.5 , 10.95 , 5.1 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 300. /
```

Värmedeckare preprum

```
&HEAT XYZ= 26 , 12.95 , 4.45 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 300. /
```

Värmedeckare lärarrum

```
&HEAT XYZ= 15.8 , 27.5 , 1.8 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 300. /
```

Värmedeckare cafeteria

Utdata

```
&SLCF PBX= 5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , DTSAM= 10 /
```

```
&SLCF PBX= 14 , QUANTITY='TEMPERATURE' , DTSAM= 10 /
```

```
&SLCF PBX= 5 , QUANTITY='visibility' , DTSAM= 10 /
```

```
&SLCF PBY= 5 , QUANTITY='visibility' , DTSAM=10 /
```

```
&ISOF QUANTITY='TEMPERATURE',DTSAM=10,VALUE(1)=80. , VALUE(2)=300. ,  
VALUE(3)=550 /
```

```
&PL3D DTSAM=10,QUANTITIES='TEMPERATURE','visibility','U-VELOCITY','V-VELOCITY','W-  
VELOCITY' /
```

Appendix M.2 - Scenario 7

```
&HEAD CHID='soraskolan',TITLE='Scenario 7: Brand i peronsalrum' /  
&TIME TWFIN=1300 /
```

```
&MISC DATABASE_DIRECTORY='C:\NIST\fds\database3\  
SURF_DEFAULT='CONCRETE',  
NFRAMES= 130, DT CORE= 120,  
REACTION='WOOD' /
```

Multipel Grid för brandrummet:

```
&PDIM XBAR0=15, XBAR=30, YBAR0=13, YBAR=22, ZBAR0=3.3, ZBAR=6.3 /
```

```
&GRID IBAR=60, JBAR=45, KBAR=12 /
```

Multipel Grid för korridorerna:

&PDIM XBAR0=10, XBAR=40, YBAR0=11, YBAR=13, ZBAR0=3.3, ZBAR=6.3 /
&GRID IBAR=120, JBAR=8, KBAR=12 /

Dimensionerande geometri

&PDIM XBAR0=0, XBAR=44, YBAR0=0, YBAR=55, ZBAR0=0, ZBAR=6.3 /
&GRID IBAR=90, JBAR=108, KBAR=12 /

Brandkaraktäristik

&SURF ID='Fire', HRRPUA=3500 TAU_Q= -600. /
&OBST XB= 24 , 26 , 16 , 17 , 3.3 , 4.3 , SURF_IDS='Fire','INERT','INERT',
BLOCK_COLOR='RED' /

Möblering i personalrum:

&OBST XB= 26 , 29.5 , 16 , 17 , 3.3 , 4.3 , SURF_ID= 'OAK', BLOCK_COLOR='YELLOW' /
&OBST XB= 26 , 29.5 , 16.5 , 17 , 4.3 , 5.3 , SURF_ID= 'OAK', BLOCK_COLOR='YELLOW' /
&OBST XB= 23.5 , 29.5 , 14 , 15 , 3.3 , 4.3 , SURF_ID= 'OAK', BLOCK_COLOR='YELLOW' /
&OBST XB= 28.5 , 29.5 , 18.5 , 20.5 , 3.3 , 4.3 , SURF_ID= 'OAK', BLOCK_COLOR='YELLOW'
/
&OBST XB= 22.5 , 29.5 , 20.5 , 21.5 , 3.3 , 5.3 , SURF_ID= 'OAK', BLOCK_COLOR='YELLOW'
/

Bottenvåningens geometri

&OBST XB= 0 , 12 , 0 , 4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR =
'BLUE' /
&OBST XB= 19 , 37 , 0 , 4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 42 , 44 , 13 , 55 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 9 , 42 , 42.4 , 55 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 40 , 6 , 6 , 0 , 3 /
&OBST XB= 40 , 40 , 6 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 15 , 40 , 40.4 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 31 , 37 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 16 , 31 , 31 , 0 , 3 /
&OBST XB= 16 , 16 , 24 , 31 , 0 , 3 /
&OBST XB= 11 , 16 , 24 , 24 , 0 , 3 /
&OBST XB= 11 , 11 , 24 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 11 , 29 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 22 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 6 , 18 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 2 , 22 , 22 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 20 , 22 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 18 , 18 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 35 , 37 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 38 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 2 , 40.4 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 8 , 49 , 49 , 0 , 3 /

Övervåningens geometri

&OBST XB= 0 , 8 , 0 , 55 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 0 , 6 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 44 , 47 , 55 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 28 , 0 , 11 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 28 , 29 , 8 , 11 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 36 , 39 , 0 , 8 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 39 , 40 , 8 , 11 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 40 , 42 , 0 , 13 , 3.3 , 6.3 /

&OBST XB= 42 , 44 , 0 , 6 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 36 , 8 , 8 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 30 , 8 , 10 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 39 , 11 , 11 , 3.3 , 4.6 / Vagg mot korridor preprum Glasparti preprum
&OBST XB= 30 , 39 , 11 , 11 , 4.6 , 5.6 , SURF_ID='MARINITE' , T_REMOVE=-1 ,
BLOCK_COLOR= 'WHITE'/ Glasparti preprum
&OBST XB= 37.5 , 42 , 15 , 15 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 42 , 15 , 45 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 43 , 45 , 45 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 38.5 , 45 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 19.5 , 37 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 12 , 18 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 22 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 15 , 13 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 22 , 22 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 24 , 22 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 24 , 25 , 22 , 22 , 5.3 , 6.3 / Fönster i personalrummet
&OBST XB= 24 , 25 , 22 , 22 , 3.3 , 4.1 / Fönster i personalrummet
&OBST XB= 25 , 30 , 22 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 22 , 13 , 15 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 22 , 16 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 22 , 15 , 16 , 5.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 30 , 13 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 37.75 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 30 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 , SURF_ID='MARINITE' T_REMOVE=-2 ,
BLOCK_COLOR= 'WHITE'/ Glasparti lararum
&OBST XB= 10 , 10 , 37 , 38.5 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr trapphus 1
&OBST XB= 10 , 10 , 18 , 19.5 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr trapphus 2
&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 12 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr till NO-korridor
&OBST XB= 37.75 , 40 , 13 , 13 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr till NO-korridor
&OBST XB= 29 , 30 , 8 , 8 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr NO-sal
&OBST XB= 30 , 30 , 10 , 11 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr Prep-rum
&OBST XB= 43 , 44 , 45 , 45 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr korridor

Trapphus 1

&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 40.4 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 15 , 37 , 40.4 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 15 , 37 , 37 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 10 , 10.7 , 37 , 38.7 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 37 , 38.7 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 37 , 38.7 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 37 , 38.7 , 0 , 1.2 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 37 , 38.7 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 13.5 , 15 , 37 , 40.4 , 0 , 1.8 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 38.7 , 40.4 , 0 , 3.0 /
&OBST XB= 10 , 10.7 , 38.7 , 40.4 , 0 , 3.15 /

Trapphus 2

&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 22 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 15 , 18 , 22 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 15 , 18 , 18 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 10 , 10.7 , 18 , 20 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 18 , 20 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 18 , 20 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 18 , 20 , 0 , 1.2 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 18 , 20 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 13.5 , 15 , 18 , 22 , 0 , 1.8 /

&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 20 , 22 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 20 , 22 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 20 , 22 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 20 , 22 , 0 , 3.0 /
&OBST XB= 10 , 10.7 , 20 , 22 , 0 , 3.15 /

Trapphus 3

&OBST XB= 42 , 42 , 6 , 10 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 42 , 44 , 6 , 6.6 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 6.6 , 7.2 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.2 , 7.8 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.8 , 8.4 , 0 , 1.2 /
&OBST XB= 42 , 44 , 8.4 , 9.0 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 42 , 44 , 9.0 , 10.2 , 0 , 1.8 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.2 , 10.9 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.9 , 11.6 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 42 , 44 , 11.6 , 12.3 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 42 , 44 , 12.3 , 13 , 0 , 3.0 /

Trapptak

&OBST XB= 42 , 44 , 6 , 6.6 , 2.6 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 6.6 , 7.2 , 2.9 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.2 , 7.8 , 3.2 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.8 , 8.4 , 3.5 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 8.4 , 9.0 , 3.8 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 9.0 , 10.2 , 4.1 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.2 , 10.9 , 4.4 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.9 , 11.6 , 4.7 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 11.6 , 12.3 , 5.0 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 12.3 , 13 , 5.3 , 6.3 /

Bjälklag

&OBST XB= 42 , 44 , 0 , 6 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 42 , 44 , 13 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 42 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 0 , 18 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 37 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 0 , 10 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /

Undertak bottenplan

&OBST XB= 10 , 44 , 4 , 6 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 40 , 42 , 6 , 42.4 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 10 , 40 , 40.4 , 42.4 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 4 , 42.4 , 2.4 , 3 /

Undertak plan 1

&OBST XB= 42 , 44 , 10 , 47 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 42 , 45 , 47 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 6 , 45 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 40 , 11 , 13 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 29 , 39 , 8 , 11 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 37.5 , 42 , 13 , 15 , 5.7 , 6.3 /

Innerdörrar plan 1

&OBST XB= 10 , 10 , 37 , 38.49 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=180. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till Trapphus 1
&OBST XB= 10 , 10 , 18 , 19.49 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE =180. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till Trapphus 2
&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 11.99 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=180. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Öppnas
&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 11.99 , 3.31 , 5.3 , T_CREATE=300. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Stängs
&OBST XB= 38.76 , 40 , 13 , 13 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=180. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Öppnas
&OBST XB= 38.76 , 40 , 13 , 13 , 3.31 , 5.3 , T_CREATE=300. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Stängs
&OBST XB= 29.01 , 30 , 8 , 8 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=180. BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr
från NO-sal
&OBST XB= 30 , 30 , 10.01 , 11 , 3.31 , 5.3 , BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr till preprum
&OBST XB= 43.01 , 44 , 45 , 45 , 3.31 , 5.3 , BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr i korridor

Ytterdörrar

&VENT XB= 0 , 0 , 37.2 , 38.2 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN', T_OPEN=0. , VENT_COLOR =
'BLUE'/
&VENT XB= 0 , 0 , 18.5 , 19.5 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=0. , VENT_COLOR =
'BLUE'/
&VENT XB= 42.5 , 43.5 , 0 , 0 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=0. , VENT_COLOR =
'BLUE'/
&VENT XB= 44 , 44 , 4 , 6 , 0 , 3 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=0. , VENT_COLOR = 'BLUE'/
&VENT XB= 15 , 30 , 21 , 21.2 , 6.3 , 6.3 SURF_ID='OPEN' , VENT_COLOR = 'BLUE' / Läckage
i personalrummet (ventilation etc.)
&VENT XB= 15 , 30 , 13.5 , 13.7 , 6.3 , 6.3 SURF_ID='OPEN' , VENT_COLOR = 'BLUE' /
Läckage i personalrummet (ventilation etc.)
&VENT XB= 22 , 30 , 22 , 23 , 6.3 , 6.3 SURF_ID='OPEN' , VENT_COLOR = 'BLUE' / Fönster i
personalrummet (ventilation etc.)

Kuben i mitten sätts till solid inert volym:

Bottenplan

&OBST XB= 16 , 40 , 6 , 40.4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 16 , 6 , 24 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 16 , 31 , 40.4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 6 , 18 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 24 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 11 , 24 , 29 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 31 , 37 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /

Plan 1

&OBST XB= 10 , 15 , 13 , 18 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 37 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 22 , 22 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 22 , 30 , 23 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /

&OBST XB= 30 , 37.5 , 13 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 37.5 , 42 , 15 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /

Värmedetektorer för glaspartier

&HEAT XYZ= 34.5 , 10.95 , 5.1 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 250. /

Värmedeckare preprum

&HEAT XYZ= 26 , 13.30 , 5 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 250. / Värmedeckare
lärarrum

Appendix M.3 - Scenario 8

&HEAD CHID='soraskolan',TITLE='Scenario 8: Brand i preprum' /
&TIME TWFIN=200 /

&MISC DATABASE_DIRECTORY='C:\NIST\fds\database3\
SURF_DEFAULT='CONCRETE',
NFRAMES=80, DTCORE= 120,
REACTION='WOOD' /

Multipel Grid för brandrummet:

&PDIM XBAR0=30, XBAR=39, YBAR0=8, YBAR=11, ZBAR0=3.3, ZBAR=5.6 /
&GRID IBAR=72, JBAR=24, KBAR=20 /

Dimensionerande geometri

&PDIM XBAR0=0, XBAR=44, YBAR0=0, YBAR=55, ZBAR0=0, ZBAR=6.3 /
&GRID IBAR=90, JBAR=108, KBAR=12 /

Dimensionerande brand

&SURF ID='Fire', HRRPUA=1750, TAU_Q= -240. /
&OBST XB= 33 , 37 , 8.3 , 8.8 , 3.3 , 3.8 , SURF_IDS='Fire','INERT','INERT',
BLOCK_COLOR='RED' /

Bottenvåningens geometri

&OBST XB= 0 , 12 , 0 , 4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR =
'BLUE' /
&OBST XB= 19 , 37 , 0 , 4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 42 , 44 , 13 , 55 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 9 , 42 , 42.4 , 55 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 40 , 6 , 6 , 0 , 3 /
&OBST XB= 40 , 40 , 6 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 15 , 40 , 40.4 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 31 , 37 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 16 , 31 , 31 , 0 , 3 /
&OBST XB= 16 , 16 , 24 , 31 , 0 , 1 /
&OBST XB= 16 , 16 , 24.5 , 30.5 , 1 , 2.5 , T_REMOVE=-3. BLOCK_COLOR='WHITE' /
Glasparti cafeteria
&OBST XB= 16 , 16 , 24 , 24.5 , 1 , 2.5/
&OBST XB= 16 , 16 , 30.5 , 31 , 1 , 2.5/
&OBST XB= 16 , 16 , 30.5 , 31 , 2.5 , 3/
&OBST XB= 11 , 16 , 24 , 24 , 0 , 3 /
&OBST XB= 11 , 11 , 24 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 11 , 29 , 29 , 0 , 3 /

&OBST XB= 10 , 10 , 22 , 29 , 0 , 3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 6 , 18 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 2 , 22 , 22 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 20 , 22 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 18 , 18 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 35 , 37 , 0 , 3 /
&OBST XB= 2 , 8 , 38 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 2 , 40.4 , 40.4 , 0 , 3 /
&OBST XB= 0 , 8 , 49 , 49 , 0 , 3 /

Dörröppning till cafeteria

&OBST XB=10,10,30,31,0,2.4/Sidostycke

&OBST XB=10,10,29,30,2,2.4/överstycke

Övervåningens geometri

&OBST XB= 0 , 8 , 0 , 55 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 0 , 6 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 44 , 47 , 55 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 28 , 0 , 11 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 28 , 29 , 8 , 11 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 36 , 39 , 0 , 8 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 39 , 40 , 8 , 11 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 40 , 42 , 0 , 13 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 0 , 6 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 36 , 8 , 8 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 30 , 8 , 10 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 39 , 10.9 , 11. , 3.3 , 4.6 / Vägg mot korridor preprum Glasparti preprum
&OBST XB= 30 , 39 , 10.9 , 11 , 4.6 , 5.7 , SURF_ID='GYPSUM BOARD' , T_REMOVE=-1 ,
BLOCK_COLOR= 'WHITE'/ Glasparti preprum
&OBST XB= 37.5 , 42 , 15 , 15 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 42 , 15 , 45 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 43 , 45 , 45 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 38.5 , 45 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 19.5 , 37 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 10 , 12 , 18 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 22 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 15 , 13 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 22 , 22 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 22 , 13 , 15 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 22 , 16 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 22 , 15 , 16 , 5.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 30 , 22 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 30 , 13 , 22 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 30 , 38.75 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 /
&OBST XB= 22 , 30 , 13 , 13 , 3.3 , 6.3 , SURF_ID='GYPSUM BOARD' T_REMOVE=-2 ,
BLOCK_COLOR= 'WHITE'/ Glasparti lärarrum
&OBST XB= 10 , 10 , 37 , 38.5 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr trapphus 1
&OBST XB= 10 , 10 , 18 , 19.5 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr trapphus 2
&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 12 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr till NO-korridor
&OBST XB= 38.75 , 40 , 13 , 13 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr till NO-korridor
&OBST XB= 29 , 30 , 8 , 8 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr NO-sal
&OBST XB= 30 , 30 , 10 , 11 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr Prep-rum
&OBST XB= 43 , 44 , 45 , 45 , 5.3 , 5.6 / Överstycke dörr korridor

Trapphus 1

&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 40.4 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 15 , 37 , 40.4 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 15 , 37 , 37 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 10 , 10.7 , 37 , 38.7 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 37 , 38.7 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 37 , 38.7 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 37 , 38.7 , 0 , 1.2 /

&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 37 , 38.7 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 13.5 , 15 , 37 , 40.4 , 0 , 1.8 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 38.7 , 40.4 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 38.7 , 40.4 , 0 , 3.0 /
&OBST XB= 10 , 10.7 , 38.7 , 40.4 , 0 , 3.15 /

Trapphus 2

&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 22 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 15 , 15 , 18 , 22 , 0 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 15 , 18 , 18 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 10 , 10.7 , 18 , 20 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 18 , 20 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 18 , 20 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 18 , 20 , 0 , 1.2 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 18 , 20 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 13.5 , 15 , 18 , 22 , 0 , 1.8 /
&OBST XB= 12.8 , 13.5 , 20 , 22 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 12.1 , 12.8 , 20 , 22 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 11.4 , 12.1 , 20 , 22 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 10.7 , 11.4 , 20 , 22 , 0 , 3.0 /
&OBST XB= 10 , 10.7 , 20 , 22 , 0 , 3.15 /

Trapphus 3

&OBST XB= 42 , 42 , 6 , 10 , 0 , 6.3 /

Trappsteg

&OBST XB= 42 , 44 , 6 , 6.6 , 0 , 0.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 6.6 , 7.2 , 0 , 0.6 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.2 , 7.8 , 0 , 0.9 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.8 , 8.4 , 0 , 1.2 /
&OBST XB= 42 , 44 , 8.4 , 9.0 , 0 , 1.5 /
&OBST XB= 42 , 44 , 9.0 , 10.2 , 0 , 1.8 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.2 , 10.9 , 0 , 2.1 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.9 , 11.6 , 0 , 2.4 /
&OBST XB= 42 , 44 , 11.6 , 12.3 , 0 , 2.7 /
&OBST XB= 42 , 44 , 12.3 , 13 , 0 , 3.0 /

Trapptak

&OBST XB= 42 , 44 , 6 , 6.6 , 2.6 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 6.6 , 7.2 , 2.9 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.2 , 7.8 , 3.2 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 7.8 , 8.4 , 3.5 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 8.4 , 9.0 , 3.8 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 9.0 , 10.2 , 4.1 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.2 , 10.9 , 4.4 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 10.9 , 11.6 , 4.7 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 11.6 , 12.3 , 5.0 , 6.3 /
&OBST XB= 42 , 44 , 12.3 , 13 , 5.3 , 6.3 /

Bjälklag

&OBST XB= 42 , 44 , 0 , 6 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 42 , 44 , 13 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 20 , 42 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 16 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 16 , 20 , 0 , 23 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR = 'BLUE' /

&OBST XB= 16 , 20 , 32 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 0 , 18 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 37 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 0 , 10 , 0 , 55 , 3 , 3.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /

Undertak bottenplan

&OBST XB= 10 , 44 , 4 , 6 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 40 , 42 , 6 , 42.4 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 10 , 40 , 40.4 , 42.4 , 2.4 , 3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 4 , 42.4 , 2.4 , 3 /

Undertak plan 1

&OBST XB= 42 , 44 , 10 , 47 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 42 , 45 , 47 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 8 , 10 , 6 , 45 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 10 , 40 , 11 , 13 , 5.7 , 6.3 /
&OBST XB= 29 , 32.5 , 8 , 11 , 5.7 , 6.3 /UNDERTAK PREP
&OBST XB= 32.5 , 39 , 8.0 , 9.0 , 5.7 , 6.3 /UNDERTAK PREP
&OBST XB= 33 , 39 , 9.0 , 9.5 , 5.7 , 6.3 /UNDERTAK PREP
&OBST XB= 32.5 , 39 , 9.5 , 11.0 , 5.7 , 6.3 /UNDERTAK PREP
&OBST XB= 37.5 , 42 , 13 , 15 , 5.7 , 6.3 /

Innerdörrar plan 1

&OBST XB= 10 , 10 , 37 , 38.49 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=100. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till Trapphus 1
&OBST XB= 10 , 10 , 18 , 19.49 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE =100. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till Trapphus 2
&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 11.99 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=60. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Öppnas
&OBST XB= 10 , 10 , 11 , 11.99 , 3.31 , 5.3 , T_CREATE=150. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Stängs
&OBST XB= 38.76 , 40 , 13 , 13 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=60. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Öppnas
&OBST XB= 38.76 , 40 , 13 , 13 , 3.31 , 5.3 , T_CREATE=150. BLOCK_COLOR='GREEN' /
Dörr till NO-korridor Stängs
&OBST XB= 29.01 , 30 , 8 , 8 , 3.31 , 5.3 , T_REMOVE=60. BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr
från NO-sal
&OBST XB= 30 , 30 , 10.01 , 11 , 3.31 , 5.3 , BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr till preprum
&OBST XB= 43.01 , 44 , 45 , 45 , 3.31 , 5.3 , BLOCK_COLOR='GREEN' / Dörr i korridor

Ytterdörrar

&VENT XB= 0 , 0 , 37.2 , 38.2 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN' , T_OPEN=60. , VENT_COLOR =
'BLUE' /
&VENT XB= 0 , 0 , 18.5 , 19.5 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=60. , VENT_COLOR =
'BLUE' /
&VENT XB= 42.5 , 43.5 , 0 , 0 , 0 , 2 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=60. , VENT_COLOR =
'BLUE' /
&VENT XB= 44 , 44 , 4 , 6 , 0 , 3 , SURF_ID='OPEN' T_OPEN=60. , VENT_COLOR = 'BLUE' /

Kuben i mitten sätts till solid inert volym:

Bottenplan

&OBST XB= 16 , 40 , 6 , 40.4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 16 , 6 , 24 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /

&OBST XB= 15 , 16 , 31 , 40.4 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 6 , 18 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 24 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 11 , 24 , 29 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 31 , 37 , 0 , 3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' , BLOCK_COLOR
= 'BLUE' /

Plan 1

&OBST XB= 10 , 15 , 13 , 18 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 22 , 37 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 10 , 15 , 40.4 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 15 , 22 , 22 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 22 , 30 , 22 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 30 , 37.5 , 13 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /
&OBST XB= 37.5 , 42 , 15 , 45 , 3.3 , 6.3 , SURF_IDS = 'INERT' , 'INERT' , 'INERT' ,
BLOCK_COLOR = 'BLUE' /

Värmedetektorer för glaspartier

&HEAT XYZ= 34.5 , 10.95 , 5.1 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 300. /

Värmedeckare preprum

&HEAT XYZ= 26 , 12.95 , 4.45 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 300. /

Värmedeckare lärarrum

&HEAT XYZ= 15.8 , 30 , 1.5 , RTI= 1 , ACTIVATION_TEMPERATURE= 300. / Värmedeckare
cafeteria

Utdata

&SLCF PBX= 5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , DTSAM= 10 /

&SLCF PBX= 14 , QUANTITY='TEMPERATURE' , DTSAM= 10 /

&SLCF PBX= 5 , QUANTITY='visibility' , DTSAM= 10 /

&SLCF PBY= 5 , QUANTITY='visibility' , DTSAM=10 /

&ISOQ QUANTITY='TEMPERATURE',DTSAM=10,VALUE(1)=80. , VALUE(2)=300. ,
VALUE(3)=550 /

&PL3D DTSAM=10,QUANTITIES='TEMPERATURE','visibility','U-VELOCITY','V-VELOCITY','W-
VELOCITY' /

Appendix M.4 - Indata som anger utdatafiler

Följande indata är likadana för samtliga scenarier

Utdata

&SLCF PBX= 26 , QUANTITY='TEMPERATURE' , DTSAM= 10 /

&SLCF PBY= 12 , QUANTITY='visibility' , DTSAM=10 /

&ISOQ QUANTITY='TEMPERATURE', DTSAM=10 , VALUE(1)=80. , VALUE(2)=300. ,
VALUE(3)=550. /

&PL3D DTSAM=10. , QUANTITIES='TEMPERATURE','visibility','U-VELOCITY','V-VELOCITY','W-VELOCITY' /

Mätpunkter för excel: Korridor utanför preprum. Korridor_[m från dörr]:[höjd från golv]
&THCP XYZ= 14 , 12 , 3.7 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_3:40' /
(14,12,z)
&THCP XYZ= 14 , 12 , 4.1 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_3:80' /
&THCP XYZ= 14 , 12 , 4.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_3:120' /
&THCP XYZ= 14 , 12 , 4.9 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_3:160' /
&THCP XYZ= 14 , 12 , 5.113 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_3:183' /
&THCP XYZ= 14 , 12 , 5.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_3:220' /

&THCP XYZ= 18 , 12 , 3.7 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_7:40' /
(18,12,z)
&THCP XYZ= 18 , 12 , 4.1 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_7:80' /
&THCP XYZ= 18 , 12 , 4.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_7:120' /
&THCP XYZ= 18 , 12 , 4.9 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_7:160' /
&THCP XYZ= 18 , 12 , 5.113 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_7:183' /
&THCP XYZ= 18 , 12 , 5.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_7:220' /

&THCP XYZ= 22 , 12 , 3.7 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_11:40' /
(22,12,z)
&THCP XYZ= 22 , 12 , 4.1 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_11:80' /
&THCP XYZ= 22 , 12 , 4.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_11:120' /
&THCP XYZ= 22 , 12 , 4.9 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_11:160' /
&THCP XYZ= 22 , 12 , 5.113 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_11:183' /
&THCP XYZ= 22 , 12 , 5.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_11:220' /

&THCP XYZ= 26 , 12 , 3.7 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_15:40' /
(26,12,z)
&THCP XYZ= 26 , 12 , 4.1 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_15:80' /
&THCP XYZ= 26 , 12 , 4.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_15:120' /
&THCP XYZ= 26 , 12 , 4.9 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_15:160' /
&THCP XYZ= 26 , 12 , 5.113 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_15:183' /
&THCP XYZ= 26 , 12 , 5.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_15:220' /

&THCP XYZ= 30 , 12 , 3.7 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_19:40' /
(30,12,z)

&THCP XYZ= 30 , 12 , 4.1 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_19:80' /
&THCP XYZ= 30 , 12 , 4.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_19:120' /
&THCP XYZ= 30 , 12 , 4.9 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_19:160' /
&THCP XYZ= 30 , 12 , 5.113 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_19:183' /
&THCP XYZ= 30 , 12 , 5.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_19:220' /

&THCP XYZ= 34 , 12 , 3.7 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_23:40' /
(34,12,z)

&THCP XYZ= 34 , 12 , 4.1 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_23:80' /
&THCP XYZ= 34 , 12 , 4.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_23:120' /
&THCP XYZ= 34 , 12 , 4.9 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_23:160' /
&THCP XYZ= 34 , 12 , 5.113 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_23:183' /
&THCP XYZ= 34 , 12 , 5.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_23:220' /

&THCP XYZ= 38 , 12 , 3.7 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_27:40' /
(38,12,z)

&THCP XYZ= 38 , 12 , 4.1 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_27:80' /
&THCP XYZ= 38 , 12 , 4.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_27:120' /
&THCP XYZ= 38 , 12 , 4.9 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_27:160' /
&THCP XYZ= 38 , 12 , 5.113 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_27:183' /
&THCP XYZ= 38 , 12 , 5.5 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Korridor_27:220' /

Mätpunkter på bottenvåning:

Mätpunkt 1: Vid utgång 5

&THCP XYZ= 0.1 , 37.7 , 0.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_5:40' /
&THCP XYZ= 0.1 , 37.7 , 0.8 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_5:80' /
&THCP XYZ= 0.1 , 37.7 , 1.2 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_5:120' /
&THCP XYZ= 0.1 , 37.7 , 1.6 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_5:160' /
&THCP XYZ= 0.1 , 37.7 , 2.0 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_5:200' /
&THCP XYZ= 0.1 , 37.7 , 2.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_5:240' /

Mätpunkt 2: Mellan utgång 5 och trapphus 4

&THCP XYZ= 9 , 37.7 , 0.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Mellan_U5_och_T4:40'
/
&THCP XYZ= 9 , 37.7 , 0.8 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Mellan_U5_och_T4:80'
/

&THCP XYZ= 9 , 37.7 , 1.2 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U5_och_T4:120' /
&THCP XYZ= 9 , 37.7 , 1.6 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U5_och_T4:160' /
&THCP XYZ= 9 , 37.7 , 2.0 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U5_och_T4:200' /
&THCP XYZ= 9 , 37.7 , 2.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U5_och_T4:240' /

Mätpunkt 3: Trapphus 4

&THCP XYZ= 14 , 39 , 3.3 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Trapphus_4' /

Mätpunkt 4: Vid utgång 4

&THCP XYZ= 0.1 , 19 , 0.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_4:40' /
&THCP XYZ= 0.1 , 19 , 0.8 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_4:80' /
&THCP XYZ= 0.1 , 19 , 1.2 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_4:120' /
&THCP XYZ= 0.1 , 19 , 1.6 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_4:160' /
&THCP XYZ= 0.1 , 19 , 2.0 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_4:200' /
&THCP XYZ= 0.1 , 19 , 2.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_4:240' /

Mätpunkt 5: Mellan utgång 4 och trapphus 3

&THCP XYZ= 9 , 19 , 0.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Mellan_U4_och_T3:40'
/
&THCP XYZ= 9 , 19 , 0.8 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Mellan_U4_och_T3:80'
/
&THCP XYZ= 9 , 19 , 1.2 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U4_och_T3:120' /
&THCP XYZ= 9 , 19 , 1.6 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U4_och_T3:160' /
&THCP XYZ= 9 , 19 , 2.0 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U4_och_T3:200' /
&THCP XYZ= 9 , 19 , 2.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' ,
LABEL='Mellan_U4_och_T3:240' /

Mätpunkt 6: Trapphus 4

&THCP XYZ= 14 , 20 , 3.3 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Trapphus_3' /

Mätpunkt 7: Vid utgång 3

&THCP XYZ= 43 , 0.1 , 0.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_3:40' /

&THCP XYZ= 43 , 0.1 , 0.8 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_3:80' /
&THCP XYZ= 43 , 0.1 , 1.2 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_3:120' /
&THCP XYZ= 43 , 0.1 , 1.6 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_3:160' /
&THCP XYZ= 43 , 0.1 , 2.0 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_3:200' /
&THCP XYZ= 43 , 0.1 , 2.4 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Utgång_3:240' /

Mätpunkt 8: Trapphus 3

&THCP XYZ= 43 , 8.7 , 3 , QUANTITY='TEMPERATURE' , QUANTITY='visibility' ,
QUANTITY='carbon dioxide' , QUANTITY='carbon monoxide' , LABEL='Trapphus_3' /

APPENDIX N - Varseblivningstid med detektorer

För att påvisa nyttan med ett automatiskt utrymningslarm följer här beräkningar för att estimerar varseblivningstiden vid de olika scenarierna som finns representerade i denna rapport. För att beräkna tiden till att en detektor registrerar röken och larmar används en modell för förhållandet mellan temperatur och optiska densiteten.

Appendix N.1 - Detektionsmodell för beräkning av detektionstid

1977 visade Heskestad och Delichatsios att förhållandet mellan den optiska densiteten per meter och temperaturökning är konstant för ett givet bränsle och förbrännings sätt (*Robert, Schiffiniti, 2001*):

$$\frac{D_L}{\Delta T} = \text{kons tan t}$$

Experiment med olika material har utförts för att bestämma denna konstant hos olika material (*Holmstedt, Magnusson, Thomas, 1987*):

Material	$D_L / DT [m^{-1} / K]$
Ull	0,0028
Bomull	0,014
Papper i papperskorg	0,0041
Polyuretanskum	0,055
Polyester	0,041
PVC	0,07
Gummi	0,18

Om den optiska densiteten som behövs för att aktivera detektorn är känd kan ΔT beräknas. En bra optisk detektor löser vid 1,5% - 3% ljusdämpning per meter (*Andersson, Ingason, 2001*). Därmed kan temperaturökningen som krävs för att en detektor ska aktiveras beräknas för respektive scenario. Därefter används simuleringsresultaten från FDS för att approximerar tiden till detektion av branden.

Appendix N.2 - Beräkning av detektionstid

I följande beräkningar antas att detektorn aktiveras vid 3% ljusdämpning per meter och att initialbranden är brand i papperskorg. Detta är en rimlig approximation då det i alla scenarier finns förbränning av papper eller trä inblandat. Därmed fås följande samband:

$$\Delta T = \frac{D_L}{0,0041}$$

ΔT = Temperaturskillnad [K]

D_L = Optisk densitet [m^{-1}]

$$\Delta T = \frac{0,03}{0,0041} = 7,3 \text{ K} = 7,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Undersökning av simuleringsresultaten från FDS ger följande detektionstider:

Scenario 6: 40 – 50 sekunder

Scenario 7: 30 – 40 sekunder

Scenario 8: 30 – 40 sekunder

Det framgår tydligt att detektionstiden förkortas avsevärt vilket tillsammans med en god organisation kan förkorta utrymningstiden väsentligt.

APPENDIX O - Systematiskt brandskyddsarbete

VIKTIGT MEDDELANDE ANGÅENDE

Brandskydd i Malmö



Malmö Brandkår informerar om systematiskt brandskyddsarbete
– vägen till ett bra brandskydd



Brandskydd i Malmö
I Malmö inträffar årligen 360 byggnadsbränder, dvs. en brand om dagen. Tack vare brandvarnaren har dödsbränderna minskat mycket. Totalt sett har dock antalet bränder ökat liksom skadekostnaderna på egendom och miljö.

För att undvika att brand uppkommer och får större omfattning behöver såväl förebyggande som förberedande åtgärder vidtas.

Vems är ansvaret..?
Enligt § 41 Räddningstjänstlagen (1986:1102) skall ägare och innehavare av byggnader eller andra anläggningar vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att förhindra eller begränsa skador till följd av brand.

Malmö Brandkårs uppgift är att kontrollera att dessa åtgärder vidtagits genom regelbunden, lagstadgad, brandsyn. Utöver detta bedriver Malmö Brandkår ett aktivt förebyggande arbete för att minska antalet bränder i kommunen.

Ansvaret för brandskyddet är dock tydligt. Oavsett om Ni är ägare eller innehavare så är ansvaret ert. Hur kan Ni ta detta ansvar?

Systematiskt brandskyddsarbete
Räddningsverket publicerade i december 2001 ett allmänt råd om systematiskt brandskyddsarbete. Rådet är ett förtydligande av § 41 Räddningstjänstlagen och en vägledning för ägare och innehavare om att brandskyddsarbetet bör bedrivas systematiskt och kontinuerligt.

I detta ingår att brandskyddet bör dokumenteras och att det för varje byggnad finns en person utsedd som ansvarig för brandskyddet.

"Ansvaret för brandskyddet är ert!"



Vad är systematiskt brandskyddsarbete?

Systematiskt brandskyddsarbete innebär att man på ett organiserat sätt planerar, utbildar, dokumenterar, kontrollerar och följer upp brandskyddsarbetet i en organisation. Arbetet, som bör utgöra en del av det interna arbetsmiljöarbetet, kan delas in i 7 steg:

1. Ansvar

Tydliggör ansvaret. Vem är brandskyddsansvarig?

2. Organisation

Vilka personer ingår i brandskyddsarbetet?

3. Utbildning

Personalen behöver utbildning för att organisationen ska fungera.

4. Instruktioner och rutiner

Finns regler för rökning, hetarbeten och andra brandrisker? Ta fram rutiner för detta!

5. Dokumentation

Ett bra brandskydd behöver dokumenteras, i vissa fall på en enkel ritning, i flera fall i en utförligare brandskyddsdocumentation.

6. Drift och underhåll

För att brandskyddet ska fungera behöver det underhållas, exempelvis prov av brandlarm, rökluckor etc.

7. Kontroll och uppföljning

För att bibehålla säkerhetsnivån måste såväl brandskydd som dokumentation kontrolleras och följas upp regelbundet.

Omfattningen och nivån...

på det systematiska brandskyddsarbetet beror av byggnaden, verksamheten och organisationen. På www.malmo.se finner du tre exempel på hur det kan se ut för en förskola (nivå enkel), en större skola eller vårdlokal (nivå lägre) samt en industri (nivå högre).

Förändrad brandsyn

Malmö Brandkår utför lagstadgad brandsyn på ca 2 500 objekt i Malmö. Baserat på det allmänna rådet kommer dagens brandsyner att övergå från inspekterande till reviderande. Det betyder att vi kommer att kontrollera att ägare/innehavare tar sitt ansvar och bedriver ett systematiskt brandskyddsarbete.

Vid nästa brandsyn kommer vi därför att följa upp hur Ni bedriver ert systematiska brandskyddsarbete.

Var kan jag få mer information?

Har ni frågor om brandskyddsarbetet, är du välkommen att ringa Malmö Brandkår Skyddsavdelningen på tfn 040-34 28 35.

Ytterligare information för att komma igång med brandskyddsarbetet kan ni hitta på:

www.malmo.se

(under rubriken "Trygghet och säkerhet")



Lycka till med ert brandskyddsarbete!



Malmö stad
Malmö Brandkår

Malmö Brandkår | Box 4434 | 203 15 Malmö | Besöksadress: Drottninggatan 20