



STATENS HAVERIKOMMISSION (SHK)
BOARD OF ACCIDENT INVESTIGATION

Rapport O 1992:4
Brand 1991-03-06
Tyresö Centrum, AB län
Ärende O-01/91

Rapport O 1992:4
Brand 1991-03-06
Tyresö Centrum, AB län
Ärende O-01/91

INNEHÅLL

RAPPORT O 1992:4

	Sid
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
SKRIVELSE TILL BOVERKET OCH STATENS RÄDDNINGSVÄRK	4
SAMMANFATTNING	5
INLEDNING	8
1 FAKTAREDOVISNING	9
1.1 Platsen och byggnaderna	9
1.2 Händelseförloppet	10
1.3 Skadorna	11
1.4 Räddningstjänsten	12
1.5 Tidigare bygglov	15
1.6 1989 års bygglovärende	15
1.7 Förebyggande brandtekniska åtgärder	18
1.7.1 Byggnadsteknisk beskrivning av hus H	18
1.7.2 Brandtekniska installationer	19
1.7.2.1 Automatisk vattensprinkleranläggning	19
1.7.2.2 Automatiskt brandlarm	19
1.7.2.3 Automatisk brandventilation	20
1.8 Byggnadsarbetena	21
1.8.1 Säkerhetsåtgärder under byggnadsarbetet	21
1.9 Funktionskontroll av brandtekniska installationer	21
1.10 Gällande bestämmelser	23
1.10.1 Plan- och bygglagstiftningen	23
1.10.2 Övriga regler	27
1.11 Särskilda undersökningar	27
2 ANALYS	28
2.1 Brandförloppet	28
2.2 Räddningsinsatsen	28
2.3 Utrymningsmöjligheterna	29
2.4 Allmänt om bygglovhandläggningen	30
2.5 Brandtekniska installationer	31
2.6 Säkerhetsåtgärder under byggnadstiden	35
3 UTLÅTANDE	36
4 REKOMMENDATIONER	37
5 ÖVRIGT	38

BILAGA

1 Skiss över Tyresö Centrum

2 Utredning angående branden i Tyresö Centrum av Sven Erik Magnusson

ANMÄRKNING

All tidsangivelse i rapporten avser svensk normaltid (SNT) = UTC + 1 timme

1992-09-17

Ärendebeteckning
O-01/91Boverket
Statens räddningsverkRapport O 1992:4

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en brand som inträffade den 6 mars 1991 i Tyresö Centrum, AB län.

SHK överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

SHK emotser tacksamt besked om hur de i rapporten intagna rekommendationerna följs upp.

Hans Gullberg

Jan Mansfeld

SAMMANFATTNING AV RAPPORT O 1992:4

Ärende O-01/91

Rapporten färdigställd 1992-09-16

Tyresö Centrum i Tyresö kommun har sedan 1967 varit ett lokalt köp- och servicecentrum. Anläggningen var tidigare ett utomhuscentrum med gågator i det fria. Genom en om- och tillbyggnad med början 1989 skapades en centrumanläggning under tak där befintliga butiker och servicefunktioner till stor del fanns kvar samt att en hel del nyetablering tillkom.

Centrumanläggningen består av tolv huskroppar som är intillbyggda eller sammanbyggda med varandra. Av husen består hus H, där den aktuella branden inträffade, av en länga butiker i ett plan. Byggnaden uppfördes 1972. Inga omfattande byggnadstekniska förändringar hade gjorts under åren med undantag av affärsinredningar. Entréerna till butikerna ligger mot den utanför belägna Västangränd som är en överbyggd gågata. Västangränd är sammanlagt 16 meter lång och har i den ena änden entré mot det fria och i andra änden anslutning mot Södra torget. Varje butik har alternativa utrymningsvägar mot baksidan. Av butikerna hade en radioaffär och en bokhandel gemensam nödutrymningsväg via en lastkaj.

Den 6 mars 1991 upptäcktes brand i radioaffären. Det brann i en sopsäck som stod placerad i ett städskrubb i butiken. Släckförsök gjordes omedelbart, först av butikspersonalen med en handbrandsläckare innehållande kolsyra och därefter av en väktare med en vattensläckare. Båda försöken misslyckades.

Rök trycktes ut i Västangränd först genom en otäthet i radiobutikens vägg och sedan genom en krossad glasruta. Röken fyllde Västangränd och Södra Torget. Röken utvädrades inte genom brandventilatorerna i taket ovanför Södra torget. En förklaring kan vara att den termiska kraften var för liten för att få ut rökgaserna, även om brandventilatorerna var öppna. En annan förklaring kan vara att brandventilatorerna har förblivit stängda eller öppnat i ett sent skede därför att öppningsimpulsen från brandlarmanläggningen uteblivit.

Rök spred sig också via ett tilluftaggregat så att nödutrymningsvägen spärrades samtidigt som huvudutrymningsvägen var rökfylld.

Samtidigt med det första försöket att släcka branden i radioaffären larmades räddningstjänsten. Branden var under kontroll efter fyra timmars räddningsarbete.

Egendomsskadorna blev omfattande. Några personskador uppkom inte men vid utrymning av bokhandeln förelåg risk för liv och säkerhet.

SHK har undersökt händelsen. I avgivet utlåtande anför SHK bl.a. följande.

Övervägande skäl talar för att brandventilatorerna över Södra torget öppnades vid brandtillfället. Att röken inte vädrades ut får antas ha berott på den nedkyllning av röken som uppstod innan röken nådde Södra torget.

De brandtekniska förhållandena i Tyresö Centrum var otillfredsställande i främst följande avseenden.

- o Dimensionering av brandventilationsluckorna hade skett utan tillräckligt beaktande av i vilken utsträckning röken kunde komma att kylas ned genom inblandning av omgivande luft.
- o Manövertablån till brandventilatorerna var svår att avläsa.
- o Den automatiska vattensprinkleranläggningen var utförd som en delskyddsanläggning och saknade såväl ridåsprinkler som stoppsprinkler, trots att sprinkler påfordrats av räddningschefen.
- o Den automatiska brandlarmanläggningen var urkopplad inom det branddrabbade området, trots att larm skulle finnas så länge sprinkler saknades.
- o Larm från sprinkleranläggningen överfördes inte till räddningstjänstens larmcentral.
- o Orienteringsritningarna för brandlarmanläggningen var inaktuella.
- o Väktarna hade inte fått instruktioner angående de särskilda bevakningsinsatser i samband med byggnadsarbetena som räddningschefen gett direktiv om.

Räddningschefen har inte kontrollerat att av honom påfordrade åtgärder kom till utförande beträffande sprinkler och brandlarm.

Byggnadsnämnden genom räddningschefen granskade inte dimensioneringen av brandventilationen.

Bygglov meddelades trots väsentliga brister i dokumentationen angående befintliga byggnaders brandmotståndsförmåga och i dokumentationen angående avsedda brandskyddsinstallationer.

Räddningschefen har inte dokumentera och inte heller informerat byggnadsnämnden om de brister i brandskyddet som han uppmärksammat under ombyggnadstiden.

De brandtekniska installationerna har inte besiktigats på ett regelmässigt sätt.

Utrymningen gjordes sent. Räddningstjänsten genomfördes i övrigt väl och samordningen var god på skadeplatsen. Dock kontrollerade inte räddningsledaren om den automatiska brandventilationen hade trätt i funktion.

REKOMMENDATIONER

- 1 Räddningsverket bör i samråd med Boverket tillse att åtgärder vidtas för att undanröja risker för brand- och rökspridning som identifieras vid brandsyn av överbyggda affärscentra. Exempel på sådana åtgärder kan vara:
 - installation av automatiska brandlarmanläggningar med rökdetektorer anslutna till räddningstjänstens larmcentral
 - installation av automatiska vattensprinkleranläggningar
- 2 Räddningsverket bör i samråd med Boverket meddela föreskrifter eller allmänna råd

om åtgärder för att skydda allmänheten mot brand under tiden för byggande av anläggningar till vilka allmänheten samtidigt har tillträde.

- 3 Räddningsverket bör uppmana räddningscheferna att genom byggnadsnämnderna ställa krav leveransbesiktning och funktionskontroll av automatiska anläggningar för brandlarm, vattensprinkler och brandventilation som påkallas enligt meddelat bygglov.
- 4 Räddningsverket bör verka för en enhetlig utformning av manövertablån till brandventilation.
- 5 Boverket bör tillse att nya rekommendationer om dimensionering av brandventilation snarast utarbetas och att därvid beaktas bl.a. att brandventilationen vid låga rök-gastemperaturer blir extremt känslig för påverkan av andra faktorer än de som beror av branden.
- 6 Boverket bör ändra en gällande föreskrift om automatiskt stopp i tilluftsaggregat så att innebörden blir att en känslkropp skall sitta omedelbart innanför tilluftintaget till aggregatet eller fläktrummet så att stoppet utlöses så snart som rök tränger in.
- 7 Boverket bör meddela föreskrifter eller allmänna råd om att funktionen av rökdetektorer som styr brandventilationen av överbyggda gårdar och gator skall kontrolleras genom provbrand.
- 8 Boverket bör utöka exemplen i de allmänna råden i anslutning till föreskrifterna i Nybyggnadsreglerna, avsnitt 9:3 "Kontroll av utförande", med automatiska anläggningar för brandlarm, vattensprinkler och brandventilation.

SHK erinrar dessutom om rekommendationerna nr 2 och 3 i SHK:s rapport O 1992:1. Dessa rekommendationer har följande lydelse.

2. "Boverket bör tillse att i bygglovärenden görs och finns dokumenterad den riskanalys som behövs för byggnadsnämndens prövning från brandsäkerhetssynpunkt.
3. Räddningsverket bör verka för att de kommunala räddningstjänsterna har tillgång till eller uppmärksammas på den kompetens som kan behövas vid avgivande av remissyttranden i komplicerade bygglovärenden."

INLEDNING

Statens haverikommission (SHK) beslöt den 14 mars 1991 att undersöka en brand i Tyresö Centrum, B län, som inträffat den 6 i samma månad.

SHK har företräts av Hans Gullberg, ordförande, samt Kjell Wahlbeck, utredningschef t.o.m. den 31 december 1991, och Jan Mansfeld, utredningschef fr.o.m. den 1 februari 1992.

SHK har biträts av Lars Ekberg, Statens räddningsverk, och Sven Erik Magnusson, Institutionen för brandteknik vid Lunds universitet.

SHK har sammanträtt

<u>Dag</u>	<u>Plats</u>	<u>Närvarande</u>
1992-03-19	Tyresö	Hans Gullberg, Kjell Wahlbeck, SHK, Lars Ekberg, SRV, Bo Björklund, Haninge brandförsvaret, Anders Wallenskog, Tyresö Radio-TV AB, Pieter Meracos, Sallad Och Sånt, Nancy Birgersson, Ivar Birgersson, Tyresö Gatukök AB, Leif Schütz, Lennart Grundtman, Kai Pettersson, Tyresö Brandförsvaret, Björn Pålhlsson, Skanska, Åge Holmen, Tyresö byggnadsnämnd, Sven Erik Magnusson, Inst. för brandteknik, Lunds tekniska högskola, Bo Andersson, byggherreombud, Inger Åsell, Tyresö Fastighetsäg. AB, Tyresö Centrum, Apoteket Gladan, huvudskyddsombud
1991-04-15	Tyresö	Gullberg, Schütz, Örjan Thorné, Tyresö brandförsvaret, Andersson, Ekberg, Holmen
1991-04-17	Tyresö	Gullberg, Wahlbeck, Björn Billström, Sprinklerhuset, Jan Höglund, Skanska, Sven Jern, Cerberus, Ragnar Berg, MPA AB, Orla Andersen, Kai Funch, Gunnar Söderkvist, Viktoria System AB, Ekberg, Schütz, Thorné, Kjell Appel, Tyresö Centrum AB, Tommy Corméry, Corméry Elkonsult AB, Lars af Schmidt, Cerberus AB, Bo Hjorth, ArxCon AB, Christer Andersson, Nymans El AB
1991-04-29	SHKs kansli	Gullberg, Wahlbeck, Jörgen Thor, Brandskydds-laget, Andersson, Magnusson, Thorné, Holmen, Schütz, Ekberg

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Platsen och byggnaderna

Tyresö Centrum är beläget i Bollmora i Tyresö kommun drygt två mil söder om Stockholm. Centrumanläggningen har sedan 1967 varit ett lokalt köp- och servicecentrum. Anläggningen var tidigare ett utomhuscentrum med gågator i det fria. En lokal genomfartsled med en bussterminal delade anläggningen.

Genom en om- och tillbyggnad med början 1989 skapades en centrumanläggning under tak där befintliga butiker och servicefunktioner till stor del fanns kvar samt att en hel del nyetablering tillkom. I det nya Tyresö Centrum kom att finnas cirka 19.700 m², varav cirka 8.000 m² utgör tillbyggnad i form av butiksytor, kontorslokaler, gångar, torg och gemensamma utrymmen. Dessutom tillkom 1000 parkeringsplatser. Anläggningen blev färdig i januari 1992.

Byggherre vid utbyggnaden var Fastighetsaktiebolaget Tyresö Centrum. Tyresö Centrum ägs av fastighetsbolaget, som i sin tur ägs med hälften var av Stiftelsen Tyresö Bostäder och Apoteksbolaget AB:s Pensionsstiftelse.

Centrumanläggningen består av tolv huskroppar som är intillbyggda eller sammanbyggda med varandra. De tidigare utomhus belägna gatorna har byggts över och är nu gångstråk inomhus. De har behållit sina tidigare namn Västangränd, Sunnangränd och Östangränd. Skiss över anläggningen med husen angivna se bilaga 1.

Hus A inrymmer butiker i bottenplanet. I de övre åtta planen inryms delar av kommunförvaltningen.

Hus B inrymmer butiker i bottenplanet samt kontor och butiker i ett övre plan.

Hus C och T inrymmer butiker i ett plan.

Hus D inrymmer butiker i bottenplanet och en restaurang i ett övre plan.

Hus E inrymmer butiker i bottenplanet och ett bibliotek i övre planet.

Hus F omfattades inte av ombyggnadsarbetena. Här inryms butiker i bottenplanet och kontorslokaler i ett övre plan.

Hus H inrymmer butiker i ett plan.

Hus P inrymmer parkering i två plan.

Hus R inrymmer ett inomhustorg, Södra torget, samt butiker och utgör en central plats i anläggningen varifrån inomhusgator leder ut i tre riktningar.

Hus S överdäcker den lokala genomfartsgatan och bussterminalen. I ett plan inryms butikslokaler.

Hus V inrymmer ett öppet parkeringsgarage i markplanet och butiker i ett övre plan.

Under en del av anläggningen finns källarutrymmen för i huvudsak lagerutrymmen och tekniska behov.

Den aktuella branden inträffade i hus H, en envåningsbyggnad som uppfördes 1972. Inga omfattande byggnadstekniska förändringar hade gjorts under åren med undantag av affärsinredningar. Under byggnaden finns en källare med lager, personalrum, tekniska utrymmen och ett samlingsrum. I byggnaden fanns vid brandtillfället tre butiker, en bank och en tandläkarmottagning. Av skissen i bilaga 1 kan man se lokalernas placering i hus H. Entréerna till butikerna ligger mot den utanför belägna Västangränd som är en överbyggd gågata. Västangränd är sammanlagt 16 meter lång och har i den ena änden vid en optikeraffär entré mot det fria och i andra änden vid en radioaffär och ett apotek anslutning mot Södra torget. Apoteket ligger i hus B, som är motbyggt hus H. Butiker ligger lokaliserade på båda sidor om Västangränd. Gränden är sju meter bred och cirka nio meter hög. Samtliga butiker har skyltfönster ut mot Västangränd och man kan således från varje butik iaktta vad som sker utanför i gränden. Varje butik har alternativa utrymningsvägar mot baksidan. Radioaffären och bokhandeln hade gemensam nödutrymningsväg via en lastkaj och det fanns även möjligheter att ta sig ut via respektive källare i gränden.

Radioaffären:

Radioaffären disponerade inte källaren i sitt hyresavtal. Butiksplanet utnyttjades därför maximalt. En äldre mellanvägg mellan försäljningsdel och ett lagerutrymme var borttagen för att göra försäljningsytan större. I stället hade en ny mellanvägg av spånskivor satts upp längre in i lagret. Dörren mellan lager och butik var inte stängd vid brandtillfället. Lagret användes även som kontor. I lagret och försäljningsdelen förvarades ett 60-tal TV-apparater på golv, vägghyllor och i de tre skyltfönstren. Ett stort antal radio-, video- och andra apparater fanns uppställda i första hand utmed väggarna. Brandbelastningen var hög och bestod till stor del av lättantändligt förpackningsmaterial och diverse plaster.

Bokhandeln:

Källaren disponerades som lager och kontor. En spiraltrappa ledde upp till försäljningsplanet som bestod av ett stort utrymme. Samtliga väggytor användes för skyltändamål. Ingen väggyta var outnyttjad. På grund av en pågående bokrea var även golvytorna maximalt utnyttjad. Endast gångpassager fanns tillgängliga. Golvskyltningen nådde upp till midjehöjd och i vissa fall brösthöjd hos en vuxen person. Väggs skyltningen upptog hela vägghöjden.

1.2 Händelseförloppet

Den 6 mars 1991 klockan 16.15 upptäcktes brand i radioaffären i hus H. Det brann i en sopsäck som stod placerad i en städskrubba intill ett pentry i butiken. Branden upptäcktes av personalen, en föreståndare och två anställda. Släckförsök gjordes omedelbart, först av butikspersonalen med en handbrandsläckare innehållande kolsyra och därefter av en vaktare med en vattensläckare. Båda försöken misslyckades.

Efter sista släckförsöket stängdes radiobutiken för kunder, dvs. man ställde fallregellåset i

dörren mot Västangränd i låsläge. Det fanns vid tillfället inga kunder i butiken. Dörren mot lastkajen lämnades öppen för att bereda räddningstjänsten snabbt tillträde till butiken.

Föreståndaren för radio- och TV-butiken och en väktare lämnade affären via lastkajen, där de sammanträffade med föreståndaren för bokhandeln. Branden inne i radiobutiken tilltog snabbt och spred sig först till det bakomliggande lagret, vidare till den bakomliggande lastkajen, därefter till försäljningsdelen och slutligen via takkonstruktionen till intilliggande butiker i hus H.

I bokhandeln närmast intill radioaffären fanns sex anställda och fem kunder. Föreståndaren har uppgett att han lade märke till en svag röklukt i bokhandeln och även anade en slinga av rök uppe vid taket invid väggen mot radioaffären strax innan väktaren kom inspringande för att låna en handbrandsläckare i samband med de inledande släckförsöken. Röken tilltog dock inte varför han drog slutsatsen att branden blev släckt. Bokhandelsföreståndaren begav sig strax efteråt ut på lastkajen bakom butiken och såg då att det brann inne i radioaffärens lager. Efter mötet med radioaffärens föreståndare och väktaren stängde han bakdörren till sin butik. Fortfarande kunde han bara förnimma brandrök i bokhandeln. Han såg ingen anledning till oro varför handeln i butiken fortsattes.

Det fanns på ett tidigt stadium röklukt även inne i bankens lokaler, trots att de inte gränsar till radiobutiken.

Först när föreståndaren i bokhandeln lade märke till rökfylld i Västangränd ropade han till samtliga att utrymma via den bakre utgången. Att utrymma via entrén ansåg han vara riskfyllt. Utvecklingen skedde nu snabbt. I det man förflyttade sig bakåt i bokhandeln för att nå nödutgången möttes man av kraftig brandrök som trycktes upp från källaren. Denna rök hade sugits in i tilluftsventilationen genom ett luftintag ovanför lastkajen på baksidan. Oro spred sig nu hos personerna i bokhandeln och de förstod att det inte gick att komma ut genom nödutgången på baksidan. Med hjälp av räddningspersonalen utrymdes dock butiken genom entrédörren. I intervallet 16.35 - 16.40 rökfylldes Västangränd. Bokhandelns föreståndare lämnade bokhandeln cirka kl. 16.40 som sista person. Det var då helt rökfyllt i Västangränd och föreståndaren har beskrivit läget som mycket obehagligt med svart rök ner till golv.

Branden i radioaffären utvecklades snabbt och spred sig efter hand ut i Västangränd och till de övriga butikerna i hus H.

1.3 Skadorna

Inga människor skadades vid branden.

Hus H brandskadades svårt i radiobutiken, bokhandeln, optikerbutiken och banken. Västangränd fick brand- och sotskador. Rökskador erhöles i tandläkarmottagningen, delar av Södra torget och i ett femtontal butiker. Centrumanläggningen behövde aldrig stängas helt men de butiker som låg mot Västangränd berördes av ett omfattande saneringsarbete.

Det uppstod i Västangränd och på Södra torget inga skador som beror på hög temperatur i byggnadskonstruktionerna eller elledningar enligt de personer som haft till uppgift

fastställa graden av dessa skador.

Egendomsskadorna uppges av försäkringsgivarna uppgå totalt till cirka 25 millioner kronor.

1.4 Räddningstjänsten

Samtidigt med det första försöket att släcka branden i radioaffären larmades räddningstjänsten. Larmet försenades beroende på att man inledningsvis gjorde ett misslyckat försök att ringa till räddningstjänstens administrativa växel. Först därefter ringde man larmnumret 90 000. Telefonlarmet inkom till SOS-centralen klockan 16.24. Av anteckning om larmsamtalet framgår att den uppringande meddelat att en brand inträffat i en papperskorg men att den var släckt och att endast en kontroll behövdes. SOS-centralen larmade därför räddningstjänsten i Tyresö för undersökning av släckt brand i en papperskorg.

Enligt gängse rutiner för "undersökning av brand" utlarmades en liten utryckningsstyrka bestående av en brandförman och tre brandmän. Mellan brandstationen och larmadressen är det 800 meter. Styrkan var framme vid entrén till Västangränd kl. 16.30. Utryckningsstyrkan hade uppfattat att man ringt in larmet från radiobutiken men utgick från att någon släckt en brand i någon av papperskorgarna utanför butiken. Förmannen och de två brandmännen började därför leta efter branden. I detta skede kom en man ut från banken och bad en av brandmännen följa med in på banken, eftersom man där känt rökluft och befarade att en dold brand kunde finnas in i lokalerna. Från radiobutiken kom en anställd och hämtade brandförmannen. Det förmärktes i detta läge i Västangränd inga tecken på brand. Den kvarvarande brandmannen fortsatte sökandet. På grund av larmets karaktär hade insatsstyrkan inte medtagit någon utrustning till Västangränd.

I radioaffären upptäckte brandförmannen att tre personer stod i dörröppningen ut mot lastkajen och att butiken var delvis rökfylld samt att det brann i de bakre utrymmena. Han sprang då omedelbart ut i Västangränd för att beordra brandmännen att hämta andningskydd och slangutrustning på fordonet. Samtidigt lämnade de tre kvarvarande personerna radioaffären via entrén mot Västangränd och dörren låstes.

Klockan 16.33 larmade förmannen via radio SOS-centralen om förstärkning till platsen. Förstärkningslarmet innebar stort larm för räddningskårerna i Tyresö och Haninge.

Även brandförmannen lämnade brandplatsen för att hämta sin rökdykarutrustning. Han bedömde att branden kunde släckas omedelbart med vatten från räddningsfordonets vattentank.

Klockan 16.34 mottogs ett automatiskt brandlarm från Tyresö Centrum av SOS-centralen. Den automatiska brandlarmläggningen i butikerna utgörs av värmedetektorer. I radioaffären var larmet fränkopplat på grund av de pågående byggnadsarbetena. I Västangränd utanför fanns däremot en ny installation med rökdetektorer som var i drift.

Brandförmannen har uppskattat att förflyttningen ut till fordonet, hämtningen av materiel, transporten tillbaka till radioaffären och färdigställningen tog minst sju minuter. I denna tid ingår förseningar på grund av missöden dels med en ventil på en av rökdykarnas

andningsapparater dels på grund av slangbrott. Slangbrottet uppstod genom att den automatiska skjutdörren i entrén till Västangränd skadade slangen genom upprepade öppnings- och stängningsrörelser i snabb följd.

När brandpersonalen återvände med sin utrustning var klockan 16.38. Radioaffären var då helt fylld med tjock rök men ingen öppen brand syntes.

I bokhandeln intill fanns fortfarande personal och kunder kvar och verksamheten pågick. Ingen rök syntes i butiken men i Västangränd var rökfyllnaden kraftig och började nå golvet. Samtidigt upptäckte de som var i butiken att nödutgången var spärrad av rök. En av rökdykarna öppnade då entrédörren till bokhandeln och ropade till samtliga att utrymma förbi honom via den ordinarie entrén. Brandpersonalen beordrade dem att bilda kedja genom att gripa fast i varandras armar och att följa brandslangen ut mot huvudentrén. Sikten i Västangränd var i det här läget obefintlig och man tvingades till en låg ställning när man försökte följa slangens väg mot utgången.

Medan insatsstyrkan var sysselsatt med utrymningen av bokhandeln gjordes inget angrepp mot branden. Släckinsatsen kom sålunda inte till stånd omedelbart utan först efter ett par minuter. Viss fördröjning orsakades också av att entrédörren till radioaffären låsts när de anställda lämnade butiken. Brandmännen blev därför ca kl 16.45 tvungna att krossa dörrens glasparti, innan de kunde inleda släckangreppet.

Trots upprepade försök att ta sig in i radioaffären tvingades rökdykarna tillbaka av den starka hettan. De har uppgett att de bara nådde ett par meter in i butiken. Angreppsförsöken pågick mellan ca kl. 16.45 och ca kl. 16.55. Brandbelastningen i butiken och lagret var hög, vilket medförde att temperaturstegringen gick snabbt.

Det först anlända förstärkningsfordonet med en brandman körde in på baksidan av hus H omkring kl. 16.38. Han har uppgett att branden då var omfattande ute på lastkajen och i takfoten. Beroende på att han var ensam förberedde han vattenförsörjning och avvaktade under tiden förstärkning som anlände kl. 16.44. Branden hade då nått taket och spred sig snabbt.

I centrumanläggningen fanns två väktare. Medan den ene bistod radioaffärens personal med bland annat släckningen, stannade den andre på Södra torget strax intill för att vägleda kunder i händelse av en utrymning. Under hela den inledande delen hade den andre väktaren befunnit sig på torget och kunnat iaktta händelseförloppet. Fram till kl. 16.40 hade endast begränsade rökmängder kommit ut i torget från Västangränd. Torget har en rumshöjd på cirka 11 meter.

Mellan kl. 16.40 och 16.44 accelererade förloppet. Väktaren på torget har beskrivit att under en mycket kort tid, ett par minuter, rökfylldes torget ner till en nivå av två till tre meter från golvet. Han var därefter tvungen att lämna torget för att spärra av och hindra kunder från att nå torget från andra hållet. Ingen människa befann sig enligt väktaren i fara på torget, eftersom de närvarande kunde avvisas med hjälp av annan personal från anläggningen.

Kl. 16.44 anlände förstärkningar och en brandmästare övertog ledningen. Taktiskt

fördelades räddningsstyrkan därvid på två grupper, dels en till Västangränd med uppgift att angripa branden i radioaffären, dels en till baksidan av hus H med uppgift att begränsa och släcka branden där. Uppgiften var inledningsvis att angripa branden och släcka den men övergick efterhand till begränsning mot vidare spridning.

Ca kl. 16.55 avbröts försöken att ta sig in i radioaffären från Västangränd. Branden var vid denna tidpunkt fullt utvecklad i radioaffären och i bokhandeln. Brandspridningen skedde företrädesvis i takkonstruktionen och vidare ovanför mellanväggarna. Även banklokalen och optikerbutiken angreps av branden. Risken för spridning ut i gränden och till butikerna på motsatta sidan var ett tag uppenbar.

Branden stoppades av sprinklerinstallationen i Västangränd och manuell vattengivning från brandpersonalen. Sammanlagt 14 sprinklerhuvuden i gränden utlöste. På grund av rasrisken förbjöds rökdykarna tränga in i butikerna. Släckinsatsen blev därför effektiv först när strålrör (grovslangsfogjetrör) med stor vattenkapacitet och stor finfördelningsförmåga hade satts in.

Kl. 16.55 fanns sammanlagt elva brandmän på platsen. Kl. 17.10 fanns 52 brandmän.

Genom att räddningsstyrkan tog upp öppningar i Södra torgets motsatta vägg i förhållande till Västangränd kunde torget snabbt tömmas på rök. För att minska röktillestämningen till torget gjordes rökventilationsöppningar även i taken över butikerna så snart tillräckligt många brandmän var tillgängliga på platsen.

Branden begränsades till fyra butiker i hus H och var under kontroll efter fyra timmars arbete. Räddningsarbetet pågick ytterligare cirka 24 timmar varefter sanering och återställning vidtog. Restvärderäddningsarbetet organiserades genom Larmtjänsts försorg från kl. 18.15.

Sammanlagt 69 brandmän och 15 poliser var som mest insatta i räddningsarbetet. Sju räddningskårer medverkade med sammanlagt 18 fordon. Tre maskinstegar och pumpar från fem släckbilar utnyttjades kontinuerligt. 70 luftpaket och 1200 meter brandslang användes.

Räddningsledare var inledningsvis en brandförman från räddningstjänsten i Tyresö, från kl 16.40 en brandmästare från Tyresö och från kl 17.07 den jourhavande brandingenjören i räddningsregionen. Vid tillfället tjänstgjorde en vice brandchef från Haninge. Räddningschefen i Tyresö fanns på brandplatsen från kl. 17.00 men övertog aldrig räddningsledarskapet. Han beredde sig emellertid snabbt tillträde till det fläktrummet varifrån brandventilatorerna styrdes och utlöste brandventilatorerna, dock utan att veta om dessa redan öppnats automatiskt.

Räddningstjänstplanen

Enligt kommunens räddningstjänstplan ligger Tyresö Centrum inom ett område där insatstiden skall vara högst tio minuter.

Räddningstjänsten i Tyresö har enligt räddningstjänstplanen en styrka bestående av

1+1+4 (en brandmästare, en brandförman och fyra brandmän) med en anspänningstid av 90 sekunder. Vid branden fanns 1+1+6 man i tjänst.

I ett regionsamarbete mellan fem kommuner söder om Stockholm finns alltid en jourhavande brandingenjör tillgänglig i regionen med en anspänningstid av 90 sekunder. Till sin hjälp har han en stabs- och ledningsoperatör. Vid branden befann sig dessa i Huddinge och anlände till brandplatsen kl. 17.07.

Räddningstjänsten i Tyresö har ett avtal med Haninge om en förstärkningsstyrka med 1+3 (en brandförman och tre brandmän). Denna styrka larmades ut omedelbart när begäran om förstärkning kom och anlände till brandplatsen kl. 16.44.

1.5 Tidigare bygglov

Byggnadsnämnden i Tyresö kommun har redovisat en förteckning över meddelade bygglov för Tyresö Centrum från och med 1962 fram till den 30 mars 1989 då bygglovet för den stora om- och tillbyggnaden lämnades.

De ursprungliga byggloven lämnades för hus A-E i maj 1962, för hus F,H och O i april 1971, för hus V i maj 1973 och för hus K i december 1977.

De bygglov som beviljats före 1989 har, såvitt kan bedömas, i brandtekniskt avseende följt de vid varje tidpunkt gällande bestämmelserna i bygglagstiftningen. SHK har tagit del av förekommande brandtekniska yttranden. De ritningar och andra handlingar, som förvarats hos byggnadsnämnden, har inte kunnat redovisas då de förkommit i nämndens arkivhantering i samband med en flyttning.

1.6 1989 års bygglovärende

1.6.1 Projekteringen

Inför utbyggnaden hölls den 16 december 1987 ett sammanträde om brandskyddsåtgärder i Tyresö centrum. Sammanträdet leddes av projektledaren och i övrigt deltog en av kommunens byggnadsinspektörer och räddningschefen.

Genom ombyggnaden skulle större delen av centrumanläggningen överdäckas med ett tak. Detta innebar att de olika enskilda byggnaderna ur brandteknisk synpunkt blev att betrakta som en byggnad, som med hänsyn till skydd mot brand skulle utföras som en brandsäker byggnad.

Centrumanläggningen avsågs inrymma upp till 5.000 besökare som mest. Vid sammanträdet diskuterades i första hand utrymningsvägarna från själva anläggningen men även från anslutande byggnader. Behovet av brandventilation och vattensprinkler påtalades. Av anteckningarna från sammanträdet framgår vidare bl.a. att man framhåvt värdet av att flera butiker har tillgång till dörr direkt till det fria, vilket även ger räddningstjänsten en angreppsväg. I planeringen inför tillbyggnaden utgick man från att hus S samt hus A och B skulle sprinklas. Butikerna i hus H, C, D, E och Domus skulle ridåsprinklas och förses med automatiskt brandlarm. Slutligen fick projektledaren till uppgift att göra en brandbe-

lastningsberäkning som skulle ligga till grund för dimensioneringen av brandventilationen.

Mot bakgrund av brandskyddskraven anlätade byggherren i mars 1988 teknologie doktor Jörgen Thor som brandteknisk konsult. Denne avlämnade efter ett antal sammanträden med representanter för byggherren, projektörer och räddningschefen en rapport, daterad 1988-03-05, där han principiellt beskrev de åtgärder han ansåg vara nödvändiga för att tillgodose utrymningstryggheten och skyddet mot brandspridning. I rapporten bedömdes att utrymningsförutsättningarna var möjliga att klara. För att uppnå den eftersträvade öppenheten i anläggningen ansågs sannolikt att det skulle krävas att såväl nya som befintliga butiker sprinklades. För några av dessa borde enligt rapporten möjligheten att begränsa brandspridningsrisken med enbart ridåsprinkler i kombination med lämpligt utformad rökventilation kunna diskuteras. Vidare konstaterades att anläggningen måste förses med automatiskt styrda brandventilatorer som lämpligen kunde placeras i taklanterninerna och de högt belägna fönsterbanden vid torget. Det ansågs lämpligt att utnyttja nivåskillnaderna i tak mellan de olika gränderna för att dela upp anläggningen i fem röksektioner. Genom att i gränslinjen mellan delar med olika rumshöjd sätta in rökskärmar kunde man försvåra horisontell rökspredning och låta röken fylla upp en högdal hellre än att sprida sig till närliggande sektion. På det sättet kunde man utnyttja nivåskillnaderna i takhöjd. Röksektionen Västangränd - Södra torget borde förses med brandventilatorer av storleksordningen 15 m². Genom uppdelningen i röksektioner behövdes enligt rapporten inte några speciella tilluftsluckor utan tilluften fås från angränsande sektioners luckor. Rökventilationen av förråd m m i källarlokalerna ansågs behöva utredas ytterligare.

Räddningschefen godtog synpunkterna i rapporten och förutsatte att konsulten i sitt uppdrag hade ett totalansvar för den brandtekniska projekteringen i anläggningen. Han inskränkte med hänsyn till konsultens kompetens sin granskning till att vara av principiell art och utgick från att denne omsatte synpunkterna i riktigt utformade anvisningar till åtgärder.

Byggnadsnämnden har inte erhållit någon kopia av den brandtekniska rapporten. Någon brandteknisk utredning eller andra handlingar som beskriver den brandtekniska dimensioneringen har inte heller inlämnats till byggnadsnämnden.

Någon samlad brandteknisk dokumentation av byggnadsbeståndet före om- och tillbyggnaden har inte upprättats i samband med projekteringen av den nya anläggningen.

1.6.2 Ansökan om bygglov

Ansökan om bygglov ingavs den 13 december 1988. Den sökande hade då rättighet välja om byggnaden skulle utföras enligt bestämmelserna i SBN 1980 eller NR, se avsnitt 1.10.1. Av ansökningen framgår att den sökande valt de äldre föreskrifterna.

Sammanträde 1989-01-26

Den 26 januari 1989 hölls på föranstaltande av byggherren ett sammanträde inför bygglovbehandlingen. I detta deltog räddningschefen och Thor samt representanter för den anlätade arkitektfirman och VVS-konsulten. Av protokollet, betecknat nr 3, från detta möte

framgår att man genomgått bygglovritningarna, vilka redan hade inlämnats till byggnadsnämnden med ansökan om bygglov. Protokollet upptar synpunkter av räddningschefen. Särskilt poängteras att Västan-, Sunnan- och Kommunalgränd skall sprinklas (se även avsnitt 1.7.2.1).

Härutöver bestämdes enligt protokollet bl a placering av manöverpanel för rökluckor. Komplettering av ritningsunderlaget skulle ske genom att på brandcellsritningarna angavs areor för brandventilationen. Åtgärderna verkställdes sedan efter hand.

Vidare diskuterades på sammanträdet vilka brandskyddsåtgärder som behövde vidtas under byggtiden. Mobillarm skulle anordnas när överglasningen blivit klar men butikerna ännu inte blivit ombyggda och sprinkleranläggningen inte satts i funktion. Med mobillarm avses en flyttbar automatisk brandlarmanläggning. En sådan anläggning fanns vid brandtillfället, se avsnitt 1.7.2.2.

1.6.3 Räddningstjänstens yttrande i bygglovärendet

Räddningstjänstens yttrande i bygglovärendet är daterat den 21 mars 1989. Protokoll nr 3 från mötet den 26 januari 1989 återopades av räddningschefen som del av yttrandet till byggnadsnämnden i bygglovärendet. I yttrandet hänvisas även till ett PM angående brandventilation vid överbyggda gårdar upprättat 1988 vid brandskyddsbyrå hos Stockholms brandförsvär. Yttrandet innehåller utöver hänvisningarna följande krav.

"Reservutgångar skall anordnas från hus H.

Brännbara fasader i gångar och torg bytes mot obrännbara dito.

Räddningstjänsten ska hållas underrättad om förändringar i verksamheten under ombyggnadstiden.

Gångavstånd till utrymningsväg skall vara högst 40 meter.

Nödutrymning får inte ske från högre eller lägre plan till det inbyggda centrat."

Det PM från Stockholms brandförsvär till vilken hänvisning görs innehåller en allmän beskrivning av hur brandventilationen vid överbyggda gårdar bör utföras. Bl.a. behandlas öppningsfunktioner, larmöverföring, takmaterial, bygglov, underhåll och tillsyn. Det framgår att bygglovansökan för en överbyggd gård skall ange beräkningsförutsättningar för brandventilationen. Dessa bör innehålla uppgifter om dimensionerande brandarea, brandventilations- och tilluftsarea, läge för rökgasskiktet, läge för brandventilatorer och eventuellt vindskydd för brandventilatorerna.

1.6.4 Bygglov 1989-03-30

Med stöd av bl a räddningschefens yttrande meddelade byggnadsnämnden bygglov den 30 mars 1989 avseende hus R,S,T,P och B. Det omfattade även en rivning. Byggnadsnämnden beviljade bygglov med villkor att räddningstjänstens synpunkter beaktades. Därut-

över angavs att, när verksamheterna i de olika lokalerna blev kända, bygglov skulle sökas för dessa verksamheter innan lokalerna togs i bruk. Byggnadsnämnden angav också i vilka skeden av byggprocessen anmälningar skulle göras till byggnadsnämnden, så att besiktningar kunde göras och eventuella felaktigheter rättas till innan byggandet fortsatte. Ytterligare handlingar om brandskyddet begärdes inte in.

Från byggnadsnämndens sida har uppgetts att nämnden i brandtekniskt hänseende i sin handläggning helt förlitat sig på räddningschefen. Räddningschefen har å sin sida uppgett att han förutsatt att byggnadsnämnden tog ett totalansvar även för brandskyddsåtgärderna.

1.7 Förebyggande brandtekniska åtgärder

1.7.1 Byggnadsteknisk beskrivning av hus H

Hus H var som nämnts en envåningsbyggnad med butiker i gatuplanet och med källare. Från varje butik fanns två av varandra oberoende utrymningsvägar, dels via respektive entré till Västangränd, dels via utgångar mot baksidan. Lägenhetsskiljande väggar skulle enligt villkor i byggnadslovet vara utförda i brandteknisk klass B 60. Väggarna bestod av två lager gipsskivor på stålreglar med en isolering av 95 mm mineralull. En väggdel, mot bankens lokaler, var utförd i 150 mm lättbetong utan direkta genomföringar. Vid denna vägg hejdades branden. Iakttagelser efteråt och under branden visar att väggarna har uppfyllt angivna klasser med undantag för anslutningarna mellan vägg och tak. Tätningarna var utförda med mineralull som drevats mellan vägg och den profilerade plåt som utgjorde motbyggnadsdel i takkonstruktionen. Vid tiden för byggnadens tillkomst var detta en vanlig konstruktion som normalt godkändes.

Innertaket i butikerna bestod av mineralfiberplattor i eget bärverk (tråd från den profilerade plåten). I mindre utrymmen, ex toaletter och förråd utgjordes innertaket av gipsskivor.

Yttertaket bestod av en profilerad plåt. Ovanpå denna fanns två skikt mineralull och utvändigt tre lager papp.

Ovanför innertaket fanns kanaldragning för frånluftsventilationen. Dessa kanaler bröt brandcellsgränserna och var drevade med mineralull vid väggenomföringen. Ventilationskanalerna var isolerade från varje butik. Tilluftsventilationen var ordnad med en centralt placerad fläkt på taket ovan radioaffärens lastkaj. Luften trycktes sedan via ett vertikalt schakt till källarplanet där det distribuerades till respektive affärs källarutrymmen. Dessa utrymmen stod sedan i öppen förbindelse med det ovanförliggande butiksplanet.

Väggbeklädnaden i butikerna bestod av målad glasfiberväv på gipsskivor.

Ytterväggen mot Västangränd, som efter överbyggnaden av gränden kom att bli vägg mot en inomhusgata, har bröstning upp till 400 mm över golv och fönsteröverstycke 1600 mm från tak bestående av 200 mm betong och 125 mm lättbetong. Fönsterkonstruktionernas höjd var 2300 mm, bestående av ett aluminiummetallparti med två stycken isolerglasrutor. Passningen mellan glas och ram är mycket god vid dessa konstruktioner men i ovankanten var anslutningen mellan fönsterpartiet och väggen endast drevad med mineralull och med

passningsmån 5-10 mm. På utsidan av fönsteröverstycket var en träpanel fastsatt för uppsättning av skyltar. Panelen sträckte sig ner till fönstrets ovkant och dolde drevningen.

1.7.2 Brandtekniska installationer

1.7.2.1 Automatisk vattensprinkleranläggning

Avsikten var enligt protokollet från sammanträdet den 26 januari 1989 att hela Tyresö centrum på sikt skulle förses med automatisk vattensprinkleranläggning och att de delar som var föremål för ny- och ombyggnaden skulle sprinklas i samband med arbetena. Äldre delar som ännu inte omfattades av ombyggnaden undantogs tills vidare, vilket medförde att flera butikslokaler saknade sprinkler. Butikerna i hus H sprinklades därför inte. För de lokaler som inte byggdes om skulle stoppsprinkler installeras mot gångar och torg. Gångar och torg sprinklades vid rumshöjder mindre än nio meter, vilket grundades på de särskilda bestämmelser som utarbetats för överbyggda gårdar och gator, se avsnitt 1.10.1.

Enligt protokollet den 26 januari 1989 skulle väggssprinkler användas. Västangränd sprinklades, men endast in mot gränden och endast på ena sidan. Vid brandtillfället fanns därför ett antal väggssprinkler i Västangränd, men inga sprinkler i butikerna i H-huset.

Sprinkleranläggningen installerades av en anläggarfirma, som var provisoriskt godkänd vilket innebär att den inte hunnit utföra tillräckligt många anläggningar för att anses ha tillräcklig erfarenhet att självständigt utföra en anläggning. Försäkringsbranschens Serviceaktiebolag (FSAB) utser för varje sådan provisoriskt godkänd firma en särskild övervakande besiktningsman, som skall övervaka såväl projekteringsarbetet som installationsarbetet. I detta fall har vederhörande övervakande besiktningsman utfärdat ett slutbesiktningsbevis för sprinkleranläggningen. Något leveransbesiktningsintyg enligt gällande regler, se avsnitt 1.10.2, har emellertid inte utfärdats.

1.7.2.2 Automatiskt brandlarm

Butikerna i hus H, C, D och E skulle förses med automatiskt brandlarm.

I den äldre centrumanläggningen fanns ett automatiskt brandlarm anslutet till brandförsvaret och försett med värmedetektorer. Denna äldre installation fanns kvar i hus H medan den ny- och ombyggda delen försågs med en modern rökdetektoranläggning. Utbytet skedde underhand som byggnadsarbetena fortgick. Oskyddade delar i byggnaden tillgodosågs med ett mobilt larm som tillfälligt hade satts upp. Åtgärden hade vidtagits av byggherren i samråd med räddningstjänsten.

Brandlarmet i hus H skulle vid brandtillfället varit inkopplat, men så hade inte skett beträffande radiobutiken. Skälet härtill har av brandlarmleverantören angetts vara att den äldre brandlarmanläggningen varit ansluten till en centralapparat, som tagits bort, och att man i hus H inte kopplat in larmet till den nya centralapparaten. Utrymningslarmet i hus H var inte heller inkopplat.

Vid branden aktiverades brandlarmsektionen i Västangränd omedelbart utanför hus H.

Installationen var ny och bestod av rökdetektorer. Härmed utlöstes utrymningslarm i centrumanläggningen utom hus H.

Brandlarmanläggningen har inte varit föremål för leveransbesiktning av en av Försäkringsbranschens Serviceaktiebolag (FSAB) godkänd besiktningsman. Den har däremot slutbesiktigats av en av byggherren anlita besiktningsman.

Räddningstjänsten hade vid flera tidigare utryckningar haft svårigheter att orientera sig med hjälp av de äldre orienteringsplaner som fanns tillgängliga i anslutning till centralapparaten. Dessa var inte uppdaterade.

1.7.2.3 Automatisk brandventilation

Brandventilationen i de överglasade partierna var indelad i sex sektioner som avskiljdes med rökskärmar av härdat glas. Rökskärmarna avslutades 4 - 5 meter ovan golvnivå. Vid brandtillfället var inte alla rökskärmar på plats. För varje sektion anordnades brandventilationsluckor i tak. Öppningsarean var för Södra torget/Västangränd 25 m². Motordrivna tilluftslockor anordnades vid entreéerna till Västangränd, Kommunalgränd, Östangränd och Norra torget. Öppningsarea är ej angiven. Vid utlösning av en rökdetektor i Västangränd överfördes som nämnts i avsnitt 1.7.2.2 signal till räddningstjänstens larmcentral. Vid två utlösta rökdetektorer skulle samtliga sektioners till- och frånluftsluckor öppnas.

Brandventilationen i Södra torgets tak och tilluftsöppningar i entreéerna styrdes automatiskt via rökdetektorer i torgets tak och/eller från två alternativa manöverpaneler.

Frånluftsöppningarna var placerade med öppningsriktningar mot två olika väderstreck. Styrautomatiken var utförd så att endast frånluftsluckor på läsidan skulle öppnas. Denna funktion erhöles genom en styrsignal från en särskild vindriktningsindikator placerad på taket. Den verkliga frånluftsarean blev då ca 12 m².

Veckan före branden hade räddningschefen i Tyresö varit närvarande vid en provning av brandventilatorerna, vilka då fungerat utan anmärkning.

Den väktare som stod på Södra torget (jfr avsnitt 1.4) har uppgett att han såg att brandventilatorerna fortfarande var i stängt läge strax efter det att röken hade fyllt utrymmet. Ett annat ögonvittne har å andra sidan uppgett att han utifrån sett att brandventilatorerna i hus S öppnades och att en del av röken strömmade ut där.

1.8 Byggnadsarbetena

Ombyggnadsarbetena planerades utifrån tanken att minsta möjliga störning skulle ske av den normala service- och affärsverksamheten. Enligt byggherren var förfarandet nödvändigt för att göra projektet ekonomiskt genomförbart.

Byggnadsarbetena utfördes som generalentreprenad av Skanska AB. För samordning av underentreprenader i tekniskt avseende fanns en särskild arbetsledare från byggföretaget avdelad benämnd installationssamordnare. Byggherren samordnade kontinuerligt byggnadsåtgärder och pågående ordinarie verksamhet med generalentreprenören. Samordningen

skedde via ett byggherreombud i frågor avseende teknik och entreprenadfrågor och via en driftchef i frågor som berörde den normala driften i anläggningen och säkerheten för kunder och anställda.

1.8.1 Säkerhetsåtgärder under byggnadsarbetet

Under byggtiden genomförde räddningschefen en brandsyn som dokumenterats i ett brandsyneprotokoll. I detta gavs förelägganden i ordningsfrågor för att trygga utrymning vid brand. Några regelbundna brandsyner har inte hunnit utföras i centrumanläggningen efter dess färdigställande. Senaste regelbundna brandsyn ägde rum 1985.

Fastighets AB Tyresö Centrum har uppgett att särskilda åtgärder vidtagits för att under byggtiden öka säkerheten i anläggningen i händelse av brand, dels genom att säkerställa brandlarmet (se avsnitt 1.7.2.2) dels genom ökad bevakning. Den utökade bevakningen bestod i att det vaktbolag, som fanns i anläggningen instruerats att särskilt beakta riskerna för brand och hålla en beredskap för att snabbt kunna bistå vid en utrymning. Bevakningen utfördes av två väktare. På en fråga vilka särskilda instruktioner väktarna fått med anledning av byggnadsarbetena har båda svarat att de inte kände till några sådana utan arbetade i enlighet med de generella väktarinstruktioner som tillämpades i vaktbolaget. De har uppgett att de inte regelbundet informerades om byggnadsåtgärderna och därför inte hade vetskap om eventuella omständigheter som påverkade exempelvis utrymningstryggheten i centrumet. De kände exempelvis inte till att delar av det automatiska brandlarmet var bortkopplat. Väktarna ronderade regelbundet i centrumanläggningen.

Räddningschefen har uppgett att han regelbundet var i kontakt med driftansvariga samt representanter för byggherren och generalentreprenören. Därvid diskuterades säkerhetsåtgärder mot brand och behovet av nödvändiga åtgärder för att exempelvis trygga utrymningen vid brand. Ett krav som framfördes var att, om byggnadsarbetena nödvändiggjorde en bortkoppling av den fast installerade automatiska brandlarmanläggningen, ett provisoriskt automatiskt brandlarm skulle finnas inkopplat till brandlarmanläggningen.

Enligt räddningschefen fick han vid dessa kontakter ständigt tjata om behövliga brandtekniska åtgärder. Vid dessa genomgångar var inte väktarna närvarande utan driftledningen hade uppmanats av räddningschefen att informera dem i efterhand.

Räddningstjänsten hade som rutin att följa upp vidtagna åtgärder mot brand i anläggningen. Insatsstyrkan kände dock inte till att delar av det automatiska brandlarmet var bortkopplat. Men man visste att orienteringsplanerna för anläggningen var missvisande (jfr avsnitt 1.7.2.2) och hade påtalat detta för driftansvariga vid flera tillfällen. Ägaren hade då hänvisat till de pågående arbetena. Räddningstjänsten var annars väl orienterad på platsen. Ett stort antal felaktiga automatlarm gjorde också att styrkan flera gånger i veckan hade utryckningsorsak till centrumanläggningen.

1.9 Funktionskontroll av brandtekniska installationer

SHK har uppdragit åt Tommy Cormery, Cormery Elkonsult AB, och Bo Hjort, ArxCon AB, att gå igenom de brandtekniska installationerna (automatiskt brandlarm, automatisk

vattensprinkler och automatisk brandventilation) och lämna synpunkter på dessas funktion vid brandtillfället. Uppdraget fullgjordes på så sätt att man dels inhämtade upplysningar från dem som ansvarat för de olika installationerna dels provade funktions sambandet mellan rökdetektorer och brandventilatorer. Av anteckningarna från ett provningstillfälle i maj 1991 framgår att den automatiska öppningsfunktionen för brandventilatorerna på gängse sätt provats genom att man lät gas från en särskild för provningsändamål framtagen gasbehållare med tillbehör påverka detektorerna. Vid denna provning tillfördes provgasen på sådant sätt att omgivande luft var avskild från detektorn genom en gummimanschett. Provgasen sprutades sålunda direkt in i detektorn. Med denna provningsmetodik visade det sig att brandventilatorerna öppnade sig på avsett vis. I ett sammanfattande yttrande anger Cormery och Hjorth att övriga delar av de brandtekniska installationer, som varit berörda av branden, i och för sig har fungerat tillfredsställande.

Valet av tekniska lösningar har dock medfört problem beträffande möjligheten att avläsa anläggningens aktuella status. I första hand gäller detta enligt Cormery och Hjorth den information som erhöles från manövertablåerna för styrning av brandventilatorerna och som var avsedd för räddningspersonalen. Informationen var nämligen så otydlig att man kunde bibringas uppfattningen att luckorna inte hade öppnat även om så verkligen var fallet. Vid tablåerna fanns inte heller några skötselinstruktioner. Det visade sig vid genomgången också att informationen kunde helt utebli om nyckelomkopplaren stod i läge "Automatik".

Besiktning av den automatiska öppningsfunktionen hos brandventilatorerna, som styrs av rökdetektorerna, har enligt yttrandena genomförts som "egenbesiktning" av det företag som levererat brandlarmanläggningen. Den funktionskontroll som därvid genomfördes gav ingen anledning till anmärkning.

I samband med sin genomgång noterade Cormery och Hjorth följande felaktigheter enligt RUS 110 och 120:3 (Försäkringsbranschens Service AB:s regler för automatiskt brandlarm respektive vattensprinkler). Här upptas endast sådana fel och brister som inte noterats vid tidigare besiktningar.

"Ett stort antal rökdetektorer var installerade med bottenplattan vertikalt, vilket är felaktigt.

Orienteringsritningen för den gamla centrumdelen i brandlarmcentralapparaten (CZ 10) är felaktig för hus A. Dessutom är den missvisande beträffande plantillhörigheten för olika delar.

Sektionen där branden inleddes var inte inlagd i CZ 10 utan urkopplad sedan 1989! Fastighetsägaren och räddningstjänsten kände inte till detta.

I kontrolljournalen hade fränkopplingar av larmslingor noterats men inte när dessa återinkopplats. Stor oklarhet har därför funnits om anläggningens driftsättning.

Serviceritning saknades i central CZ, 10. Ingen notering fanns om var sådan fanns.

Den gamla kontrolljournalen över den äldre anläggningen som under hand inlagts i CZ 10 fanns inte längre kvar.

Fläktrum R i nya delen av centrumet saknade automatiskt brandlarm, visserligen är rummet skyddat med sprinkler, men fläktaggregaten i rummet saknar sprinkler.

Den centralapparat TS 9000 som skyddar nya centrumdelen saknar uppdaterad handhavandeinstruktion för den nya programversionen.

I sprinklercentralen är samtliga larmprovventiler felmonterade. Skötselinstruktionen visar samma felaktiga utförande. Från larmventilen sektion tre fungerar inte larmöverföringen. Från sektion ett och två går larmet direkt från pressostat till larmcentralen och inte via fördröjningsenhet. Larmklockan fungerar inte."

1.10 Gällande bestämmelser

1.10.1 Plan- och bygglagstiftningen

Plan- och bygglagen

Enligt 3 kap. 6 § plan- och bygglagen(1987:10, PBL) skall byggnader ge ett tillfredsställande skydd mot olycksfall, uppkomst och spridning av brand och mot personskador vid brand.

Enligt 8 kap. 20 § skall till en ansökan om bygglov följa de ritningar, beskrivningar och uppgifter i övrigt som behövs för prövningen. I förarbetena till PBL (prop. 1985/86:1 s. 319) har departementschefen uttalat att de ritningar, beskrivningar, beräkningar etc. som behövs som underlag för bygglovbeslut bör tillräckligt utförligt och tydligt utvisa att vissa grundläggande villkor eller förutsättningar för byggandet kan uppfyllas. Särskilt omnämner han i anslutning härtill säkerhetsaspekterna och som exempel på vad som bör redovisas anges förutsättningar för att få ett tillfredsställande brandskydd. Vidare sägs i specialmotiveringen till 8 kap. 29 § (s. 742) att byggnadsnämnden skall pröva bl.a. tillgänglighet och planlösning med hänsyn till kraven på tillgänglighet, god funktion, brandsektionering och brandutrymning och att planritning bör vara försedd med uppgift om brandcellsgränser, uppgift om brandteknisk klass och om utrymningsvägar.

Vidare anför departementschefen (s. 743): "Det blir alltså nämnden själv som bestämmer vilka handlingar som behövs för granskningen som föregår beslutet om bygglov. Genom lovet lägger byggnadsnämnden fast förutsättningarna för projektet. Sedan detta har skett ankommer det på byggherren att ansvara för att genomförandet sker i enlighet med lovet och gällande tekniska bestämmelser."

Byggnadsnämnden får dock enligt 29 § samma kap. anpassa sin granskning av ritningar och övriga handlingar till den sökta åtgärdens art och omfattning och till byggherrens kvalifikationer. Byggnadsnämnden ges även rätt att begära in kompletterande handlingar och upplysningar som behövs för prövningen innan arbetet påbörjas.

Den som för egen räkning utför eller låter utföra byggnads-, rivnings- eller markarbeten (byggherren), skall enligt 9 kap. 1 § se till att arbetena utförs enligt bestämmelserna i lagen och enligt föreskrift eller beslut som har meddelats med stöd av den. Vidare skall han se till att kontroll och provning utförs i tillräcklig omfattning.

Av 9 kap. 2 § framgår att arbetena skall planeras och utföras med aktsamhet så att personer och egendom inte skadas och så att minsta möjliga obehag uppkommer.

Byggnadsnämnden skall enligt bestämmelser i samma kapitel i erforderlig omfattning besikta arbeten som kräver bygglov. Byggnadsnämnden får, om byggnaders och andra anläggningars egenskaper och funktioner inte på ett enkelt sätt kan iakttas och bedömas vid nämndens besiktningar, begära att byggherren skall förete bevis av sakkunnig om att egenskaperna och funktionerna uppfyller ställda krav.

PBL trädde i kraft den 1 juli 1987. I samband härmed upphävdes detaljföreskrifterna om hur bygglovhandlingarna skulle utformas. I stället har Svenska kommunförbundet utarbetat en handbok, som bygger på förarbetena till PBL. I handboken ges byggnadsnämnderna rekommendationer om hur den nya lagstiftningen skall tillämpas. Det finns sålunda inga i författningar i detalj föreskrivna skyldigheter om vilka handlingar som skall ingå i ansökan.

Plan- och byggförordningen

Boverket får enligt 2 § plan- och byggförordningen (1987:383 PBF) meddela föreskrifter för tillämpningen av bl.a. 3 kap. 6 § första stycket PBL om skydd mot olycksfall, mot uppkomst och spridning av brand och mot personskador vid brand.

För ombyggnad gäller enligt 3-4 §§ PBF att de ombyggda delarna av byggnaden skall tillföras de i 3 kap. 6 § PBL angivna egenskaperna och att Boverket får meddela de verkställighetsföreskrifter som behövs.

Byggnadsnämnden har i 8 § PBF bemyndigats att medge mindre avvikelser från de föreskrifter som meddelats med stöd bl.a. 2-4 §§. Förutsättningen för sådana mindre undantag är att det finns särskilda skäl och att byggnadsprojektet ändå kan antas bli tekniskt tillfredsställande samt att det inte finns någon avsevärd olägenhet från annan synpunkt.

Boverket kan enligt 19 § meddela de verkställighetsföreskrifter som behövs för tillämpningen av bestämmelserna i 9 kap. 1-2 §§ PBL om utförande av byggnads-, rivnings- och markarbeten samt om kontroll och provning.

PBF trädde i kraft 1987-07-01. Äldre föreskrifter fick dock tillämpas i ärenden som byggnadsnämnden avgjort före detta datum. Vid tillämpningen av 2 § PBF bemyndigades Statens planverk att besluta att äldre föreskrifter skulle gälla tills vidare.

Boverkets nybyggnadsregler

Boverkets nybyggnadsregler NR 1 (BFS 1988:18) innehåller föreskrifter och allmänna råd

i anslutning till bl.a. PBL. De trädde i kraft den 1 januari 1989. I NR 2 (BFS 1990:28) har angivits endast vissa mindre ändringar.

Av övergångsbestämmelserna till NR 1 framgår bl.a. att i fall då ansökan om bygglov görs före den 1 januari 1991 skall, om sökande begär det, äldre författningar tillämpas.

Av de äldre författningar som alternativt kunde tillämpas kan nämnas:

- Svensk byggnorm 1980 (PFS 1983:2) med undantag av bl a avdelning 1 Allmänna bestämmelser och Ombyggnadsföreskrifterna samt
- 2 § planverkets föreskrifter (PFS 1987:1) med övergångsbestämmelser till PBL m.m.

I underavsnitt 8:4 finns under 8:411 föreskrifter och allmänna råd om brandskydd vid överbyggda gårdar eller gator. Av föreskriften framgår att en överbyggd gård eller gata skall utföras antingen så att gällande regler för brandcellsindelning och avskiljande uppfylls eller så att det genom en särskild utredning (t ex med brandscenarier) kan påvisas att överbyggnaden inte ökar personrisken eller faran för brandspridning mellan brandceller. Av det till föreskriften kopplade allmänna rådet framgår att en utredning bör omfatta redovisning av vad olika tänkbara brandsituationer kan leda till i form av rökfyllnad och påverkan på väggarna (med fönster) till den överbyggda gården eller gatan samt på överbyggnaden (takkonstruktionen) som sådan.

I avsnitt 9:1, Säkerhetsåtgärder på byggplatsen, finns bl a föreskrifter om att erforderliga åtgärder skall vidtas till skydd mot uppkomst och spridning av brand. Om en del av en byggnad tas i bruk innan den i sin helhet är färdigställd, skall erforderliga åtgärder dessförinnan vidtas till skydd mot olycksfall och för en trygg utrymning vid brand.

Av avsnitt 9:4, Instruktioner och skötselavvisningar, framgår bl.a. att för mekaniska och elektriska installationer skall det finnas instruktioner om kontroll, handhavande och underhåll av anordningarnas funktioner.

Svensk byggnorm

Svensk byggnorm (PFS 1983:2)(SBN 1980) som fram till 1991-01-01 till vissa delar kunde tillämpas parallellt med nybyggnadsreglerna (NR) innehöll föreskrifter och allmänna råd till byggnadsstadgan (1959:612).

Avdelning 1, Allmänna bestämmelser, där bl a kap 13 "Skyddsåtgärder vid byggnadsarbete" ingick, tillhörde de delar av Svensk byggnorm (SBN 1980) som upphävdes 1 januari 1989. Bestämmelserna i PBL skulle tillämpas i detta avseende. Till ledning vid tillämpningen borde föreskrifterna och allmänna råden i NR avsnitt 9 kunnat tjäna under den övergångstid då den byggande kunde välja mellan olika tillämpningsföreskrifter.

I SBN fanns inte några särskilda brandskyddsbestämmelser för överbyggda gårdar och gator. Generella regler för brandcellsindelning fanns. Dessa är oförändrade i NR och innebär att brandceller inte får omfatta utrymmen inom fler än två våningsplan om inte utrymmena är skyddade med automatisk vattensprinkleranläggning.

Statens planverk tog, under avsnittet "Skydd mot brandspridning mellan brandceller", upp problemet med överbyggda gårdar och gator i Kommentarsamling 1985 - kommentarer till

Svensk byggnorm. Avsikten med kommentarerna var främst att förtydliga och underlätta tillämpningen av SBN. Planverket konstaterade att en överbyggnad kan medföra att olika brandceller sätts i förbindelse med varandra och att risken för spridning av brand och rök då ökar. Vidare att risker finns med nedfallande delar av överbyggnaden både vid utrymning och vid räddnings- eller släckarbete. Av dessa skäl menade planverket att särskilda brandtekniska skyddsåtgärder måste vidtas vid överbyggnad av gårdar eller gator. Följande alternativ för brandskydd vid överbyggda gårdar redovisades:

"- Gården betraktas som en egen brandcell som avskiljs från omgivande brandceller med brandcellsskiljande vägg- och fönsterpartier.

- Gården betraktas inte som brandcell utan som en öppen gård, vilket förutsätter att taket öppnar sig vid en brand.

- Automatisk vattensprinkleranläggning installeras i byggnaderna runt gårdsrummet och eventuellt också i gårdsrummet.

- Särskild analys av olika tänkbara brandsituationer varvid hänsyn tas till faktorer som brandbelastning, brandarea, brandspridningshastighet, rökutveckling, brandgastemperatur, brandcellsindelning, gårdshöjd och gårdsvolym och deras betydelse för utformningen av t.ex. utrymningsvägar, fönster mot gården, brandventilation och takkonstruktion.

Vidare måste brandförsvarets insats och dess beroende av byggnadsutformningen beaktas."

Planverket redovisade vidare i kommentarerna under rubrikerna brandventilation, utrymningsvägar, omslutande väggar och fönster, takkonstruktion, automatisk vattensprinkler och angreppsvägar för brandsläckning väsentliga fakta till vilka hänsyn måste tas vid dimensionering av överbyggda gårdar och gator.

Nordiska kommittén för byggbestämmelser

Nordiska kommittén för byggbestämmelser (NKB) är ett samarbetsorgan för de nordiska ländernas centrala byggmyndigheter.

På flera håll i Norden hade uppmärksammats de problem som överbyggnad innebär t.ex. utrymningsmöjligheter i samband med rökutveckling i överbyggda utrymmen, risk för brandspridning och räddningstjänstens insatsmöjligheter. NKB tillsatte 1984 en expertgrupp som fick uppgiften att identifiera problemen och lämna förslag till tilläggsbestämmelser, dvs. krav utöver vad som gäller vid traditionellt byggande. Som resultat av gruppens arbete gav expertgruppen år 1988 ut NKB-skrift nr 56, Överbyggda gårdar eller gator - Brandskydd, som innehåller följande förslag.

Generellt utgår man i skriften från att en överbyggd gård eller gata skall utföras på ett sådant sätt, att överbyggnaden inte ökar personrisken eller faran för brandspridning

- mellan brandceller i egna eller andras byggnader
- mellan olika våningsplan och
- vid ingående vinklar etc.

Dessa krav skall påvisas vara tillgodosedda antingen med hjälp av ett brandscenario eller genom att byggnaden totalt utförs enligt normalt gällande brandskyddsbestämmelser, dvs. med gården eller gatan utförd som egen brandcell. Med brandscenario menas beskrivning av ett brandförlopp med hänsyn till bl.a. brandens utveckling uttryckt i temperatur och

rökbildning, effekt av skyddsåtgärder och utrymningsbeteende.

Temperatur-tid-förloppet i ett brandscenario kan enligt skriften bl.a. behandlas med beräkningsmetoder som redovisas. För beskrivning av brandens storlek använder man begreppet brandarea, dvs. brandens horisontella utsträckning. Om verksamheten på gården består i huvudsakligen rekreation och kommunikation utgår man från en brandarea av 15 m² (7,5 m² om gården är sprinklad). Om verksamheten i stället är restaurang, butiker, kontor eller liknande har brandarean satts till 30 m² (10 m² om gården är sprinklad). Branden kan normalt antas avge 0,5 MW(=500 kW)/m². Vid brand i utrymme som vetter mot gården eller gatan anges, om utrymmet inte är sprinklat, att brandens area anses motsvara 2/3 av den fönster- eller öppningsarea, som vetter mot gården eller gatan inom en brandcell. Härvid inräknas inte fönster som är utförda i minst brandteknisk klass F30. Vid bestämning av en sådan brands läge utgår man från att den är horisontell och ligger på ett höjddplan som motsvarar 1/3 av öppningens höjdmått.

I skriften anges hur man teoretiskt kan beräkna rökfyllnad med hjälp av ett datorprogram. Genom att göra större eller mindre brandventilationsarea kan man påverka rökskiktets nivå. Genom att göra brandventilationen automatisk kan på så sätt en överbyggd gård hållas fri från rök så att utrymning kan företas. Vid scenario-beräkningar skall påvisas att det alltid kommer att vara ett minst 3 m rökfritt utrymme närmast golvet i de fall utrymning förutsätts ske över den överbyggda gården.

Enligt skriften är det inte helt klarlagt hur brand- och rökspridning sker i byggnader med överbyggda gårdar och torg. Materialet har därför publicerats som en rapport. Bakgrunden till detta var att det inte förelåg tillräcklig erfarenhet på detta sakområde för att NKB - på vanligt sätt - skulle kunna ställa sig bakom förslaget som fullt färdiga gemensamma nordiska riktlinjer för byggbestämmelser. Det framhålls i rapporten att den inte berör i vilken utsträckning och på vilket sätt det enskilda landet bör tillåta utnyttjande av byggnader och utrymmen i förbindelse med överbyggnader.

1.10.2 Övriga regler

Med stöd av räddningstjänstlagen meddelar Räddningsverket föreskrifter och råd om vad som skall beaktas vid brandsyn. Räddningsverket har genom beslut fastställt att vissa äldre meddelanden från Statens brandnämnd och Statens brandinspektion fortfarande skall äga tillämpning. Bland dessa finns ett allmänt råd om vad som skulle beaktas vid brandsyn i detaljhandelsanläggningar (Meddelande från Statens brandnämnd 1980:6).

Det finns också regler som inte utges av myndigheter men som Boverket i Nybyggnadsreglerna hänvisar till som riktlinjer som kan läggas till grund för byggnadsnämndens godkännande. Hit hör bl a av Försäkringsbranschens Service AB (FSAB) utgivna "Regler för automatiska vattensprinkleranläggningar RUS 120:3 1987" och "Regler för automatisk brandlarmanläggning RUS 110:4 1983" samt av Svenska Brandförsvarsförbundet utgivna "SBFs rekommendationer 5:3 1982 Brandventilation för industri- och lagerbyggnader".

1.11 **Särskilda undersökningar**

Professor Sven Erik Magnusson har såsom SHK:s expert utfört beräkningar i fråga om

brandförlopp och rökfyllnad. Magnussons synpunkter på grundval av beräkningar fogas till rapporten som bilaga 2. En underbilaga med beräkningsmodeller har i SHK:s ärendeakt intagits som aktbilaga 40.

2 ANALYS

2.1 Brandförloppet

Branden uppstod i en sopsäck inne i radiobutiken. Efter två misslyckade släckförsök av butikspersonal och en väktare fick branden, på grund av brandbelastningen och eftersom närliggande brännbara ämnen var lätta att antända, i ett tidigt stadium stor intensitet. I butiken fanns inga brandbegränsande byggnadsdelar utan den var snart i sin helhet omfattad av branden. Eftersom baddörren var öppen spred branden sig snabbt till lastkajen.

Genom otätheter i väggen mellan radioaffären och Västangränd spred sig röken från branden ut till Västangränd. Väggen var utförd som en yttervägg och finns beskriven i avsnitt 1.7.1. Vägghkonstruktionen får anses ha tillfredsställande brandmotståndsförmåga utom vad avser anslutningen mellan fönsterbågen (ramen) och väggen, som hade en passmån på 5 till 10 mm. Denna spalt var endast drevad. Att få en så pass tunn spalt tät drevad med mineralull är svårt, eftersom endast tunna strimlor av tätningsmaterialet kan hanteras. Det använda arbetsförfarandet ledde till att det fanns ett luftläckage ovanför ramen. Vid tätningen borde i detta fall enligt SHK:s mening ha använts en brandklassad tätningsmassa med tillräcklig elasticitet.

Beroende på det av branden skapade övertrycket i radiobutiken kunde röken pressas ut genom spalten mellan ramen och väggen. Genom att butiken där branden började var osprinklad fick branden sådan intensitet att den avgivna röken snabbt fyllde Västangränd. Temperaturen inne i lokalen blev så hög att räddningstjänsten hindrades göra ett direkt släckangrepp. Rökmängd och spridning har beräknats i bilaga 2 till rapporten. Det teoretiska underlaget ger en förklaring till att rökfyllnaden gick snabbt.

2.2 Räddningsinsatsen

På grund av ofullständig eller felaktig information vid larmtillfället var räddningsstyrkan inte beredd till omedelbar insats vid ankomsten. Den först insatta räddningsstyrkan fick sålunda en lång angreppstid (tiden från ankomst till dess angreppet mot branden påbörjas). Insatsen försenades ytterligare genom vissa tekniska missöden. Av dessa kunde slangbrottet på ett enkelt sätt ha undvikits om utryckningsstyrkan stängt av automatiken på skjutdörren.

Strax efter ankomsten lämnade hela insatsstyrkan brandplatsen för att hämta utrustning. Brandförmannen bedömde att branden skulle kunna släckas innan man fått övertändning i radiobutiken. Genom den uppkomna förseningen omöjliggjordes en direkt släckning. Det kan ifrågasättas om inte någon i insatsstyrkan omedelbart borde ha återvänt till brandplatsen när den ytterligare förseningen inträffade. Utrymning av bokhandeln borde ha initierats i detta skede.

Trots att skyltfönstret till radiobutiken splittrades av värmen kunde den av räddningsledaren fastställda begränsningslinjen hållas med hjälp av sprinklern i Västangränd. För att få branden släckt utan att utsätta rökdykarna för stora risker användes för denna typ av lokaler ovanligt grova strålrör. Härigenom utnyttjade man på ett riktigt sätt den kapacitet man hade i personal, pumpar och vattentillgång.

Räddningsledaren förvissade sig inte om huruvida den automatiska brandventilationen över Södra torget hade aktiverats. Som framgår av analysen i avsnittet 2.5 Brandtekniska installationer förelåg svårigheter att avläsa tablån över brandventilationen.

2.3 Utrymningsmöjligheterna

De byggnadstekniska reglerna utgår från att man vid utrymning vid brand normalt skall ta sig till en utrymningsväg och därifrån direkt till det fria. Så snart man lämnat utrymnet där det brinner skall man sålunda tryggt kunna lämna byggnaden. De som uppehåller sig i andra utrymnen (brandceller) än där det brinner skall överhuvud inte behöva beträda rökbelagt utrymme.

Utrymning genom rökbelagda utrymningsvägar innebär ett hot mot personsäkerheten. Röken vid kraftiga inomhusbränder är som regel giftig. Rökpartiklarna kan dessutom innehålla absorberade retmedel. Värmen hos rök kan orsaka obehag och vävnadsskador i sig och även öka giftverkan av andra nedbrutna produkter som transporteras med röken. Till detta kommer den oro som orsakas av ovissheten om man i den nedsatta sikten skall hitta ut i tid, innan förhållandena blir olidliga.

Enligt de teoretiska förutsättningarna vid projekteringen skulle rökgasernas ansamlas först uppe i taket i Västangränd och därefter strömma över till Södra torget och ut genom brandventilatorerna i taket. Röken skulle sålunda funnits endast ovan huvudhöjd och utrymningen skulle lätt kunnat ha skett.

I verkligheten visade det sig att utrymningsvägarna blev belagda med rök ända ner till golvnivå. Flera av dem som tvingades utrymma Tyresö Centrum under branden har uppgett att utrymningen var svår och obehaglig att genomföra.

Det är enligt SHK:s mening vidare synnerligen betänkligt från brandteknisk synpunkt att nödutgången från bokhandeln spärrades av röken från samma brand som försvårade utrymningen genom huvudutgången. Röken hade sugits in via tilluftsventilationen. En luftbehandlingsinstallation som betjänar flera brandceller skall emellertid anordnas så att ett tillräckligt skydd mot spridning av brandgas erhålls mellan brandcellerna, via installationen, jfr SBN 1980, avsnitt 52:31 och NR, avsnitt 4:51. Befintliga fläktar bör stanna automatiskt och spjäll stängas när rök når en tilluftsfläkt.

Denna brand visar tydligt att spontan utrymning av en hotad lokal inte sker i ett tidigt skede av branden. Utrymning av bokhandeln skedde i ett mycket sent skede och först efter uppmaning från räddningspersonalen. Läget kunde ha blivit mycket riskfyllt om inte antalet besökande av centrumanläggningen vid tillfället varit ringa. Om utrymningslarmet hade varit i funktion, kunde detta ha bidragit till att utrymning igångsatts på ett tidigare stadium.

2.4 Allmänt om bygglovhandläggningen

Varuhus och liknande anläggningar tillhör de svåraste objekten från brandskyddssynpunkt, eftersom många personer kommer att vistas där och brandbelastningen som regel är hög samt andelen lättantändliga varor i form av textilier, förpackningsmaterial m.m. är stor.

I det aktuella fallet saknades dokumentation rörande den tidigare bebyggelsen. Trots detta och trots byggnadsföretagets art och omfattning underläts i bygglovärendet ta in sådana handlingar att förutsättningar för att hindra brands snabba spridning i befintliga byggnader kunde bedömas.

Den av byggherren anlitate brandtekniske konsulten gjorde i enlighet med sitt uppdrag en analys av de brandtekniska förutsättningarna inför ny- och ombyggnaden och en principiell beskrivning av de nödvändiga åtgärderna. Mot de redovisade brandtekniska synpunkterna finns inget att erinra. Det saknas dock en närmare analys över hur brandskyddet borde utformas inom centrumanläggningen. Konsulten har uppgett att enligt hans mening skulle hans synpunkter vägas in i det fortsatta projektarbetet av andra uppdragstagare utan att han själv deltog i uppföljningen.

SHK konstaterar att i bygglovärendet inte på sätt som förutsätts i plan- och bygglagstiftningen presenterats de ritningar, beskrivningar, beräkningar etc. som behövdes som underlag för bygglovsbeslut vad gäller brandskyddet. Särskilt anmärkningsvärt är att inga beräkningar presenterats i fråga om brandventilationen.

Dimensionering av brandventilation av överbyggda gårdar genom beräkning är en förhållandevis ny teknik. Den tillämpas bland annat vid Lunds tekniska högskola, där blivande brandingenjörer utbildas. Samma modeller och beräkningsmetoder tillämpas vid fortbildning av nu verksamma brandingenjörer. Fortbildningsverksamhet har endast pågått under några år, vilket medför att räddningstjänsten vid sin granskning måste förlita sig på de beräkningar som utförts av ett fåtal inom branschen verksamma brandingenjörer. Detta får dock enligt SHK:s mening inte leda till att presenterade lösningar godtas utan att kontrolleras. Det är viktigt att föreslagna lösningar verkligen granskas. Är den egna kommunens resurser otillräckliga genom exempelvis brist på utbildad personal kan närliggande kommuners kompetens utnyttjas.

Detta fritar inte byggherren från ansvaret för att projekteringen utförs enligt gällande regler. Då detaljerade föreskrifter saknas för överbyggda gårdar med detaljhandelsanläggningar borde emellertid byggnadsnämnden ha utövat sin roll mer aktivt och begärt in kompletterande handlingar över hur kraven på skydd mot brand skulle tillgodoseas

Vidare borde enligt SHK:s mening bygglovet ha angett hur de brandtekniska installationerna skulle kontrolleras och vilka säkerhetsåtgärder som skulle vidtas under byggnadstiden. På ingen av dessa punkter framgår vilka krav som gällde enligt bygglovet.

Den bristfälliga hanteringen av brandskyddsfrågorna i bygglovärendet går naturligtvis ytterst tillbaka på otillräcklig planering av brandskyddet från byggherrens sida men får dessutom tillskrivas följande omständigheter. Byggnadsnämnden överlämnade, såvitt framgick, ansvaret för behandling av frågorna om brandskyddet inom centrumanläggningen helt

till räddningschefen. Denne i sin tur uppfattade det som att den brandtekniske konsulten tog ett totalansvar för den brandtekniska projekteringen av centrumanläggningen. Räddningschefen anpassade sin tillsyn i ärendet med hänsyn till konsultens kompetens och förutsatte att brandskyddet genom dennes medverkan utformades på ett riktigt sätt. Genom att byggnadsnämnden och räddningschefen sålunda förlitade sig på andras ansvar blev brandskyddsfrågorna ofullständigt behandlade under bygglovprocessen.

SHK har i sin rapport O 1992:1 rekommenderat Räddningsverket att verka för att de kommunala räddningstjänsterna har tillgång till eller uppmärksammas på den kompetens som kan behövas vid avgivande av remissyttranden i komplicerade bygglovärenden. SHK har övervägt en rekommendation att Räddningsverket skall ha ansvar för riskanalysen beträffande brandskyddet i sådana ärenden. Det finns enligt SHK:s mening dock anledning att först se vad som kommer ut av rekommendationen i nämnda rapport.

2.5 Brandtekniska installationer

Byggnadsbeståndet före överbyggnaden av befintliga gator och torg bestod av ett antal byggnader uppförda i varierande antal våningar och med olika areor. Brandteknisk dokumentation av det befintliga byggnadsbeståndet saknades före om- och tillbyggnaden och upprättades inte i samband med denna. En sådan dokumentation hade varit en naturlig grund för den brandtekniska projekteringen då centrumanläggningen övergick från att bestå av ett flertal byggnader till att från brandteknisk synpunkt utgöra en enda större byggnad.

Den automatiska brandventilationen

Trots den höga temperaturen och den kraftiga rökutvecklingen inne i den brinnande lokalen samt den omfattande rökspridningen ut till intilliggande utrymmen utvärdrades inte brandröken genom brandventilatorerna i taket ovanför Södra torget. Till detta kan finnas två förklaringar.

För det första kan den termiska kraften ha varit för liten för att få ut rökgaserna, även om brandventilatorerna var öppna. Den bakomliggande förklaringen till att rökgaserna inte strömmade ut är i så fall den nedkylning som uppstod genom den stora inblandningen av den omgivande luft när röken pressades ut genom den tunna spalten i väggen ovanför radiobutiken och senare när den nådde takövergången mellan Västangränd och Södra torget. Härutöver kan den normala vertikala luftströmningen längs väggarna till inomhus-torget ha medverkat till en snabbare utspädning av rökgaserna, när dessa först nådde Södra torget.

För det andra kan brandventilatorerna ha förblivit stängda eller öppnat i ett sent skede därför att öppningsimpulsen från brandlarmanläggningen uteblivit. För att centralapparaten skall ge öppningsimpuls måste minst två rökdetektorer påverkas. En rökdetektor har bevisligen reagerat, eftersom den givit larm till larmcentralen. Beträffande den andra rökdetektorn vet man inte närmare när den reagerat. För att en rökdetektor skall ge signal måste rök tränga in i detektorns mätkammare. Först när röken nått en viss koncentration utlöses signalen. Om detektorn har fått en olämplig placering kan det förflyta relativt lång tid innan tillräcklig koncentration uppnås.

SHK har föranställt om en undersökning av funktionen hos brandventilatorerna, avsnitt 1.9. Enligt undersökningen fungerade ventilatorerna tillfredsställande vid provning. Även före branden har öppningsfunktionen provats, avsnitt 1.7.2.3. På grund av resultaten från dessa provningar och vad i övrigt förekommit anser SHK att övervägande skäl talar för att brandventilatorerna i taket ovanför Södra torget öppnades vid brandtillfället.

På grundval av uppgifterna om initialbrandens storlek och brandbelastningen i radiobutiken samt storleken på läckagearean i väggen mellan butiken och Västangränd har i bilaga 2 genomförts teoretiska beräkningar. Resultatet av dessa överensstämmer i hög grad med det verkliga förloppet för rökspridningen.

I det aktuella fallet hade initialbranden liten omfattning. I NKB-rapporten förutsätts att en brand har betydligt större avgiven effekt. Vid bestämning av behovet av brandventilationsarea utgår NKB-rapporten från en viss angiven storlek på branden, se avsnitt 1.10.1. Vid dimensionering förutsätts i NKB-rapporten att man klarar även brand av mindre omfattning. Det är emellertid rent fysikaliskt den av branden avgivna effekten som står för drivkraften och ger röken den temperatur och hastighet som behövs för att den skall kunna strömma ut genom brandventilatorerna. De beräkningar som utförts enligt NKB-rapporten pekar på att rökfyllnad inte sker under sådana omständigheter. Av bilaga 2 framgår emellertid att brandventilationen vid låga rökgastemperaturer blir extremt känslig för påverkan av andra faktorer än de som beror av branden, med resultat att rökfyllnad sker.

I bilaga 2 beaktas även den ökade uteffekt som uppstår, när glasfönstret i entredörren till radiobutiken helt eller delvis slås sönder. Trots att gasflödet ut till gränden därvid helt ändrar karaktär och ökar mycket kraftigt understiger denna effekt kraftigt den som anges som dimensionerande enligt NKB-rapporten.

De nu anförda synpunkterna avviker från det synsätt som finns i NKB:s rekommendationer på sätt som närmare utvecklas i bilaga 2.

Det kan tilläggas att manövertablån för brandventilatorer var så utförd att brandventilatorernas verkliga läge inte alltid kunde avläsas, se avsnitt 1.9. Detta var uppenbarligen ägnat att skapa osäkerhet vid räddningsinsatser. Denna brist hos anläggningen medförde också att man inte kunde göra en taktisk brandventilation, där man styrde vilka luckor som skulle öppna för att exempelvis bättre kunna utnyttja rådande vindförhållanden för att öka effekten vid utvädringen av röken.

Den automatiska brandlarmanläggningen

Den befintliga automatiska brandlarmanläggningen i radiobutiken i hus H hade varit urkopplad troligen under en längre tid. Räddningstjänsten hade inte underrättats om detta. Om brandlarmanläggningen fungerat skulle räddningstjänstens insatstid ha blivit kortare.

På grund av en felaktig manövrering av centralapparaten efter branden har det inte gått att konstatera vilken sektion eller vilken detektor som först utlöst larmet. Det går heller inte att avgöra hur tätt efter den första detektorn som den andra utlöste. Indikering av rökens väg och tidpunkten när röken aktiverat en rökdetektor skulle kunnat ge närmare kunskap

om hur den automatiska brandlarmläggningen fungerade vid en brand.

Den automatiska vattensprinkleranläggningen

Med stoppsprinkler menas att sprinkler placeras i eller vid en öppning i en konstruktion för att om möjligt hindra brand att passera genom öppningen. Stoppsprinkler placeras på den osprinklade sidan av en skiljekonstruktion eller som korssprinkling på båda sidor. Ridåsprinkler avser ett antal sprinklerhuvuden i rad som vid en värmepåverkan av en känslsprinkler eller impuls från automatiskt brandlarm bildar en vattenridå på och utanför den väggyta som avses att skyddas. I handlingarna till bygglovets har emellertid begreppen stopp- och ridåsprinkler använts utan åtskillnad.

Vid dimensionering av en sprinkleranläggning utgår man från vissa förutsättningar om det brinnande materialets förbränningsegenskaper och lagringssätt. Både energiinnehåll och spridningshastighet måste beaktas. Med ledning härav bestäms den vattentäthet som erfordras för att få branden under kontroll. Om sprinklade och osprinklade utrymmen förekommer i samma byggnad, kan en brand som uppstår i ett osprinklat utrymme få sådan omfattning och intensitet att sprinklern blir verkningslös. En fullt utvecklade brand kräver normalt betydligt mer vatten än den som anläggningen dimensionerats för. En riktigt utförd ridåsprinkler kan medföra att en tät vägg får ökad brandmotståndsförmåga, dvs. motstår en brand under längre tid. På motsvarande sätt kan en riktigt utförd stoppsprinkler skydda mot brandspridning genom en öppning i en vägg. Vattensprinkling hindrar inte helt rökspridning. Om rök passerar genom vattensprinkling blir den på grund av nedkylning svår att ventileras ut genom brandventilatorer.

I det aktuella fallet krävde räddningsschefen att centrumanläggningen skulle förses med sprinkler. Det angavs i hans yttrande till byggnadsnämnden att total sprinkling av alla butiksytor skulle ske med undantag av lokaler som inte byggdes om. Eftersom inte alla lokaler byggdes om i det aktuella skedet ställdes ett särskilt krav på att gångar och torg skulle förses med sprinkler. Det framgår inte om härvid avsågs stoppsprinkler eller ridåsprinkler. Dessutom skulle installeras en mobil anläggning för automatiskt brandlarm i gångar och på torg, så snart överbyggnaden var klar och innan sprinklern var i funktion.

Trots bygglovets krav på stoppsprinkler (jfr avsnitt 1.6 och 1.7.2.1) hade sprinkler inte installerats i radiobutiken. Stoppsprinkler runt radiobutikens dörr och fönster mot Västangränd hade förmodligen gett räddningstjänsten en tidsfrist, så att branden kunnat hindras sprida sig utanför butiken.

Däremot hade väggsprinkler installerats i Västangränd. Nackdelen med ett sådant montage är att branden måste bryta igenom väggen innan sprinklern kan utlösa. Enligt gällande regler får väggsprinkler användas endast i vissa undantagsfall. Detta beror på att väggsprinklern har en riktad vattengivning. Om branden inträffar på "fel" sida om sprinklerhuvudet, kastas nästan hela vattenflödet bort från branden. Om avståndet mellan en väggsprinkler och en vägg ökas, tilltar den yta som inte kan nås av sprinklern. Det är fel att använda väggsprinkler som ridåsprinkler, RUS 110, avsnitt 3125. Väggsprinkler är avsedda för de fall där sprinklerns placering gör att andra sprinkler riskerar att skadas eller bli förtäckta av gods. Väggsprinkleranläggningen i Västangränd medverkade dock till att hindra brandens spridning till utrymmena på andra sidan Västangränd, när den bröt

igenom skyltfönstren till radiobutiken.

Det är inte känt när sprinkleranläggningen utlöstes, eftersom larmsignalen från sprinklern inte fungerade. En sprinkleranläggning som inte överför larm till räddningstjänstens larmcentral eller annan ständigt bevakad plats kan medföra onödigt stora skador, eftersom en fullständig släckning inte med säkerhet erhålls genom sprinklern. Det är därför viktigt att sprinkleranläggningen är riktigt ansluten till larmcentralen.

Den felaktiga placeringen av provlarmventilen på den automatiska vattensprinkleranläggningen (se avsnitt 1.9) leder till att larmventilen inte blir regelbundet provad. Detta borde ha påpekats vid besiktning.

Kontroll av de brandtekniska installationerna

Enligt PBL skall byggnadsnämnden besiktiga arbeten som kräver bygglov. Alternativt kan byggnadsnämnden föreskriva att byggherren skall förete bevis av sakkunnig att en viss anläggning uppfyller de krav som ställts.

När det gäller Tyresö Centrum har inga regelmässiga besiktningar utförts av den automatiska brandlarmanläggningen eller den automatiska vattensprinkleranläggningen. Om sådana besiktningar utförts hade sannolikt framkommit de brister hos de brandtekniska installationerna som redovisats i avsnitt 1.9. Inte heller har den automatiska brandventilationen varit föremål för besiktning initierad av myndighet. Främst saknas kontroll av den automatiska funktionen hos brandventilatorerna.

Det vanligen använda provningsförfarandet, där rökdetektorernas funktion kontrolleras genom direktpåverkan av provgas, ger ingen information om huruvida detektorn är rätt placerad i lokalen. I lokaler med normal rumshöjd, vanliga från- och tilluftdrag och normal brandbelastning kan förutsättas att placering av rökdetektorer enligt reglerna i RUS 110 ger tillfredsställande funktion. Vid överbyggda gårdar där rumsvolymen är avsevärt större och där normalt förekommer av ventilationsanläggningarna och termisk påverkan orsakade luftströmmar kan det vara vanskligt få en riktig placering av rökdetektorerna så att de i ett tidigt skede påverkas av röken från branden. Detta förhållande har också uppmärksamats i RUS-reglerna för automatiska brandlarmanläggningar där man rekommenderar att brandlarmanläggningens funktionsduglighet i undantagsfall undersöks vid en provbrand. I reglerna ges en noggrann beskrivning över hur denna provbrand skall anordnas. Det brinnande materialet utgörs av en plastplatta, som normalt inte åstadkommer skador i lokalen.

Enligt SHK:s mening borde funktionssambandet mellan rökdetektorer och brandventilatorer ha provats genom att en provbrand anordnats när dessa installerades.

En besiktning där en provbrand förekommer kräver vidlyftiga förberedelser. För att så pass resurskrävande provning skall komma till stånd torde i allmänhet behövas en föreskrift av central myndighet.

2.6 Säkerhetsåtgärder under byggnadstiden

Att på sätt som skett i Tyresö Centrum kombinera en anläggning i drift med en byggarbetsplats ställer stora krav på brandskyddet inom anläggningen under den tid då om- och tillbyggnad sker. Byggherren har sökt tillgodose dessa genom att komplettera den automatiska brandlarmanläggningen med en mobil larmanläggning och genom ökad bevakning. Några skriftliga instruktioner har inte åberopats och väktarna har uppgett att de endast tillämpade de allmänna instruktioner som bevakningsbolaget normalt använder. Inte heller i övrigt har framkommit att några säkerhetshöjande åtgärder har vidtagits med hänsyn till riskerna under byggtiden. Särskilt anmärkningsvärt anser SHK vara att väktarna inte haft till uppgift att övervaka att den automatiska brandlarmanläggningen var i funktion.

Räddningschefen har visserligen haft regelbundna kontakter med såväl driftansvariga som byggherrerepresentanter men dokumentation från dessa möten saknas. Han har därmed begränsat sina möjligheter att följa verkställigheten av de av honom muntligen beslutade åtgärderna. Räddningschefen hade vidare förlitat sig på att driftledningen vidarebefordrade givna direktiv till väktarna. För att få en bättre uppföljning av besluten borde byggnadsnämnden hållits informerad om dessa sammanträffanden.

En fastare säkerhetsorganisation för anläggningen borde ha funnits under byggtiden. Primära arbetsuppgifter för denna borde ha varit att se till att en plan fanns som bestämde i vilken ordning byggnadsarbetena skulle vidtas med hänsyn till säkerheten för dem som bodde eller vistades i byggnaden. En sådan organisation borde också ha haft till uppgift att bevaka frågor som vakthållning och utbildning av personal och se till att det fanns tillräckliga utrymningsinstruktioner. Organisationen borde varit nära knuten till bygglidningen.

Byggherren skall enligt PBL 9:2 planera och utföra arbetet med aktsamhet så att personer och egendom inte skadas och så att minsta möjliga obehag uppkommer. Enligt SHKs mening borde byggnadsnämnden som ett led i sin tillsyn över byggandet ha sett till att planeringen av säkerhetsfrågorna, inklusive brandskyddet under byggnadstiden, hanterades på ett tillfredsställande sätt. Byggnadsnämnden borde i detta syfte ha krävt att räddningschefen gav preciserade direktiv för brandskyddet under byggnadstiden. Några sådana direktiv har såvitt visats ej lämnats.

3 UTLÅTANDE

- a) Branden började i en sopsäck placerad i en städskrubba i radiobutiken och intensifierades snabbt.
- b) Rök trycktes ut i Västangränd först genom en otäthet i radiobutikens vägg och sedan genom en krossad glasruta.
- c) Röken fyllde Västangränd och Södra torget.
- d) Övervägande skäl talar för att brandventilatorerna över Södra torget öppnades

vid brandtillfället.

- e) Rök spred sig också via ett tilluftaggregat så att nödutrymningsvägen spärrades samtidigt som huvudutrymningsvägen var rökfylld.
- f) De brandtekniska förhållandena i Tyresö Centrum var otillfredsställande i främst följande avseenden.
 - o Dimensionering av brandventilationsluckorna hade skett utan tillräckligt beaktande av i vilken utsträckning röken kunde komma att nedkylas genom inblandning av omgivande luft.
 - o Manövertablån till brandventilatorerna var svår att avläsa.
 - o Den automatiska vattensprinkleranläggningen var utförd som en delskyddsanläggning och saknade såväl ridåsprinkler som stoppsprinkler, trots att sprinkler påfordrats av räddningschefen.
 - o Den automatiska brandlarmanläggningen var urkopplad i radio-butiken, trots att larm skulle finnas så länge sprinkler saknades.
 - o Larm från sprinkleranläggningen överfördes inte till räddningstjänstens larmcentral.
 - o Orienteringsritningarna för brandlarmanläggningen var inaktuell.
 - o Vaktarna hade inte fått instruktioner angående de särskilda bevakningsinsatser i samband med byggnadsarbetena som räddningschefen gett direktiv om.
- g) Räddningschefen har inte kontrollerat att de av honom påfordrade åtgärderna kom till utförande beträffande sprinkler och brandlarm.
- h) Byggnadsnämnden genom räddningschefen granskade inte dimensioneringen av brandventilationen.
- i) Bygglov meddelades trots väsentliga brister i dokumentationen angående befintliga byggnaders brandmotståndsförmåga och i dokumentationen angående avsedda brandskyddsinstallationer.
- j) Räddningschefen har inte dokumenterat och inte heller informerat byggnadsnämnden om de brister i brandskyddet som han uppmärksammat under ombyggnadstiden.
- k) De brandtekniska installationerna har inte besiktigats på regelmässigt sätt.
- l) Utrymning av hus H skedde i ett sent stadium. Vid utrymningen förelåg risk

för allvarliga personskador hos ett stort antal personer.

- m) Räddningstjänsten genomfördes i övrigt väl och samordningen var god på skadeplatsen. Dock kontrollerade inte räddningsledaren om den automatiska brandventilationen hade trätt i funktion.

4 REKOMMENDATIONER

- 1 Räddningsverket bör i samråd med Boverket tillse att åtgärder vidtas för att undanröja risker för brand- och rökspridning som identifieras vid brandsyn av överbyggda affärscentra. Exempel på sådana åtgärder kan vara:
 - installation av automatiska brandlarmanläggningar med rökdetektorer anslutna till räddningstjänstens larmcentral
 - installation av automatiska vattensprinkleranläggningar.
- 2 Räddningsverket bör i samråd med Boverket meddela föreskrifter eller allmänna råd om åtgärder för att skydda allmänheten mot brand under tiden för byggande av anläggningar till vilka allmänheten samtidigt har tillträde.
- 3 Räddningsverket bör uppmana räddningscheferna att genom byggnadsnämnderna ställa krav leveransbesiktning och funktionskontroll av automatiska anläggningar för brandlarm, vattensprinkler och brandventilation som påkallas enligt meddelat bygglov.
- 4 Räddningsverket bör verka för en enhetlig utformning av manövertablån till brandventilation.
- 5 Boverket bör tillse att nya rekommendationer om dimensionering av brandventilation snarast utarbetas och att därvid beaktas bl.a. att brandventilationen vid låga rökgastemperaturer blir extremt känslig för påverkan av andra faktorer än de som beror av branden.
- 6 Boverket bör ändra en gällande föreskrift om automatiskt stopp i tilluftsaggregat så att innebörden blir att en känslkropp skall sitta omedelbart innanför tilluftintaget till aggregatet eller fläktrummet så att stoppet utlöses så snart som rök tränger in.
- 7 Boverket bör meddela föreskrifter eller allmänna råd om att funktionen av rökdetektorer som styr brandventilation av överbyggda gårdar och gator skall kontrolleras genom provbrand.
- 8 Boverket bör utöka exemplen i de allmänna råden i anslutning till föreskrifterna i Nybyggnadsreglerna, avsnitt 9:3 "Kontroll av utförande", med automatiska anläggningar för brandlarm, vattensprinkler och brandventilation.

5 ÖVRIGT

Det aktuella fallet ger SHK anledning att dessutom erinra om rekommendationerna nr 2 och 3 i SHK:s rapport O 1992:1. Rekommendationerna har följande lydelse.

2. "Boverket bör tillse att i bygglovärenden görs och finns dokumenterad den riskanalys som behövs för byggnadsnämndens prövning från brandsäkerhetssynpunkt.
3. Räddningsverket bör verka för att de kommunala räddningstjänsterna har tillgång till eller uppmärksammas på den kompetens som kan behövas vid avgivande av remissyttranden i komplicerade bygglovärenden."



Department of Fire Safety Engineering

Institute of Science and Technology
Lund University

Professor, Dr. Techn.
Sven-Erik Magnusson

92 001 AR/SEM/GL

1992-07-07

BRAND I TYRESÖ CENTRUM

Utredning åt Statens Haverikommission

Postadress/Postal address
Box 118
S-221 00 LUND
SWEDEN

Gatuadress/Office address
John Ericssons väg 1
LUND
SWEDEN

Telefon/Telephone
046 - 10 73 66
INT + 46 - 46 10 73 66

Telefax
046 - 10 46 12

Telex
830 52 03 LUBUILD S

1. Brandförlopp

Branden startade ca 16.15 i en sopsäck placerad i en städskrubb. Genomförda brandförsök med sopsäckar visar på en effektutveckling i storleksordningen 200–300 kW och flammor i storleksordningen 2 m. Branden i sopsäcken tycks ha haft ett relativt långsamt förlopp i början, förmodligen bl a beroende av de släckförsök som gjordes och fram till ca 16.30 var branden lokaliserad till städskrubben. Genom inneslutningar i en städskrubb samt närvaron av övrigt brännbart material i städskrubben intensifierades branden och åstadkom en kraftig termisk påverkan på omgivande material utanför städskrubben. Brandbelastningen var hög och bestod till stor del av lättantändligt förpackningsmaterial och diverse plaster. Antändning av näraliggande brännbart material har skett snabbt och branden på några minuter accelererat till att omfatta allt brännbart material. I sin tillväxtfas använder branden tillgängligt syre i lokalen och avtager först när detta syre är konsumerat. Under denna period alstras i lokalen ett kraftigt övertryck till följd av förhindrad termisk utvidgning och detta övertryck bidrar förmodligen till rökfyllnad av arkaden (se nedan). Dörrarna till lastkajen har lämnats öppna och förser den starkt underventilerade branden med viss mängd tilluft. I intervallet 16.35–16.40 rökfylls arkaden. Ca 16.45 slås isolerglasets i entredörren in. Högdelen är därefter rökfylld på några minuter. En av utredningens huvuduppgifter måste vara att förklara och ange orsakerna till rökfyllnad av arkad respektive högdelen. En genomgång görs i avsnitten 2 och 3 nedan. Genomförda beräkningar redovisas i bilaga A.

2. Rökfyllnad av arkaden

Vittnesuppgifter anger att rök trycks ut från radioaffären mot arkaden (från ca 16.35). Ytterväggen mot arkaden finns beskriven i avsnitt 1.71 och är alltså inte brandklassad. Röken sågs komma från anslutningen mellan fönsterram och takbröstning. Denna anslutning var enligt uppgift drevad. Denna drevning har inte i efterhand kontrollerats. Eftersom rök trycktes ut måste en springa eller annan läckagearea ha existerat. Vi antar nu att det fanns en 5 mm springa längs takbröstningens underkant (längd = 5 m). Beräkningar enligt sektion A2 i bilaga visar att rökflödet genom denna springa genererar en så småningom vertikal linjeplym som rökfyller Västangränd på mindre än fem minuter. Beräkningarna har baserats på några relativt godtyckligt valda förutsättningar, bl a att övertrycket i brandrummet är 20 Pa och utströmmande gas på utsidan har tempe

raturen 300°C. Förutsättningarna är valda så verklig rökfyllnad mycket väl kan ske snabbare än beräknad.

Av beräkningarna framgår att röken kommer att vara "kall" med en temperaturökning på enbart ca 5°C. Detta innebär att den saknar all termisk lyftkraft och är svår att ventileras bort också med fläktar.

Genom att arkaden har en stor invändig höjd kommer den rök som pressas ut att spädas ca 70 ggr. Personrisker till följd av toxicitet och försämrad genomsliktighet bör därför ha reducerats. Det är emellertid svårt göra några kvantitativa utsagor; bl a beroende på att träfasaden ovanför fönstret förmodligen börjat förkolna och alstrat pyrolyserprodukter med rökpartiklar och giftiga ämnen.

Beräkningarna förutsätter att träfasaden inte börjat brinna. Har träpanelen antänts sker rökfyllnaden snabbare.

Nyckelord: Otät byggnadskonstruktion, mycket låg temperaturhöjning, kontroll av tätningar.

3. Rökfyllnad av högdelen

Ca 16.40 slogs glaset till inre entredörren sönder. Enligt uppgift slogs största delen av glaset ut. Gasflödet ut i arkaden och vidare ut i högdelen kom därvid helt att ändra karaktär och öka mycket kraftigt. Återigen kan exemplifierande beräkningar genomföras för att åskådliggöra ett tänkt, troligt förlopp. Beräkningarna delas upp i två delar: från radioaffär till arkad och från arkad till högdelen.

3.1 Rökflöde radioaffär – arkad

Beräkningarna redovisas i appendix A3.1. Det förutsätts att strömningen i vindfånget – entredörren följer den konventionella tvåflödesmodellen för en övertänd brand samt att båda dörrarna är helt öppna eller glaset helt sönderslaget. Detta medför att ut genom inre entredörr strömmar ca 1.1 kg rök/s med temperaturen 800°C och uteffekten 905 kW. Detta är en brandeffekt som kraftigt understiger den som anges som dimensionerande enligt NKB:s rekommendationer.

Det är förmodligen denna diskrepans mellan verkligt och dimensionerande brand

förlopp som är huvudsaklig orsak till skillnaden mellan beräknad och verklig rökfyllnadsprocess.

Flödet i plymen utanför har beräknats på två olika sätt: enligt metod i NFPA 92 B 1991 samt med en konventionell plymmodell. Resultatet blir nästan identiskt; den stora takhöjden medför att i initialskedet 16 kg/s transporteras upp i taknivå. Temperaturökningen blir 36°C. När så småningom ett stationärt takflöde ut i högdelen etablerats blir tjockleken på gasflödet i arkaden ca 1.4 m.

3.2 Rökflöde ut i högdelen

Undersökningar visar att när ett gasflöde roterar runt en kant erhålls ett kraftigt extra insug av luft. En beräkningsmodell framtagen av engelska forskare ger detta extra gasflöde = 13.9 kg/s; se bilaga A. Det vertikala gasflödet vid kanten arkad - högdelen blir därmed totalt 29.9 kg/s (16.0 + 13.9). Om vi sätter högdelen höjd = 11 m, dvs 3 m avstånd från överkant arkad - innertak högdelen, blir gasflödet i högdelen taknivå 40.2 kg/s. Detta ger en temperaturökning $\Delta T_g \approx 22^\circ\text{C}$. När rökgaslagret sänker sig nedåt kommer ΔT_g visserligen att öka något. Slutsatsen blir emellertid att den termiska lyftkraften kommer att vara så liten att det är osäkert om den termiska ventilationen kommer att fungera som avsett. Detta förutsätter naturligtvis att takluckorna öppnats. Se vidare avsnitt 3.3.

Den praktiska konsekvensen blir att högdelen rökfylls. Antages högdelen ha måtten 27 m x 24 m x 11 m blir volymen 7128 m³. Antages gasflödet ut = 30 kg/s med densiteten 1.1 kg/m³ blir rökfyllnadstid = 216 s.

Observera att beräkningarna baserats på att hela inredningens glas är borta. Minskas strömningsytan minskar den termiska drivkraften hos rökgaserna i högdelen ytterligare.

Nyckelord: NKB-bestämmelser, felaktigt scenario, små effekter

3.3 Takventilationens inverkan

I bilaga A4 redovisas ett antal datorberäkningar genomförda för att studera inverkan av takventilatorer och olika antaganden vad gäller ursprungligt gasflöde

och termisk effekt ut ur brandrum. Detta gasflöde beror på hur stor del av den inre entredörrens glasruta som slogs sönder av räddningsstyrkan och får därför betraktas som en osäker ingångsparameter. Av bilaga A4 framgår bl a följande:

- * Beräkningarna visar att teoretiskt bör ej rökfyllnad ske om takventilatorerna varit öppna. Både för det fall att hela inre entredörr anses öppen med en uteffekt av 905 KW i utströmmande gaslager och för en halverad uteffekt kommer rökgaslagret att stanna c:a 6 m över golv.
- * Om takventilatorerna ej är öppna sker rökfyllnad
- * temperaturökningen i övre gaslager kommer för samtliga fall att bli låg eller mycket låg; för helt utslagen entredörr 26 °C och för reducerat gasflöde 12–13 °C.

Dessa siffror kan dock ej användas för att dra slutsatser om takventilatorerna varit öppna eller ej. Vid beräkningarna har hänsyn ej tagits till bl a följande faktorer:

- * uppvärmningsförhållanden inom högdelen kan förorsaka lokala luftströmmar
- * lokala luftströmmar kan ha förorsakats av den mekaniska ventilationen
- * vindpåverkan kan ha orsakat luftströmmar inom högdelen
- * kallras kan ha förekommit längs väggarna

Alla dessa icke brand-inducerade faktorer kan mycket väl ha effekter på strömningförhållandena av samma storleksordning som brandgasflödet. Till detta kommer, och som visades i appendix A4, att gasströmningen genom takventilatorerna är extremt känslig för ändring i beräkningsförutsättningarna.

3.4 Inlämnade bygglovshandlingar

Av handling från konsultföretaget Stålbyggnadsutveckling daterad 880305 framgår att konsulten rekommenderar ventilationsareor av storleksordningen 15 m². Något beräkningsunderlag tyckes ej ha presenterats.

4. Slutsatser av beräkningar

Byggt på aktuella indata kan beräkningar genomföras som i förvånansvärt hög grad visar sig simulera det reella förloppet. Dessa beräkningar pekar på att rökfyllnad sker under sådana omständigheter (=låga rökgastemperaturer) att processen blir extrem känslig för påverkan av faktorer som ej beaktats vid beräkningarna. Dessutom är även det idealiserade beräkningsförfarandet i sig självt osäkert vid de låga gastemperaturer som gäller här. En praktisk konsekvens blir att man med utgångspunkt från beräkningar ej kan avgöra om brandventilatorerna öppnats eller ej.

Den genomförda analysen bygger på förutsättningar som avviker från den som anges i NKB:s rekommendationer. Därmed är också sagt att dessa rekommendationer är ofullständiga. De bygger på alltför förenklade strömningsprocesser och på förutsättningen att val av en kraftigare dimensionerande brandkälla innebär högre säkerhetsfaktor för de genomförda beräkningarna. Rekommendationerna är också ofullständiga i det avseendet att de inte anger tillämpningsområden, dvs minimivärden på gastemperaturer och utströmningshastigheter, för beräkningarnas praktiska användning.