

*ISSN 1400-5751*

**Rapport RO 2000:01**

**Brand i en buss den 25 januari 1999  
i Äskebacka, O län**

**O-01/99**

2000-12-19

O-01/99

Vägverket

### **Rapport RO 2000:01**

---

Statens haverikommission har undersökt en brand som inträffade den 25 januari 1999 i en buss med registreringsbeteckningen HPX 680 i Äskebacka, O län.

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

Statens haverikommission emotser tacksamt besked senast den 30 juni 2001 om hur den i rapporten intagna rekommendationen följs upp.

S-E Sigfridsson

Jan Mansfeld

# Innehåll

	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>FAKTAREDOVISNING</b>	<b>6</b>
1.1	Redogörelse för händelseförloppet	6
1.2	Personskador	6
1.3	Skador på fordonet	6
1.4	Andra skador	7
1.5	Föraren	7
1.6	Fordonet	7
1.7	Väderförhållanden	8
1.8	Olycksplats och fordonsvrak	8
1.8.1	<i>Olycksplatsen</i>	8
1.8.2	<i>Fordonsvraket</i>	8
1.9	Medicinsk information	8
1.10	Räddningstjänstinsatsen	8
1.11	Överlevnadsaspekter	8
1.12	Särskilda prov och undersökningar	9
1.12.1	<i>Undersökning av metallplattan</i>	9
1.12.2	<i>Undersökning av ljuddämpningsmaterialet</i>	9
1.12.3	<i>Brandprovning av bussäten</i>	10
1.13	Företagets organisation och ledning	11
1.14	Övrigt	11
1.14.1	<i>Utrustning för indikering av brand i motorrum och bagageutrymme</i>	11
1.14.2	<i>Släckmöjligheter</i>	11
1.14.3	<i>Regler för släckanordningar och brandskyddsanordningar</i>	11
<b>2</b>	<b>ANALYS</b>	<b>12</b>
2.1	Brandens uppkomst	12
2.2	Förebyggande åtgärder	12
2.3	Evakueringsmöjligheter m.m.	13
<b>3</b>	<b>UTLÅTANDE</b>	<b>13</b>
3.1	Undersökningsresultat	13
3.2	Orsaker till händelsen	14
<b>4</b>	<b>REKOMMENDATIONER</b>	<b>14</b>

## Rapport RO 2000:01

O-01/99

Rapporten färdigställd 2000-12-19

<i>Fordon: registrering och typ</i>	<b>HPX 680</b> , Volvo Carrus B10M 70-B
<i>Ägare/innehavare</i>	Lysekils Taxi Trafik Aktiebolag, Rosvikstorg, 453 30 LYSEKIL
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	1999-01-25 ca kl. 17 under mörker <i>Anm.:</i> All tidsangivelse avser svensk normaltid (SNT) = UTC + 1 timme
<i>Plats</i>	Äskebacka, O län,
<i>Verksamhet</i>	Linjetrafik
<i>Antal ombordvarande:</i>	
<i>besättning</i>	1
<i>passagerare</i>	25
<i>Personskador</i>	Inga
<i>Skador på fordonet</i>	Totalhaveri
<i>Andra skador</i>	Inga
<i>Förarens ålder, förarbevis</i>	59 år, körkort med behörigheten ABCEDE

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 2 februari 1999 om att en brand i en buss inträffat i Äskebacka, O län, den 25 januari strax efter kl. 17.00.

Händelsen har undersökts av SHK som företräts av S-E Sigfridsson, ordförande, och Jan Mansfeld, utredningschef.

SHK har biträts av Hans Carlbom som brandteknisk expert.

Undersökningen har följts av Vägverket genom Lars Carlhäll och av Statens räddningsverk genom Klas Helge.

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser skall undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

### SAMMANFATTNING

Kl. 15.25 den 25 januari 1999 startade föraren den reguljära turen från Göteborg mot Lysekil. När han stannade vid Munkeröd för att släppa av passagerare såg han att det rök från motorluckan på höger sida. Han kröp under bussen för att se om något inträffat men kunde inte upptäcka något onormalt.

Han tog under färden kontakt med bl.a. en verkstad för att få råd. Det beslöts att han skulle fortsätta till Ljungskile. Vid ankomsten dit stängde föraren av motorn och gjorde en yttre kontroll. Han såg ingen rökutveckling. Han gjorde en ny yttre kontroll i Uddevalla utan att se något onormalt och fortsatte därför mot Lysekil.

Strax efter kl. 17.00 närmade han sig hållplatsen vid Äskebacka, där han skulle släppa av passagerare genom bakdörren. När han öppnade bakdörren kände han tydligt en frän lukt. Plötsligt stannade motorn och alla lampor på instrumentpanelen tändes, inklusive brandvarningslampan. Han återstartade motorn som emellertid stannade på nytt efter någon sekund. Genom backspeglarna såg han kraftig rökutveckling från sidoluckan i höjd med motorn på höger sida. Han beslöt att utrymma bussen. Dörreglagen vid förarplatsen fungerade emellertid inte, varför han

öppnade den främre dörren med nödöppningsreglaget. Sedan han evakuerat passagerarna och konstaterat att det brann med öppen låga under motorrummet gick han in i bussen för att kontrollera att ingen blivit kvar. När han passerade motorrummet på väg tillbaka upplevde han en kraftig smäll därifrån. Han skyndade sig ut. När han kommit ut såg han att branden brutit genom golvet i kupén i höjd med motorn. Någon minut senare var bussen helt övertänd.

Händelsen orsakades av att ett främmande föremål skadade spridarrören i bussens motor.

Bidragande till följderna av den inledande motorbranden har varit otillräcklig utrustning för branddetektering och brandsläckning.

## **Rekommendationer**

Vägverket rekommenderas att verka för

att utrustningsbestämmelser för bussar i fråga om branddetektering, brandsläckning och nödevakuering tas fram (*RO 2000:01R1*).

# 1 FAKTAREDOVISNING

## 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Vid 15-tiden den 25 januari 1999 befann sig föraren med bussen vid Nils Ericssonterminalen i Göteborg. Han noterade en frän lukt kring bussarna vid terminalen. Kl. 15.25 startade han den reguljära turen mot Lysekil. Ca kl. 16.00 stannade han vid Munckeröd för att släppa av passagerare. Han såg då att det rök från motorluckan på höger sida. Han kröp under bussen för att se om något inträffat men kunde inte upptäcka något onormalt. Han drog slutsatsen att röken hade orsakats av att vatten stänkt upp från vägbanan och förångats.

Han tog under färden kontakt med bl.a. en verkstad för att få råd. Det beslöts – bl. a. eftersom att någon förändring i bussens prestanda inte kunde konstateras – att han skulle fortsätta till Ljungskile och där göra en ny yttre kontroll. Kl. 16.17 anlände bussen till Ljungskile. Föraren stängde av motorn och gick ur bussen för att göra en yttre kontroll. Han såg ingen rökutveckling och fortsatte mot Uddevalla, dit han kom kl. 16.42. Han gjorde en ny yttre kontroll utan att se något onormalt och fortsatte därför mot Lysekil.

Strax efter kl. 17.00 närmade han sig hållplatsen vid Äskebacka, där han skulle släppa av passagerare genom bakdörren. När han öppnade bakdörren kände han tydligt en frän lukt. Plötsligt stannade motorn och alla lampor på instrumentpanelen tändes, inklusive brandvarningslampan. Han återstartade motorn som emellertid stannade på nytt efter någon sekund. Genom backspeglarna såg han kraftig rökutveckling från sidoluckan i höjd med motorn på höger sida. Han beslöt att utrymma bussen. Dörreglagen vid förarplatsen fungerade emellertid inte, varför han öppnade den främre dörren med nödöppningsreglaget. Sedan han evakuerat passagerarna och konstaterat att det brann med öppen låga under motorrummet gick han åter in i bussen för att kontrollera att ingen blivit kvar. När han passerade motorrummet på väg tillbaka upplevde han en kraftig smäll därifrån. Han skyndade sig ut. När han kommit ut såg han att branden brutit genom golvet i kupén i höjd med motorn. Någon minut senare var bussen helt övertänd. Räddningstjänsten kom till platsen ca kl. 17.40.

## 1.2 Personskador

	<i>Besättning</i>	<i>Passagerare</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
Omkomna	-	-	-	-
Allvarligt skadade	-	-	-	-
Lindrigt skadade	-	-	-	-
Inga skador	1	25	-	26
<b>Totalt</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>26</b>

## 1.3 Skador på fordonet

Totalskadat.

## 1.4 Andra skador

Vägbeläggningen under bussen blev brandskadad. Vatten från släckningen och bränslerester rann ner i ett dike vid sidan av vägen.

## 1.5 Föraren

Föraren var vid tillfället 59 år och hade sedan år 1973 gällande körkort med behörigheten ABECEDE.

## 1.6 Fordonet

<i>Ägare/innehavare:</i>	Lysekils Taxi Trafik Aktiebolag
<i>Typ:</i>	Volvo Carrus B10M 70-B
<i>Chassinummer:</i>	YV31MA715WA049096
<i>Årsmodell:</i>	1998
<i>Total körsträcka:</i>	Ca 110 000 kilometer

Bussen, som efter registreringsbesiktning registrerades första gången den 2 juni 1998, var byggd på ett Volvochassi med typbeteckningen B10M. Den var 14,85 m lång och 2,55 m bred. Den hade en tjänstevikt av 15 600 kg och en totalvikt av 21 220 kg. Den var försedd med en turboladdad dieselmotor som var placerad bakom framaxeln samt under kupé och bagagerum.

Motorrummet, som var inklätt med ljuddämpande material, var disponerat så att kylarpaketet befann sig till vänster i bussens färdriktning medan turboaggregatet befann sig till höger med motorblocket emellan. I bagagerummets golv var infällt en inspektionslucka till motorrummet. Genom denna lucka kunde man se spridarrören till motorn samt cylindertopparna. Över turboaggregatet var en plåt monterad. Denna var fäst i en rambalk med ett utrymme mellan balken och plåten av några mm.

Motorn försörjdes med bränsle från spridarrören. Trycket i spridarrören varierade med effektuttaget och vridmomentet. Vid maximalt effektuttag var maximalt tryck 1 000 – 1 150 bar och vid maximalt vridmoment 825 bar.

Självantändningstemperaturen för dieselbränsle kan inte anges som en exakt temperatur, eftersom dieselolja är en komplex blandning av olika kolväten. För enskilda kolväten är det möjligt att fastställa en exaktare temperatur. Som typvärde för standarddiesel anges temperaturintervallet 210 – 230 °C och för MK1<sup>1</sup>-bränsle 220 – 250 °C. Uppgifterna om termisk tändpunkt (självantändningstemperatur) kan variera avsevärt, mest beroende på att den är svår att bestämma. Den upphettade ytan, som bränslet kommer i kontakt med har t.ex. stor betydelse. Vid en stor yta och stor massa krävs lägre temperatur för självantändning än vid exempelvis en tunn tråd med liten massa. Exempel på stor yta kan vara delar av turboaggregat eller grenrör.

Turboaggregatets temperatur var beroende av effektuttaget. Vid maximalt effektuttag kan arbetstemperaturen beräknas till ca 600 °C.

## 1.7 Väderförhållanden

Vädret bidrog inte till händelsens uppkomst.

<sup>1</sup> Motorbrännolja (dieselbränsle) i miljöklass 1 (MK1)

## **1.8 Olycksplats och fordonsvrak**

### **1.8.1 Olycksplatsen**

Länsväg 161 går på platsen i huvudsak i nordostlig-sydvästlig riktning. Vägen går på platsen genom tämligen kuperad terräng.

### **1.8.2 Fordonsvraket**

Bussen var när SHK undersökte den uppställd i en verkstadslokal. Den var i det närmaste helt utbränd. I huvudsak fanns endast chassi och metalldelar i karossen i behåll. I bussens bakre del fanns dock värmepåverkade men oförbrända partier.

Vid undersökning av fordonsvraket kunde till en början konstateras att tre spridarrör till motorn hade skador som kunde karaktäriseras som nötskador. Liknande nötskador återfanns också på fyra infästningsbultar till grenröret liksom på rambalkens nederkant. På ett av spridarrören hade nötingen lett till att ett mindre hål uppstått i röret.

Under den fortsatta undersökningen återfanns bland brandresterna en rektangulär metallplatta som var ca 0,75 mm tjock, ca 33 cm lång och ca 7,5 cm bred. Plattan, som var värmepåverkad, hade nötskador som svarade mot skadorna på spridarrören.

## **1.9 Medicinsk information**

Ingenting har framkommit som tyder på att förarens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före körningen.

## **1.10 Räddningstjänstinsatsen**

Larm till räddningstjänsten i Uddevalla inkom kl. 17.20. Räddningsarbetet påbörjades enligt insatsrapporten kl. 17.38. Enligt uppgift till räddningstjänsten vid larmet rök det från motorrummet på bussen. Vid räddningstjänstens ankomst var bussen övertänd. Branden dämpades med vatten från två strålrör och genom skumbegjutning med mellanskum. Efter ca 15 minuter var branden under kontroll, men eftersläckningen blev besvärlig på grund av alla skrymslen i bussens underrede och genom att däcken antänts. Under släckningsarbetet var vägen avstängd från bägge håll. Vid 19-tiden var släckningen avslutad och räddningstjänsten hjälpte till med städning av bussficka och vägbana. Under detta skede dirigerade polisen förbi trafiken från ett håll i taget.

## **1.11 Överlevnadsaspekter**

Samtliga ombord på bussen hann evakueras innan någon fara för deras liv uppstått.

## **1.12 Särskilda prov och undersökningar**

### **1.12.1 Undersökning av metallplattan**



Den metallplatta som återfanns bland brandresterna har undersökts av CSM Materialteknik AB (CSM). I rapporten över undersökningen anförs att

- plåten bestod av ytbehandlat stål,
- ytskiktet bestod av zink,
- stålet var ett konstruktionsstål av typen höghållfast låglegerat stål för pressning.

Enligt CSM är det inte möjligt att utifrån analysen av stålet ange en mera exakt överensstämmelse med någon standardiserad stålqualität eftersom en stor mängd stålstandarder faller inom den ram som analysen anger.

#### 1.12.2 *Undersökning av ljuddämpningsmaterialet*

##### *Undersökning hos CSM*

CSM har också undersökt resorptionsegenskaperna hos ljuddämpningsmaterialet i serviceluckan till motorrummet. Tre olika konstruktioner av servicelucka förekommer, beroende på mellan vilka olika utrymmen serviceluckan sitter. De olika materialen utgjordes av följande.

- ett svart skummaterial med gjuthud som ljudisolering med måtten 300 x 300 x 25 mm
- en skiva ca 320 x 130 x 30 mm av textillump på båda sidor försedd med fiberväv
- en skiva av trälaminat som på ena sidan är lackerad.

Provningen tillgick så att tre provbitar (50 x 50 mm) togs ur vardera materialet. Dessa sänktes ned i bränsle. Viktändringen bestämdes vid 23 °C efter 1, 3 och 6 timmar och efter 1, 3 och 7 dygn eller till dess konstant vikt uppnåddes. Därefter togs proverna ur brännoljan och förvarades i lufttemperatur av 23 °C. Viktändringen bestämdes efter 1, 3 och 7 dygn.

Resultaten från denna provning visar att skumplast och textillump drar åt sig brännoljan snabbt och mycket. För trälaminatet går det betydligt långsammare. Brännoljan försvinner sedan ganska långsamt ur materialen.

Ovanstående provningsmetod föreslogs av CSM Materialteknik, eftersom någon fastställd mätmetod inte fanns framtagen.

##### *Tillverkarens egen undersökning*

Tillverkaren ansåg att den använda metoden inte sökt efterlikna de förhållanden som kunde tänkas råda i ett motorrum, där ett bränsleläckage uppstått. Med anledning härav bad denne att få genomföra en egen undersökning. Provet, som genomfördes under SHK:s överinseende, utfördes för att visa hur en textilabsorbent suger upp motorbrännolja i form av en mättad dimma i ett slutet utrymme.

En provkammare tillverkades av aluminiumprofiler och genomskinlig plast av kapellglasmaterial. Provkammaren hade måtten 140 x 93 x 66 cm. Provkammaren placerades sedan i en sprutbox. Härigenom kunde temperatur och luftflöde runt kammaren hållas konstanta under provet samtidigt som man fick ventilation.

Provkammaren ansågs motsvara det aktuella motorrummet. På ena kortsidan anbringades en sprutpistol av högtryckstyp så att endast munstycket var på insidan av kammaren. Sprutpistolen anslöts sedan till en högtryckspump med en behållare för den vätska, miljödiesel, som skulle sprayas. I provkammaren sattes sedan provbitar av motorrumsisoleringen upp av olika typer och på olika sätt.

1. Textilabsorbent i form av en hel panel monterades längs ena långsidan av provkammaren.
2. Provbitar utskurna i 50 x 50 mm med förslutna sidor och provytan vinkelrätt mot sprutbilden.
3. Provbitar utskurna i 50 x 50 mm med förslutna sidor och provytan längs med sprutbilden.

Vid provningen enligt 1 ovan visade det sig att man vid långsgående spray fick en relativ viktökning med 50 % på två timmar, vilket innebar att absorbenten sugit upp 500 g i en panel som vägde 1000 g från början. Efter två timmar minskade upptagningshastigheten, vilket medförde att endast 7 g tillfördes under den tredje timmen. Klara skillnader framkom också om sprayen riktades tvärs provytan eller längs med ytan. Vid vinkelrät exponering blev viktökningen 400 % på 10 minuter. Med sprayen riktad längs med ytan tog det mer än två timmar att få samma resultat.

### 1.12.3 *Brandprovning av bussäten*

Under de tre senaste decennierna har flera brandprovningssmetoder använts för att försöka klassificera material. Dessa metoder har ursprungligen utvecklats mot bakgrund av erfarenheter från bränder i trä och träbaserade material och produkter. Metoderna uppfyller inte grundläggande krav på att ge information om egenskaper eller fenomen som är funktionellt och distinkt definierade. Vid tillämpning på nya materialtyper – särskilt inom plastområdet – har de ofta visat sig ge en ofullständig information och inte sällan direkt felaktiga basdata för bedömning av materials och ytiskits beteende under verkliga brandförhållanden. Redan i början av 1960-talet genomfördes jämförande provningar vid sex europeiska brandlaboratorier i dåvarande Västtyskland, Belgien, Danmark, Frankrike, Holland och England i samarbete med ISO. Samtliga provningsresultat sammanställdes sedan och det visade sig bli en uppseendeväckande stor spridning i försöksresultat. Det ytmaterial som enligt det ena landets provningsstandard ansetts som det säkraste rangordnades som det mest riskfyllda av alla 24 materialen enligt ett annat lands provningsstandard. Det finns fortfarande stora skillnader i uppfattningen mellan olika länder, även inom EU.

Eftersom branden i bussen utvecklades mycket snabbt och gav upphov till i det närmaste totalskada, ansåg SHK att det kunde vara av värde att få ett mått på i vilken utsträckning inredningen i bussen hade sådana egenskaper att den i sig vållade den snabba övertändningen. Mot bakgrund härav valdes en brandprovningssmetod som ursprungligen tagits fram i det europeiska standardiseringsarbetet för provning av stoppade möbler.

Provföremålet placerades på en vågplattform och antändes på sits och ryggdyna av en gasbrännare. Brännaren avger en effekt om 30 kW. Antändningssekvensen pågick under två minuter, varefter brännaren avlägsnades. Alla rökgaser som bildades under branden samlades upp av en huv placerad ovanför provföremålet. Med hjälp av mätning av syrgasförbrukningen under branden beräknades utvecklad värmeeffekt. Rökutvecklingen mättes med hjälp av en lampa (vitt ljus) och en fotocell som var monterad i rökgaskanalen nedströms huven.

Av rapporten från provningen framgår att den maximalt utvecklade värmeeffekten var 1 339 kW. Den totalt frigjorda värmeenergin under provningen var 265 MJ. Det genomsnittliga effektiva förbränningsvärmerna var 22,5 MJ/kg. Den maximala värmeinstrålningen var 18 kW/m<sup>2</sup>.

Uppmätt värmeeffekt från branden ger information om personers möjlighet att utrymma och risken för ytterligare brandspridning. En värmeeffekt av ca 1 000 kW räcker för att skapa övertändning i ett mindre rum (ca 10 m<sup>2</sup> golvyta) med en öppen dörr. Vid denna provning nåddes den effekten på drygt 4 min och toppeffekten efter 5 minuter. Det innebär att ett enda dubbelsäte av denna typ skulle vara tillräckligt för att övertända en buss av motsvarande storlek även om inget annat brännbart material fanns. En verklig bussbrand med dessa säten skulle bli ventilationskontrollerad ganska snart. Det innebär att branden blir maximalt så stor som tillgången på syre tillåter. En buss med stora glasytor som går sönder vid brandpåverkan ger god tillgång på syre och man kan därför räkna med en avsevärd brandstorlek.

En övertänd brand har passerat den punkt då människor omkommer. Man har tidigare funnit att utrymning från ett litet rum med öppen dörr bara kan ske för bränder med en maximal värmeeffekt av 200 kW – 400 kW. Vid denna provning nåddes en värmeeffekt på 200 kW efter ca 1,5 min.

### 1.13 Företagets organisation och ledning

Bussen ägdes och användes av Lysekils Taxi Trafik AB. Detta bolag var delägare i Buss i Väst AB. Såvitt gäller linjetrafik skötte detta senare bolag förhandlingarna med de aktuella trafikhuvudmännen och biträdde sina delägare bl.a. med upphandling av bussar genom att ta fram kravspecifikationer. Den faktiska trafikutövningen sköttes däremot av delägarna själva.

### 1.14 Övrigt

#### 1.14.1 *Utrustning för indikering av brand i motorrum och bagageutrymme*

Det fanns ett brandvarningssystem i bussen med tre värmedetektorer i motorrummet; en vid startmotorn, en vid bränslepumpen och en framför motorn. Ingen detektor fanns i utrymmet på utsidan av rambalken, där branden började. Detektorerna var enkla värmedetektorer konstruerade för att placeras i motorrum. Den typ av detektor som användes i denna buss har ett känselement som utåt utgörs av en plan plåt. Detektorns anslutningsledningar och kopplingsrum skyddas mot atmosfären av en krympslang av plast.

#### 1.14.2 *Släckmöjligheter*

Föraren hade tillgång till en handbrandsläckare.

#### 1.14.3 *Regler för släckanläggningar och brandskyddsanordningar*

Det finns inga fastställda normer för utformning av fast monterade släckanläggningar eller detektorer med ledningssystem för bussar. De enda fordonsslag som sådana regler finns för är skogs- och anläggningsmaskiner. Dessa regler har tagits fram av försäkringsbolagen gemensamt och utges av Försäkringsförbundet under beteckningen ”Regler för fast monterad släckanläggning och övriga brandskyddsanordningar på skogs- och anläggningsmaskiner”. Senaste utgåvan har nummer RUS 127:9 januari 1998.

## 2 ANALYS

## 2.1 Brandens uppkomst

Det kan knappast råda någon tvekan om att branden uppkommit genom att dieselolja pressats ut genom det punkterade spridar-röret och därefter antänts av den värme som alstrades av turboaggregat och motor. Det står också klart att spridar-röret punkterats genom nötning mot den plåt som senare återfanns bland brand-resterna. Situationen förvärrades också av att dieselolja med all sannolikhet före antändningen dränkt in de ljuddämpningsmattor som omgav motor och turboaggregat. Oavsett om man använder tillverkarens eller CSM:s mätmetod står det helt klart att mattorna på tämligen kort tid absorberar avsevärda mängder dieselolja.

Det har däremot inte gått att med säkerhet klarlägga i vilket sammanhang plåtbiten kommit in i motorrummet. Det föreligger flera möjligheter, varav ingen kan helt uteslutas. Det framstår emellertid som helt klart att en starkt bidragande orsak till att plåten hamnat i motorrummet var den spalt som fanns mellan skydds-plåten över turboaggregatet och balken i chassikonstruktionen. Plåten över turboaggregatet utgör en naturlig avställningsyta i samband med kaross- eller tillsynsarbete. En plåt som placerats på denna yta kan lätt komma att falla ned i motorrummet på det sätt som skett.

Från miljösynpunkt har under de senaste åren ställts ökade krav på tunga fordon. Motorbränslet skall ge upphov till lägsta möjliga belastning på miljön. För att ändå få ut lika mycket energi från bränslet som tidigare har man ökat trycket från bränslepumpen. Det höga trycket gör att bränslet blir mer finfördelat och därigenom ger en högre fyllnadsgrad i cylindrarna. Samtidigt har det lett till att det oftare uppstår bränsleläckage. Fordonen skall också avge så lite buller som möjligt. Bullerkraven har medfört en höjning av motorrumstemperaturerna genom att motorerna numera måste byggas in med isolerande material m.m.

## 2.2 Förebyggande åtgärder

Den inbyggnad av motorerna som numera sker leder till att möjligheterna både att snabbt upptäcka en motorrumsbrand och att komma åt motorrummet för att släcka branden har minskat drastiskt.

Enligt SHK:s mening hade en logisk utveckling varit att i denna situation söka vägar att föreskriva installation av lämpliga branddetektorer och släckanläggningar. Tidigare användes ofta en typ av detektorer med helt öppna och oskyddade detektorelement i form av smältbleck anbringade mellan spiralfjädrar. Det mekaniska skyddet för dessa detektorer var enkla plastbågar. Den typen av detektorer är klart olämplig. Den typ av detektor som fanns i denna buss var anpassad för montering i motorrum. Man kan dock konstatera att den reagerade sent eftersom den inte gav impuls till brandlarm trots att bussen stod stilla och det förekom en utifrån synlig brand nära motorn. Anledningen till den sena reaktionen har inte kunnat klarläggas. Rent allmänt kan man emellertid konstatera att det för att detektorn skall fungera krävs att den omgivande luften måste kunna ostört svepa tätt över känselkroppens yta. Dessutom måste detektorn vara fast anbringad och ha känsel-elementet så orienterat att heta brandgaser kan förväntas svepa förbi detta. Antalet detektorer och placeringen av dem bör väljas så att sannolikheten är hög att en motorrumsbrand snabbt påverkar känselementet.

I denna buss – liksom i många moderna bussar – är motorn inbyggd så att föraren inte snabbt kan komma åt att släcka en motorrumsbrand. Även om det finns branddetektorer enligt det föregående kan föraren i den situationen inte göra något annat än att evakuera bussen. Detta talar för att det – i vart fall då motorn är

inbyggd på detta sätt – också borde finnas en inbyggd släckanläggning som utlöses antingen automatiskt vid brand eller manuellt av föraren efter en signal om att brand uppstått i motorrummet.

Denna fråga har enligt uppgift diskuterats men inte fått någon lösning. Endast i fråga om skogs- och anläggningsmaskiner har regler kommit till stånd och då utslutande genom att försäkringsbranschen ställt krav i form av försäkringsvillkor. SHK finner det angeläget att Vägverket – i den mån verket inte kan utfärda nationella regler – verkar för att de internationella fordonsreglerna förbättras i detta avseende.

### **2.3 Evakueringsmöjligheter m.m.**

Motorbränder är en inte helt ovanlig företeelse i bl.a. bussar. Att helt förebygga bränders uppkomst torde knappast vara möjligt, eftersom brandfarliga vätskor av naturliga skäl förekommer i närheten av motorerna. Enligt SHK:s mening måste därför ansträngningarna inriktas på att minimera riskerna för personskador i samband med motorbränder. I första hand bör detta – som sagts i det föregående – ske genom installation av anläggningar som snabbt och säkert indikerar och eventuellt också släcker en brand i motorrummet.

Det är emellertid också att märka att föraren – när han började misstänka en brand och avsåg att evakuera passagerarna – konstaterade att han inte kunde nödöppna dörrarna från förarplatsen. Allt talar för att orsaken till detta var att de ledningar som skulle ha medgett att dörrarna nödöppnades från förarplatsen hade skadats i branden. Detta talar starkt för att dessa ledningar borde lokaliseras på ett sådant sätt att de inte förstörs av en motorbränd.

Av avsnitt 1.12.3 framgår att reglerna för brandprovning av bussinredning är ofullkomliga. I och för sig kan man naturligtvis konstatera att passagerarnas klädsel och det bagage de för med sig in i kupén kan ha väl så stor betydelse för brandutvecklingen som inredningen i sig. Icke desto mindre framstår det som i hög grad önskvärt att metoder utvecklas för brandprovning av bussinredningar.

## **3 UTLÅTANDE**

### **3.1 Undersökningsresultat**

- a) Föraren hade behörighet att föra bussen.
- b) Bussen uppfyllde gällande fordonsföreskrifter.
- c) Bränsleläckage hade genom nötning uppstått på ett spridarrör.
- d) Bränslet spreds i dimform i motorrummet.
- e) En del av bränslet sögs upp av ljudisoleringsmaterial i motorrummet.
- f) Bränslet antändes i motorrummet.
- g) Inredningen i passagerarutrymmet antändes av branden.
- h) Motorrummet var inte direkt tillgängligt för brandsläckning utifrån.

### **3.2 Orsaker till händelsen**

Händelsen orsakades av att ett främmande föremål skadade spridarrören i bussens motor.

Bidragande till följderna av den inledande motorbranden har varit otillräcklig utrustning för branddetektering och brandsläckning.

## 4 REKOMMENDATIONER

Vägverket rekommenderas att verka för

att utrustningsbestämmelser för bussar i fråga om branddetektering, brandsläckning och anordningar för nödevakuering tas fram (*RO 2000:01R1*).