

Helsingborg Stad

har staden ett
SÄKERT VÅRDBOENDE ?

Augusti 1996

*Gustav Larsson
Ulf Johansson
Helsingborgs Brandförsvär*

November 1997

*Mindre justeringar av korrektur och
kapitel indelning. Faktainnehåll ej
förändrat.*

Ulf Johansson

Sammanfattning

Denna rapport vill uppmärksamma utrymningssituationen för olika former av vårdboende på ett generellt plan. I rapporten redovisas ett av många tänkbara brandförlopp som utvecklas vid antändning av en madrass placerad i en fiktiv vårdlokal. Därefter analyseras möjligheterna till utrymning av den fiktiva lokalen.

Redovisningen belyser hur lång tid, eller snarare hur snabbt, branden orsakar kritiska förhållande för de utrymmande. Jämförelsen som görs mellan tidsåtgång för utrymning och tid till kritiska förhållande i lokalen pekar på problem som bör bearbetas vidare. Den antagna branden skapar snabbt förhållanden som sannolikt EJ är möjliga att hantera för vårdpersonalen.

I rapporten ingår en mycket kort kommentar av regelutvecklingen de senaste 30 åren avseende brandskydd för vårdboende.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	1
2 PROBLEMATISERING.....	1
3 SYFTE.....	1
4 DETALJ KONTRA FUNKTIONELLA BRANDSKYDDSKRAV	2
5 BYGGNADSTEKNISKA KRAV PÅ VÅRDBOENDE	2
6 MÖJLIGT BRANDSCENARIO.....	3
6.1 MODELL AV BRANDSCENARIOT	3
6.2 RESULTAT AV RÖKFYLLNADSBERÄKNINGAR	4
6.3 NÅGRA AVSLUTANDE KOMMENTARER TILL BERÄKNINGEN	6
7 SKYDDSNIVÅ - EN BALANS MELLAN FLERA DELAR	7
8 UTRYMNINGSSITUATION	8
8.1 MODELL FÖR ANALYS	8
8.1.1 Varseblivning	8
8.1.2 Reaktion och beslutstagande.....	8
8.1.3 Förflyttning	9
8.2 SUMMERING AV UTRYMNINGSANALYSEN	10
9 SLUTSATSER.....	10
9.1 SLUTLIGEN - NÅGRA FRÅGOR TILL REFLEKTION	10
10 REFERENSER.....	11

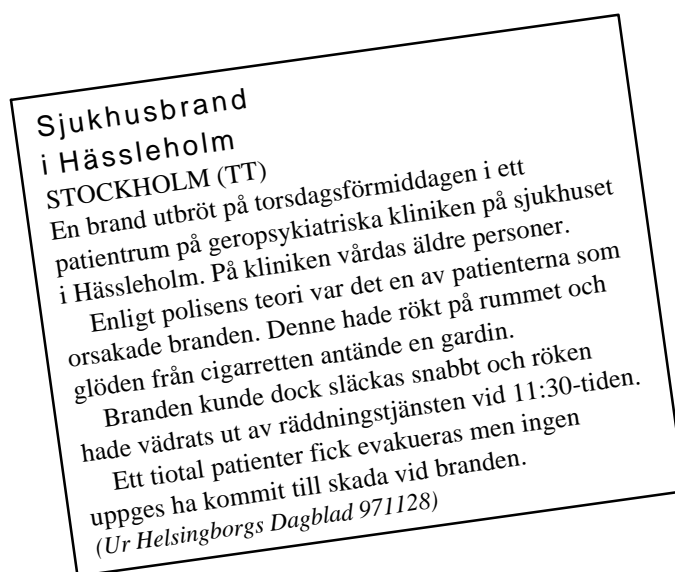
1 Inledning

I Helsingborg finns ett stort antal som erhåller vårdboende i någon form i Stadens regi. Nya vårdformer utvecklas, gamla övertas från landstinget, m.m. Verksamheterna bedrivs under stark ekonomisk press vilket leder till rationaliseringar och effektiviseringar, ofta med resultatet att personalen minskar per antal vårdtagare.

Antalet större bränder i vårdboende är inte frekventa men när de inträffar blir konsekvenserna ofta mycket allvarliga. På senare år har en större brand inträffat, Huddinge sjukhus, där de flesta var eniga om att konsekvenserna genom tur och skicklighet i förhållande till vad som var på väg att hända blev förhållandevis små. Andra äldre bränder som kan nämnas är branden på St Eriks sjukhus i Stockholm, ett antal bränder under 80-talet olika former av vårdboende med dödlig utgång varav minst ett av dessa inträffade i Skåne(Vintrie), samt inte minst de bränder som inträffat på Helsingborgs lasarett under 70-talet, avd 44 o 43, och under 80-talet i kemlabbet.

Mindre tillbud förekommer relativt ofta. Exempel är tappade fimpar vid rökning. Dessa tillbud kan lätt utveckla sig till mer än tillbud. Rullstolsbränder samtidigt som vårdtagaren själv sitter kvar i stolen oförmögen att förflytta sig är inte helt ovanliga.

Potentialen för skador, små som stora, finns där och de ökar sannolikt i takt med de personaleffektiviseringar som genomförs.



2 Problematisering

Kan huvudmannen, Helsingborgs Stad, garantera en nivå där det råder acceptabel brand- och utrymningssäkerhet för de vårdtagare som befinner sig i stadens "vård" ?

3 Syfte

Rapportens syfte är att på en generell nivå beskriva en fullt möjlig brand och dess konsekvenser för ett vårdboende. I förlängningen är förhoppningen att mottagaren kan omsätta informationen till sin egen dagsaktuella verksamhet och belysa ev. nödvändiga förbättringar samt ta initiativ till förbättringar.

4 Detalj kontra funktionella brandskyddskrav

Byggnadstekniska krav på en vårdanläggning i samband med bygglov har varierat genom åren. Naturligtvis har en utveckling och naturlig revidering av föreskrifterna skett beroende på vunna erfarenheter. Reglerna har aldrig varit retroaktiva och därav kan objekt byggda vid olika tidpunkter innehålla olika tekniska funktioner.

1995-07-01 infördes en ny viktig princip i bygglagstiftningen. Byggföreskrifter ska i fortsättningen ej vara av detaljkaraktär utan nu ska funktionskrav eftersträvas. Förändringen kan innebära att från utsidan identiska objekt på insidan är utförda med individuella lösningar. Observera att äldre föreskrifter/regler inte automatiskt är kasserade utan i flera fall kan användas som handböcker på godtagbara lösningar. Förändringen från detaljkrav till funktionskrav sker för att underlätta möjligheterna till ingenjörsmässiga lösningar baserade på ny teknik och forskning.

Ett sådant nytt funktionskrav som kan generera individuella lösningar är följande:

”Vid dimensionering av utrymningssäkerheten får förhållandena i byggnaden inte bli sådana att gränsvärden för kritiska förhållanden överskrids under den tid som behövs för utrymning.”(BBR 5:361)

Kritiska förhållanden är en värdering av tre delproblem

- Siktbarhet - Rökgasnivå lägst $1,6 + (0,1 * \text{rumshöjd})$ meter
- Värmestrålning och - Kortvarig strålningintensitet på 10 kW/m^2
- Temperatur - Högst $80 \text{ }^\circ\text{C}$ i lufttemperatur

Inget av dessa parametrar får överstiga angivna gränsvärden innan en utrymning av aktuell lokal till fullo är genomförd.

5 Byggnadstekniska krav på vårdboende

De viktigaste tekniska krav som vi kan hitta i befintliga vårdboende är följande. I BABS 1967 framgår att varje vårdavdelning skulle utgöra egen brandcell, detta i syfte att förflyttning/nödutrymning av patienter skulle kunna ske i sidled mellan avdelningar vid brandtillbud. Tanken var att när patienterna väl var förflyttade skulle brandcellsindelningen ge dem resterande skydd innan hjälp anlände. Hur stor en avdelning fick vara till yta eller antal patienter reglerades ej.

När reglerna reviderades i början på 90-talet infördes krav på automatiskt brandlarm för vårdanläggningar. Detta infördes sannolikt som en konsekvens av de tragiska dödsbränder som tätt inträffade i olika former av vårdboende under slutet av 80-talet (branden i Vintrie vårdhem är en av dessa). Detta detaljkrav, trots ambitionen att ersätta detaljkrav med funktionskrav, finns även i den senaste utgåvan av byggregler. Numera är det dock formulerat som krav på ”tidig upptäckt av brand” men i praktiken innebär det automatiskt brandlarm. Sammantaget innebär det att äldre byggnader med vårdverksamhet kan sakna automatiskt brandlarm då kraven i nyare byggföreskrifter ej får tillämpas retroaktivt.

Utan att fördjupa sig ytterligare i reglerna kan en motsvarande ungefärlig skyddsnivå identifieras för ”Alternativt boende” som är ett begrepp som tillkommit relativt sent i byggreglernas utveckling.

6 Möjligt Brandscenario

Vid rökfyllnadsberäkningar har datorprogramet C-FAST använts.

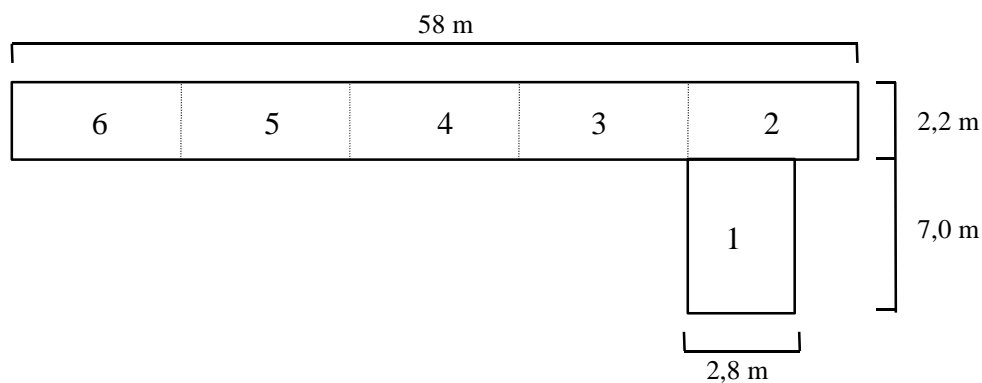
Nedan beskrivs ett fiktivt scenario. Det är allmänt beskrivet för att utan större korrigeringar kunna utgöra underlag för ett principresonemang på ett verkligt objekt. För analys av ett enskilt fall behövs mer specificerade ingångsdata och en ingående känslighetsanalys av de utdata som erhålls. Detta för att analysen skall betraktas som seriös. Vårt syfte är endast att ge en översiktlig bild av de tidsförlopp som en utvecklad brand ger i en vårdlokal och en känslighetsanalys har därför ej utförts. Vi bedömer att beräkningarnas resultat för en allmän diskussion ändå fyller sitt värde trots denna brist.

Klockan 02.34 utlöser det automatiska brandlarmet på avdelningen. En sköterska börjar genast att undersöka var larmet kommer ifrån. Efter ca 90 sek öppnar hon dörren till rätt patientrum och röken väller ut. Det brinner i en madrass och vårdtagaren ligger på golvet bredvid sängen. Sköterskan rusar in för att undsätta den drabbade. Hon lyckas rädda patienten ur rummet, men i hastigheten glömmer hon att stänga dörren efter sig. Samtidigt som detta sker anländer mer vårdpersonal till avdelningen och tillsammans börjar det utrymma.

Under vilka förutsättningar kommer vidare utrymning att ske ?

6.1 Modell av brandscenariot

Boenderummet utgörs av rum 1 och det är i detta rum som branden startar. Korridoren har delats upp i 5 delrum. Denna uppdelning är till för att skapa bättre tillförlitlighet vid dataprogramets beräkningar.



Figur 6-1: Modell över rum i beräkningsmodell. Rumshöjd är 2,80 m i rum 1 och i korridoren 2,20 m.

Effektutvecklingen är till en början låg, men efter ca två minuter accelererar branden kraftigt. Sköterskan som undsätter vårdtagaren räddar vederbörande precis innan accelerationen inträffar. Om vårdhemmet hade varit utrustat med värmedetektorer hade antagligen vårdtagaren omkommit redan innan larmet ens hade utlöst.

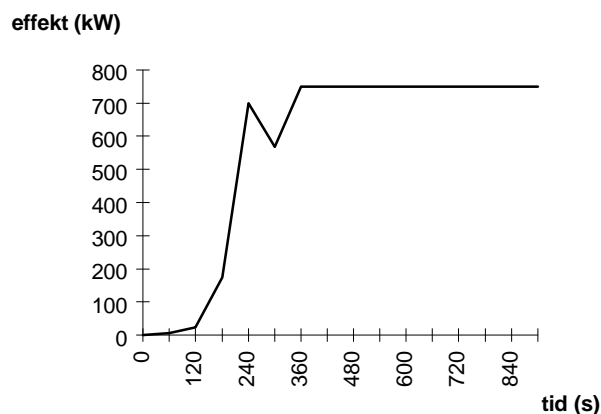


Diagram 6-1. Effektutveckling vid brand i madrass.

Vid skapandet av en indata-fil till beräkningsprogrammet används bl.a. en effektkurva för brand i madrass. Denna hämtas normalt ur tabellverk, som i detta fall, men kan om tid och utrymme finns utgöras av egna data som framtagits vid prov. Här har bedömts att tillfredsställande nogrannhet erhålls med tabellvärden.

För att ge en uppfattning om hur mycket effekt antagen brand utvecklar visas en tabell med värden för jämförelse.

Typ av brand	Utvecklad effekt
Glöden från en cigarett	0,005 kW
En normal glödlampa	0,060 kW
En människa vid normal ansträngning	0,100 kW
Papperskorg som brinner	100 kW
1 m ² bensinbrand	3 300 kW
Brand i SJ-pallar staplade till en höjd av tre m	15 000 kW
Energiförbrukningen en sommardag i Helsingborg	35 000 kW
Kraftvärmeverket i Helsingborg (el+värme)	185 000 kW
En reaktor i Barsebäck	550 000 kW

Tabell 6-1. Effektoppgifter för jämförelse.

6.2 Resultat av rökfyllnadsberäkningar

Vid beräkningarna antas att dörren öppnas efter 90 sek, personalens ankomst till rummet, och att denna är sedan öppen under resten av beräkningen.

Efter sju minuter är det så varmt i rummet att fönsterglas spricker. Fönsterglas spricker vid en temperatur av 150 till 300 °C.

Nedanstående diagram visar höjden på rökgaslagret. Rum 3,4 och 5 redovisas ej då höjden till rökgaslagret kommer att ligga någonstans mellan höjden till rökgaslagret för rum 2 och 6.

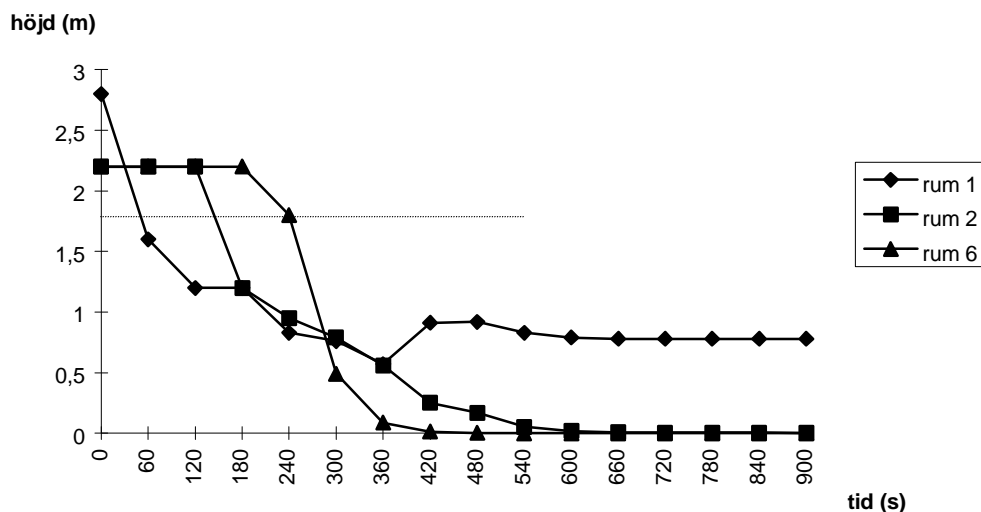
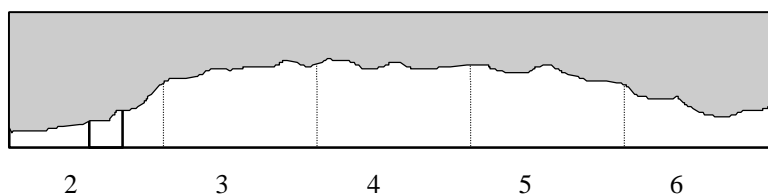


Diagram 6-2: Streckad vågrät linje motsvarar höjden för kritisk nivå.

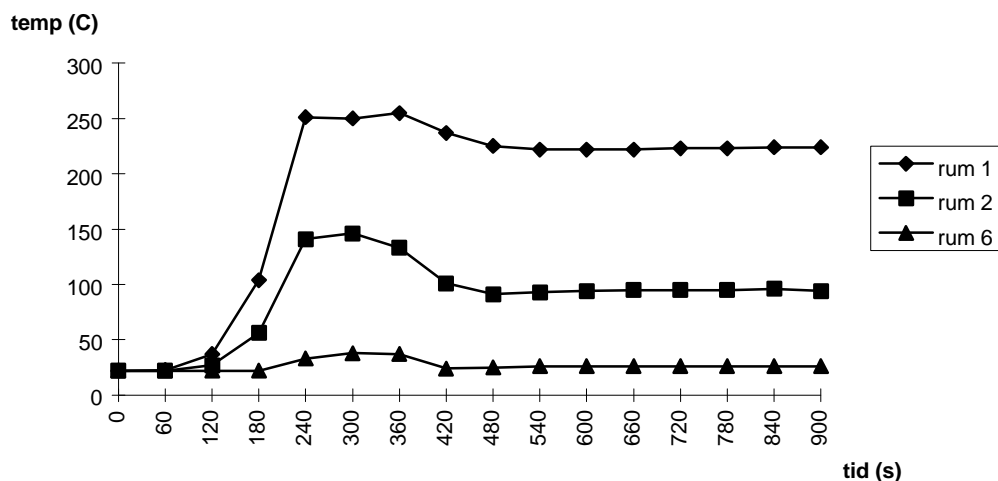
Enligt diagrammet föreligger kritisk nivå till rökgaslagret efter ca en minut i rum 1 och efter tre till fem minuter i korridoren.

Korridorens längd gör att ovanstående diagram sannolikt ej ger en riktig bild av verkligheten i den del av korridoren som ligger längst ifrån brandrummet, dvs rum 6. I denna del av korridoren kommer brandgaserna sannolikt att vara fördelade över korridorens hela höjd. Detta beror på den luftinblandning som sker i brandgaserna när dessa under turbulens förflyttas i korridoren. Brandgaserna antar till slut normal rumstemperatur och upphör då att skikta sig. Ett mer troligt utseende av rökfyllnadsprocessen är därför enligt nedanstående figur.



Figur 6-2: Rökfyllnad av korridor. Observera dörren till rum 1 (i ruta 2).

Temperaturen i rum 1 blir inte så hög att en övertändning sker. Övertändning sker när brandgaserna uppnår 500-600 °C och det innebär i princip att allting i rummet antänds. Diagrammet nedan redovisar temperaturutvecklingen i rum 1, 2 och 6. Temperaturen i övriga delar av korridoren ligger mellan temperaturen för rum 2 och 6.



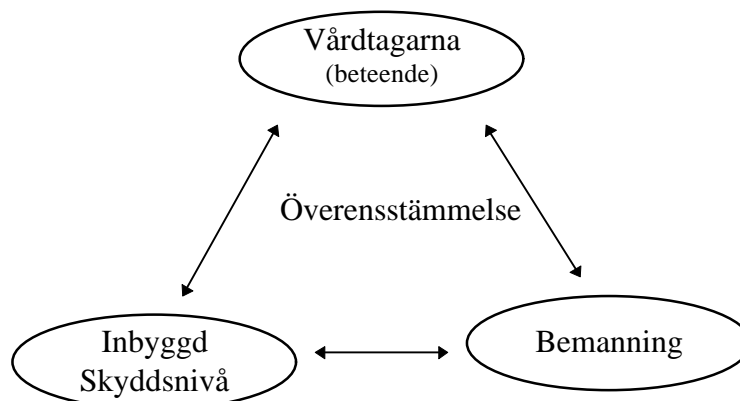
Figur 4.5: Temperaturutveckling i rum 1,2 och 6.

6.3 Några avslutande kommentarer till beräkningen

Det tog ca fem minuter innan korridoren var så rökfylld att personalen inte hade någon möjlighet att fortsätta utrymningen. Den enda möjligheten att rädda vårdtagare, som är kvar på avdelningen, är med brandförsvarets personal. De måste då genomföra sk rökdykning vilket innebär att brandmannen klär sig i täta och värmeskyddande kläder samt använder andningsskydd, typ tryckluftsapparat. Rökdykarinsatsen kan, inom de flesta stadsdelar i Helsingborgs stad, påbörjas ca tio minuter efter att det automatiska brandlarmet har utlöst, dvs den tid som finns mellan 5 och 10 minuter utförs ingen utrymning/livräddning.

7 Skyddsnivå - en balans mellan flera delar

Vid en granskning av säkerheten är det lätt att fokusera på de tekniska kraven. Väsentligt är även antalet personal och vilken kunskapsnivå dessa har för sin uppgift. Skyddet för den enskilde patienten bör betraktas som en balans mellan vilken säkerhetsnivå som är acceptabel, vilket skydd som finns inbyggt i omslutande konstruktion samt vilken bemanning vårdformen har. Den sistnämnda faktorn har förändrats mycket och är en betydelsefull parameter för utvärderingen av utrymningssäkerheten.



Figur 7.1: Råder det balans mellan de ingående delarna.

- Råder här god överensstämmelse mellan de olika delarna eller lever vissa tekniska lösningar kvar trots att förutsättningarna för personalen att lösa dessa inte finns ?
- Kanske definitionen på acceptabel risknivå inte är tillfredsställande definierad och beslutad ?

Det vårdboende som staden erbjuder förändras kontinuerligt. Nya typer av vårdformer styrda efter behov, ekonomiska krav vägs in och i flera fall genomförs verksamheten i befintliga lokaler. Detta betyder inte att säkerheten behöver vara eftersatt, men har Staden en klar bild över om god överensstämmelse råder mellan de olika delarna på samtliga objekt ? Frågan är väsentlig då tidigare byggnadstekniska detaljkrav skrevs med de förutsättningar som då gällde, typ personalbemanning.

I tidigare avsnitt har ett relevant brandförlopp redovisats. Nedan skall detta ställas i relation till den tid som behövs för att utrymma en lokal.

8 Utrymningsituation

8.1 Modell för analys

Vid analys av utrymningsituationen i en lokal kan följande modell med fördel användas.

• Varseblivning (yttre stimulans)	Den tid som förflyter fram till dess att personen får en yttre stimulans eller signal som anger att något onormalt inträffat. Stimulansen kan bestå av att personen känner rökdoft, informeras via något automatiskt system, m.m.
• Reaktion och beslutstagande (beteende)	Tiden det tar från att varseblivningssignalen uppfattas till att personen utför någon åtgärd. Signalen måste tolkas och identifieras samt ge impuls till att utföra något.
• Förflyttning (aktivitet)	Den aktivitet som vidtar efter de två tidigare tidsstegen, i det här fallet förflyttning som ett led i utrymningsprocessen.

Tabell 8-1: Modellen hämtad ur - Frantzich, Håkan, 1994, En modell för dimensionering av förbindelser för utrymning utifrån funktionsbaserade krav, Lund University

8.1.1 Varseblivning

Tiden till upptäckt kan variera inom ett stort intervall. Den största enskilda faktorn är sannolikt om det finns ett brandlarm där detekteringen sker med rökdetektorer eller ej. Desto tidigare upptäckten sker desto fler alternativ till åtgärder finns. Ett litet tillbud kan bekämpas medan ett större omedelbart orsakar behov av flykt/utrymning.

Det finns vårdboende i Helsingborgs Stad som ej har automatiskt brandlarm. Skälen kan vara flera,

- byggnaden och verksamheten etablerades enligt dåtidens krav,
- verksamheten har etablerats utan bygglovsprövning,
- säkerhetsfrågorna inte penetrerats tillräckligt,
- m.m.

8.1.2 Reaktion och beslutstagande

Här är kunskapen hos mottagaren av informationen avgörande oavsett om det är ett tekniskt system eller rökdoft. Vad betyder det här för mig och min omgivning? Vilka åtgärder skall jag vidta?

Det är viktigt att det finns en långsiktig strategi för vilken kunskap vårdpersonal skall ha gällande dessa frågor inom Helsingborgs Stad.

8.1.3 Förflyttning

- Hur genomförs en utrymning på ett vårdhem ?
- Vilka hjälpmedel behövs ?

För att förenkla analysen utgår vi från en patient på en vårdavdelning som behöver utrymmas från avdelningen till angränsande avdelning. Patientplatsen är belägen ca 5 - 7 m från rummets dörr. Från dörren är det ytterligare 30 m till avdelningens entrédörr vilket också är brandcellsgräns, dvs en säker plats.

Beroende på vilka förhållande som uppstått i rummet kan utrymningen ske genom att patientsängen körs av personal alternativt personalen tvingas till att använda låg ställning där metoden är att förflytta/släpa patienten liggandes på madrassen.

Sängtransport:

Detta är ingen ovanlig situation då det förekommer ofta i den ordinarie verksamheten. Skillnaden är att den skall ske under stor stress och att ett flertal faktorer måste fungera.

- Kan en ensam person köra sängen igenom dörren till patientrummet ?
- Finns det utrustning/materiel som förhindrar transporten i körvägen ?
- Är patienter förlagda i korridorer och förhindrar en effektiv transport ?
- Är dörrbredden tillräckligt bredd för den säng som finns på rummet ?
- m.m.

Vad som är rimlig tid till utrymning av en patient kan variera. För beräkning måste kännedom om hastigheten vara känd för transport av en patientsäng. Några sådan uppgifter med statistisk säkerhet är ej kända men dimensionerande gånghastigheter finns för normalt gående. Dessa varierar vid utrymning mellan 0,5 m/s och ca 1,5 m/s. För beräkningen av detta fall används 0,5 m/s som maxvärde på transporthastigheten.

- $(5+30) / 0,5 \text{ m/s} + \text{ev. tid utanför avdelningen} \Rightarrow$ minst 70 sekunder.
För att värdet skall innehålla viss säkerhetsfaktor mot det lägsta möjliga värde antas det vara 90 sekunder (1,5 min).

Madrasstransport:

Här dyker ytterligare frågor upp utöver de som fanns i tidigare exempel.

- Vilka problem innebär det att få ner patienten ner på madrassen placerad på golvet ?
- Är det förenligt med patientens tillstånd och medicinering ?
- Väl på golvet, är madrassen med den vikt som patienten representerar lämplig att släpa ?
- Finns lämpliga draghandtag ?
- Vilken friktion genererar madrassen mot underlaget ?
- m.m.

Även här saknas relevanta statistiska uppgifter på dimensionerande förflyttningshastighet. För att räkna med något används hastigheten 0,25 m/s.

- $(5+30) / 0,25 \text{ m/s} + \text{ev. tid utanför avdelningen} =$ minst 140 sekunder.
För att värdet skall innehålla viss säkerhetsfaktor mot det lägsta möjliga värde antas det vara 150 sekunder (2,5 min).

8.2 *Summering av utrymningsanalysen*

Antalet vårdtagare i en och samma brandcell varierar men baserat på ett verkligt exempel så finns 20 patienter i samma brandcell och i exemplet vårdas dessa vissa tider på dygnet av 3 anställda som har denna inklusive 3 avdelningar till, dvs totalt 80 patienter.

Beroende på hur snabbt som de anställda kan samlas och göra en gemensam insats varierar möjlig utrymningstid. Om en person ensam skall genomföra den blir tiden 30 minuter för 20 sängliggande och 50 minuter för madrassliggande. Fler anställda som utför jobbet minskar naturligtvis utrymningstiden, men möjligheten att det hakar upp sig p.g.a. trängsel ökar också. Tiden uppåt är egentligen oändlig samt något som genom teoretisk beräkning sannolikt underskattas. Beskriven utrymning är en mycket fysiskt krävande uppgift.

Hur många klarar beskriven arbetsuppgift egentligen ?

9 **Slutsatser**

Den enkla redogörelsen för några fysiska förhållanden pekar på några viktiga förhållanden. En brand i ett vådrum av ordinärt mått, brandstart i sängens madrass, orsakar kritiska förhållande vad gäller röknivå inom 2 minuter i startutrymmet. Beroende på om patientrummets dörr ej blir stängd orsakas även kritiska förhållande i angränsande korridor inom 5 minuter. Ett brand i denna storlek hotar således säkerheten i hela avdelningen, sannolikt mer än så.

Om ett beslut fattas där nödutrymning skall ske av en vårdavdelning med 20 patienter så överstiger utrymningstiden sannolikt 20 minuter. Tiden till kritiska förhållande i korridoren i exemplet är mindre än 5 minuter.

Tiden till upptäckt av brand är oerhört avgörande. Det borde vara rimligt med den personaleffektivisering som sker inom vården att samtliga vårdformer med övernattnings, även befintliga, skyddades med automatiska brandlarm. Detta av två primära skäl,

1. tidig upptäckt ger fler alternativ till åtgärder, exempelvis rätt utbildad personal skulle kunna bekämpa tillbudet.
2. ett vidarekopplat brandlarm till larmcentral kan påskynda den hjälp som behövs för att genomföra en snabb utrymning, dels internt, dels externt såsom brandförsvaret.

9.1 *Slutligen - Några frågor till reflektion*

- Vilket beslutsunderlag finns idag hos huvudmannen inför de övervägande som görs gällande säkerheten vid drift av varierande former av vårdboende ?
- Finns det en samlad bild för alla etableringar ?
- Råder det god överensstämmelse/balans mellan de ingående delarna ?

10 Referenser

- Frantzich, Håkan, 1994, *En modell för dimensionering av förbindelser för utrymning utifrån funktionsbaserade krav*, Lund University, Sweden
Institute of Technology, Department of Fire Safety Engineering
- Arvidsson R, Eriksson P, Kristjansson G, Larsson G, Öquist E, 1994, *Brandteknisk utvärdering av Kungshults sjukhem Helsingborg*, Institutionen för brandteknik, Tekniska högskolan i Lund, Lunds Universitet
- Särdaqvist, Stefan, 1993, *Initial Fires*, Lund University, Institute of Technology, Department of Fire Safety Engineering

Har vi ett brandsäkert vårdboende



- Reglerna har varit föränderliga över tiden
 - Olika krav i SBN 75, SBN 80, NR, BBR. Inte gigantiska förändringar men kraven har varit olika
 - Vilken säkerhetsnivå har vårt vårdboende ?
 - Är den medveten ?
- Allvarliga bränder har påverkat regelutvecklingen
 - Bl.a. bränder i vårdboende i Skåne under 80-talet med dödsfall
 - Vårdboende för förståndshandikappade i Sundsvall (inlästa p.g.a. rymningsrisken)
- Vardagsrisker
 - Risker med glödande fimpar i ex.vis rullstolar
 - m.m.

Kritiska förhållanden



– Vi har gått från detalj- till funktionskrav

”Vid dimensionering av utrymningssäkerheten får förhållandena i byggnaden inte bli sådana att gränsvärden för **kritiska förhållanden** överskrids under den tid som behövs för utrymning.”
(BBR 5:361)

En värdering av tre delproblem

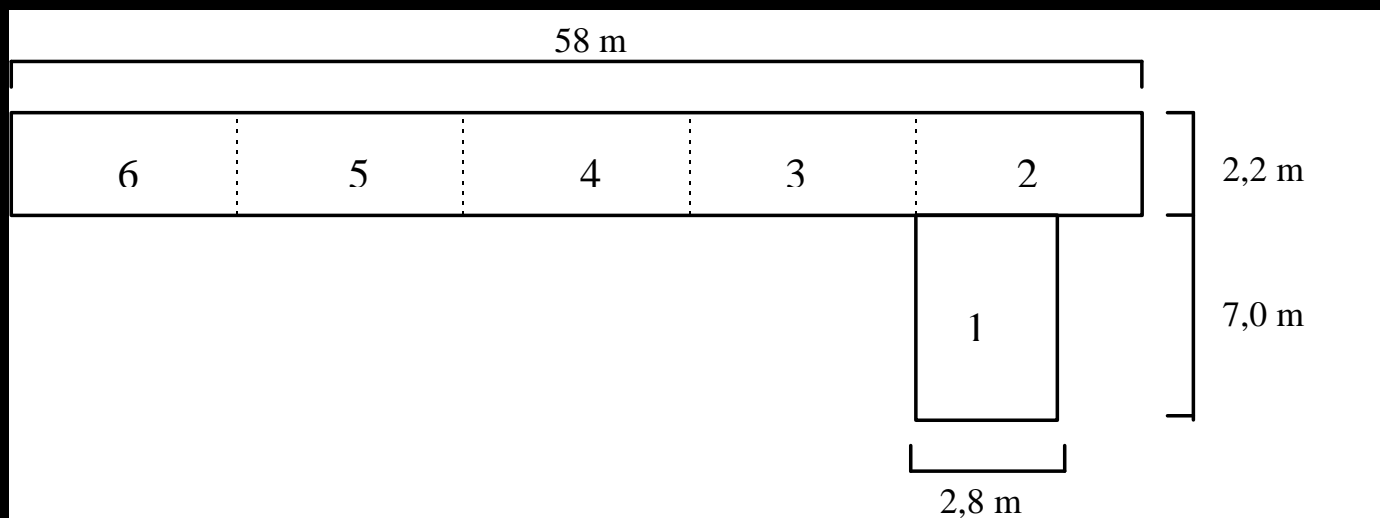
- Siktbarhet
 - Rökgasnivå lägst $1,6 + (0,1 * \text{rumshöjd})$ [m]
- Värmestrålning och
 - Kortvarig strålningsintensitet på 10 kW/m^2
- Temperatur
 - Högst $80 \text{ }^\circ\text{C}$ i lufttemperatur

Möjligt brandscenario

- antagna förutsättningar



- Situationen fiktiv men vald så en principiell jämförelse kan ske
- Rumsmått enligt skiss. Höjd i rum = 2,8 m, höjd i korridor = 2,2 m
- Branden börjar i en madrass
- Brandens konsekvenser beräknas i datorprogram C-FAST
 - Personal på plats efter 90 sek
 - Personalen försöker rädda patienten, stänger ej dörren i hastigheten



Beräkningsprogram för brand



- Begränsningar finns
SISU-principen gäller
 - Skit In -> Skit Ut
- Syfte = Beslutsunderlag
 - Om rimligt utförd beräkning erhålls ett beslutsunderlag som förhoppningsvis leder till bättre och mer medvetna beslut än inget underlag alls.

Effektutveckling - en jämförelse

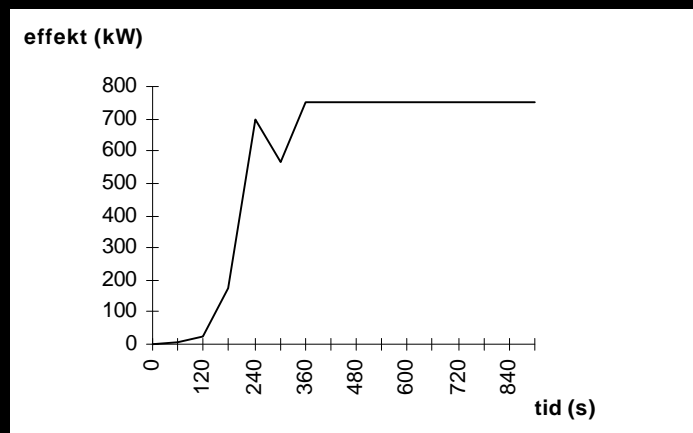


Typ av brand	Utvecklad effekt
Glöden från en cigarett	0,005 kW
En normal glödlampa	0,060 kW
En människa vid normal ansträngning	0,100 kW
Papperskorg som brinner	100 kW
1 m ² bensenbrand	3 300 kW
Brand i SJ-pallar staplade till en höjd av tre m	15 000 kW
Energiförbrukningen en sommardag i Helsingborg	35 000 kW
Kraftvärmeverket i Helsingborg (el+värme)	185 000 kW
En reaktor i Barsebäck	550 000 kW

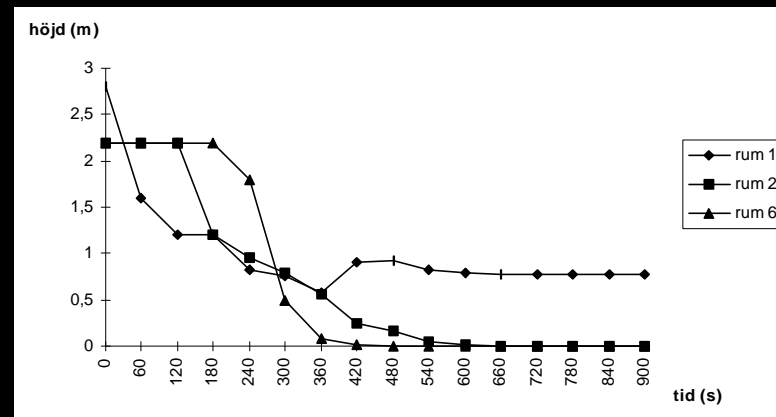
Tänkbar konsekvens av en brinnande madrass i ett vådrum



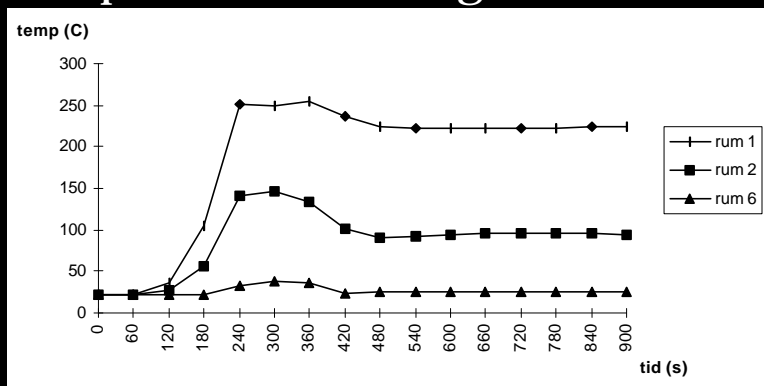
Brand i madrass



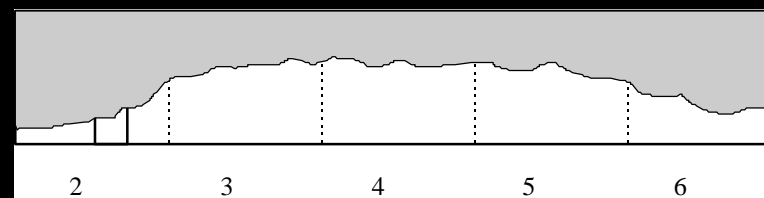
Rökgaslagrets utveckling



Temperaturutveckling i rum 1, 2 och 6

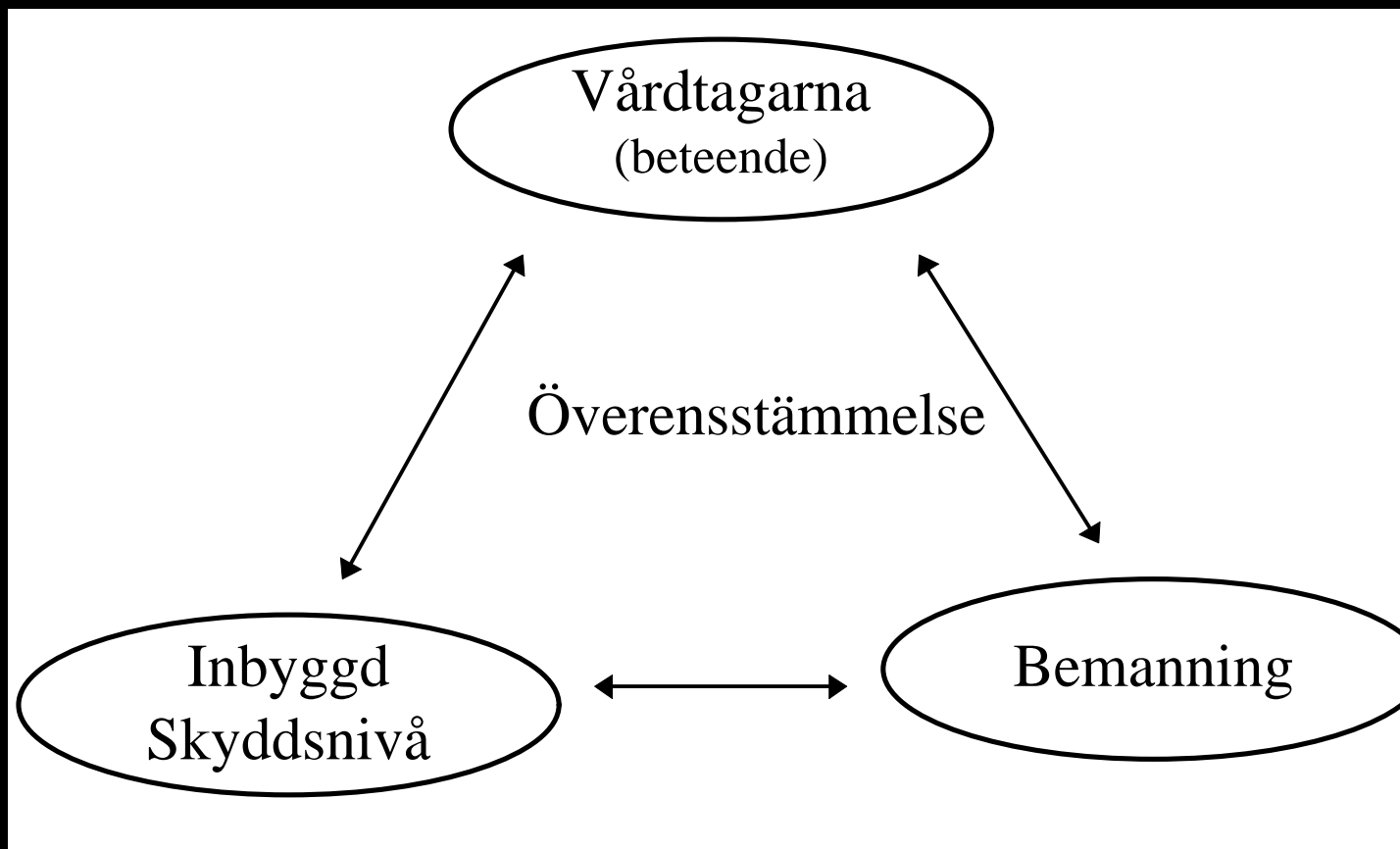


Rökfylnad av korridor



Skyddsnivå

- en balans mellan flera delar



Analys av utrymningsituationen



- **Varseblivning (yttre stimulans)**

Den tid som förflyter fram till dess att personen får en yttre stimulans eller signal som anger att något onormalt inträffat. Stimulansen kan bestå av att personen känner rökdoft, informeras via något automatiskt system, m.m.

- **Reaktion och beslutstagande (beteende)**

Tiden det tar från att varseblivningssignalen uppfattas till att personen utför någon åtgärd.

Signalen måste tolkas och identifieras samt ge impuls till att utföra något.

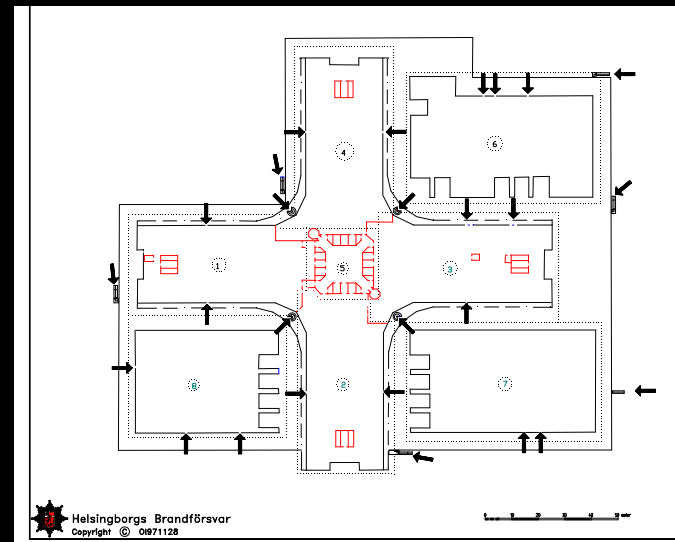
- **Förflyttning (aktivitet)**

Den aktivitet som vidtar efter de två tidigare tidsstegen, i det här fallet förflyttning som ett led i utrymningsprocessen.

Resultat - analys av utrymningssituationen



- Varseblivning [V] -> *tidsåtgång?*
- Reaktion och beslut [R] -> *tidsåtgång?*
- Förflyttning [F] -> *tidsåtgång?*
 - Sängtransport kan ske med ca 0,5 m/s (uppskattat) -> $(30 \text{ [Korridorlängd]} + 5 \text{ [rumsdjup]}) / 0,5 = 70 \text{ sek}$
 - Madrasstransport kan ske med ca 0,25 m/s (uppskattat) -> $(30 \text{ [Korridorlängd]} + 5 \text{ [rumsdjup]}) / 0,25 = 140 \text{ sek}$
 - Kom ihåg! Total förflyttningstid = Beräknat värde * antal patienter / personal
- Total utrymningstid = V + R + F



Helsingborgs lasarett

Respektive flygel = egen brandcell, dvs utrymning är tänkt att ske från brinnande brandcell till EJ brinnande

Några frågor till reflektion



- Vilket **beslutsunderlag** finns **idag** hos huvudmannen inför de övervägande som görs gällande säkerheten vid drift av varierande former av vårdboende ?
- Finns det en **samlad bild** för alla etableringar ?
- Råder det god **överensstämmelse/balans** mellan de ingående delarna ?

