



**Statens haverikommission**  
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5751

## ***Rapport RO 2008:01***

**Kollision mellan två bussar med  
registreringsnummer XCA 758 och XCA 777  
på länsväg 288 vid Rasbo, NO Uppsala, C län,  
den 27 februari 2007**

Dnr O-04/07

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.

Det står var och en fritt att, med angivande av källan, för publicering eller annat ändamål använda allt material i denna rapport.

Rapporten finns även på vår webbplats: [www.havkom.se](http://www.havkom.se)



**Statens haverikommission**  
Swedish Accident Investigation Board

2008-04-03

O-04/07

Statens räddningsverk  
Karolinen  
651 80 KARLSTAD

## **Rapport RO 2008:01**

---

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 27 februari 2007 på länsväg 288 vid Rasbo, NO Uppsala, C län, mellan två linjebussar.

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

Statens haverikommission emotser besked senast den 3 oktober 2008 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

Göran Rosvall

Gerd Svensson

*Likalydande till Vägverket och Arbetsmiljöverket*

# Innehåll

<b>1</b>	<b>FAKTAREDOVISNING.....</b>	<b>9</b>
1.1	Händelseförlopp.....	9
1.2	Bussar .....	10
1.2.1	Allmänt om bussarna .....	10
1.2.2	Bussen mot Uppsala.....	12
1.2.3	Bussen mot Östhammar .....	12
1.2.4	Materialprovning .....	14
1.2.5	Undersökning av bilbälten.....	14
1.3	Fordonsskador .....	15
1.3.1	Bussen mot Uppsala.....	15
1.3.2	Bussen mot Östhammar .....	17
1.4	Räddningsinsatsen.....	18
1.4.1	Allmänt .....	18
1.4.2	Alarmering .....	19
1.4.3	Första åtgärder i skadeområdet.....	20
1.4.4	Räddningsarbetet på olycksplatsen.....	21
1.5	Personskador.....	24
1.5.1	Bussen mot Uppsala.....	24
1.5.2	Bussen mot Östhammar .....	30
1.6	Vägdata/utformning .....	35
1.6.2	Olycksplatsen .....	36
1.6.3	Parkeringsplats med lastbil .....	38
1.6.4	Väder och väglag .....	39
1.6.5	Halkbekämpning.....	40
1.7	Aktuella bestämmelser för busstrafik.....	41
1.7.1	Vissa krav för yrkesmässig trafik.....	41
1.7.2	Behörighetskrav för förare.....	41
1.7.3	Färdskrivare och hastighetsbegränsande anordningar m.m...	42
1.7.4	Bilbälte.....	42
1.7.5	Kaross .....	43
1.8	Förare .....	43
1.8.1	Behörighet .....	43
1.8.2	Erfarenhet och utbildning .....	44
1.8.3	Medicinsk information .....	45
1.8.4	Arbetsförhållanden .....	45
1.9	Beställaren,uppdragsgivaren .....	46
1.10	Företagets organisation och ledning .....	47
1.10.1	Bussföretagets organisation och ledning .....	47
1.10.2	Bussföretagets säkerhetsarbete .....	47
1.11	Tidtabellen.....	50
1.12	Körbeteenden och hastigheter .....	50
1.13	Tillsyn .....	51
1.14	Särskilda prov och undersökningar.....	51
1.14.1	Beräkning av sidkrafter vid passage av stillastående lastbil.	51
1.14.2	Undersökning av bussarnas skador .....	53
1.14.3	Rekonstruktion av bussarnas kollisionförlopp .....	54
1.14.4	Analys av förarnas arbetstider.....	58
1.15	Övrigt.....	59
1.15.1	Miljöaspekter .....	59
1.15.2	Jämställdhetsfrågor .....	59

<b>2</b>	<b>ANALYS.....</b>	<b>60</b>
2.1	Olycksförloppet .....	60
2.2	Bussarna .....	61
2.2.1	Teknisk status.....	61
2.2.2	Däckdimension .....	61
2.2.3	Faktorer av betydelse för skadebilden.....	62
2.3	Vägen .....	62
2.3.1	Vägens status.....	62
2.3.2	Faktorer av betydelse för skadebilden.....	63
2.4	Aerodynamisk påverkan .....	64
2.5	Förarna .....	64
2.5.1	Synförhållanden .....	64
2.5.2	Trötthet.....	64
2.5.3	Erfarenhet .....	65
2.5.4	Övrigt.....	65
2.6	Företagens trafiksäkerhetsarbete .....	65
2.6.1	Säkerhetsstyrning .....	65
2.6.2	Restriktioner och riktlinjer vid besvärligt vägslag.....	66
2.6.3	Internutbildning och uppföljning.....	67
2.6.4	Åtgärder för att motverka trötthet.....	67
2.6.5	Säkra fordon - Kontroller och service .....	67
2.6.6	Bältesanvändning.....	68
2.6.7	Övriga förhållanden värda att notera .....	68
2.6.8	Partssamverkan.....	69
2.7	Personskador och medicinskt omhändertagande.....	70
2.7.1	Personskador.....	70
2.7.2	Medicinskt omhändertagande.....	70
2.8	Räddningsinsatsen.....	71
2.8.1	Alarmering .....	71
2.8.2	Räddningstjänst .....	72
2.8.3	Helikoptermedverkan .....	72
<b>3</b>	<b>UTLÅTANDE .....</b>	<b>73</b>
3.1	Undersökningsresultat.....	73
3.2	Orsaker till olyckan .....	74
<b>4</b>	<b>REKOMMENDATIONER.....</b>	<b>74</b>

### **Bilaga**

1. Metod vid uppmätning av tidtabeller.

## Rapport RO 2008:01

**O-04/07**

Rapporten färdigställd 2008-04-03

<i>Fordon:</i>	Linjebussar
<i>registrering, typ</i>	XCA 758, Volvo B12M 6x2 9700S XCA 777, Volvo B12M 6x2 9700S
<i>Klass</i>	Buss klass II
<i>Ägare/innehavare</i>	Klövsjö-Rätan Trafik Aktiebolag
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2007-02-27, ca kl. 06:46 i gryning <i>Anm.:</i> All tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC + 1 timme)
<i>Plats</i>	Länsväg 288, ca 23 km NO Uppsala, C län
<i>Verksamhet</i>	Linjetrafik
<i>Väder</i>	Enligt Vägverkets mätstation 306 Alunda kl. 07:00: lufttemperatur -2,6° C, vägytemperatur -2,6° C, snöfall, nederbörds- mängd halvtimmen före olyckan 0,2 mm, max vindstyrka under senaste 10 minuters perioden före mätningen 5,2 m/sek, medelvind under senaste 30 minuter 3,9 m/sek, vindriktning ostlig
<i>Antal drabbade buss XCA 758</i>	
<i>förare</i>	1
<i>passagerare</i>	27
<i>Antal drabbade buss XCA 777</i>	
<i>förare</i>	1
<i>passagerare</i>	33
<i>Personskador</i>	6 omkomna, varav 5 i buss XCA 758 och 1 i buss XCA 777, övriga skadade
<i>Skador på fordonen</i>	Betydande
<i>Andra skador (miljö)</i>	Utsläpp av batterisyra, skador på träd och slyvegetation
<i>Föraren av buss XCA 758;</i>	
<i>kön, ålder, behörighetsbe-</i>	Man, 42 år, A, BE, C, DE körkort
<i>vis</i>	
<i>Föraren av buss XCA 777;</i>	
<i>kön, ålder, behörighetsbe-</i>	Kvinna, 21 år, B, D körkort, yrkeskompe-
<i>vis</i>	tensbevis
<i>Föraren av buss XCA 758;</i>	
<i>erfarenhet</i>	Flera års körning av godstransporter med tungt fordon, ca 3 månaders körning av buss
<i>Föraren av buss XCA 777;</i>	
<i>erfarenhet</i>	Ca 11 månaders körning av buss

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 27 februari 2007 kl. 08:30 om att en olycka med kollision mellan två bussar inträffat vid Rasbo, NO Uppsala, C län, samma dag.

Olyckan har undersökts av SHK som företräts av Göran Rosvall, ordförande, Gerd Svensson, utredningschef, och Urban Kjellberg, utredare räddningstjänst.

SHK har biträttts av Ulf Björnstig och Asta Strandberg som medicinska experter, Alexander Johansson och Mats Söderström som busstekniska experter samt Per Nybom, expert på trafiksäkerhet rörande yrkesmässig tung trafik.

Undersökningen har följts av Vägtrafikinspektionen genom Håkan Östlin, av Vägverket genom Helena Höök samt av Statens räddningsverk genom Bo Andersson.

## **Sammanfattning**

Tisdagen den 27 februari 2007 ca kl. 06:46 kolliderade två linjebussar vid möte med varandra på länsväg 288. Bussarna körde linje 811, mellan Östhammar/Öregrund och Uppsala.

Det var gryning, mulet, några minusgrader och svag ostlig vind. Det snöade lätt under sennatten och morgonen. Det var vinterväglag med snömodd och fläckvis halka.

Vägen hade saltats i förebyggande syfte under natten och på morgonen hade körbanan från Alunda mot Uppsala plogats. Det var någon cm snömodd på den oplogade körbanan. På en parkeringsplats bredvid körbanan mot Östhammar stod en lastbil med släp parkerad med släckt belysning.

Bussarna kom från varsitt håll på en ca 730 m lång raksträcka med skog vid sidorna. De kolliderade vid mötet med varandra i jämnhöjd med en skogsbilväg ca 50 till 100 m från parkeringsplatsen med lastbilen. Det är oklart var kollisionen skedde i vägens sidled. Vid kollisionen trängde bussarna in i varandra och delar av karossernas vänsterväggar slets bort. Efter kollisionen fortsatte bussarna och båda stannade på hjulen ca 130 meter från varandra på samma sida av vägen.

Vid olyckan omkom sex personer. De satt på bussarnas vänstra sida i det område där den andra bussen trängde in. De drabbades av massiva skador. De med allvarligare skador satt i randzonen. Övriga ådrog sig främst skador i ansiktet och halsryggen. Dessa skador drabbade både personer med och utan höftbälte.

Bussarna var boggibussar av 2005 års modell i gott skick. Det fanns emellertid fukt och olja i bromssystemets kretstankar i bussen mot Östhammar. Fruset vatten i bromssystemet kan ha lett till ojämn bromsverkan och störd ABS-funktion. Inget har framkommit som tyder på att bussen mot Uppsala hade tekniska brister som kan ha orsakat eller bidragit till olyckan.

Vägen var inte utformad enligt krockvåldsprincipen. Den hade ingen mittseparation och hastighetsgränsen på vägsträckan var 90 km/h.

Vid passage av den stillastående lastbilen på parkeringsplatsen kan aerodynamiska sidkrafter ha bidragit till en ofrivillig sidoförflyttning ut mot körfältets mitt av bussen mot Östhammar. Föraren kan också - avsiktligt eller oavsiktligt - ha väjt för lastbilen vid passage av denna.

Förarna hade tidiga morgonpass. För föraren av bussen mot Uppsala var det dagens första körning som utgick från Östhammar kl.06:00. Föraren av bussen mot Östhammar hade gått upp vid tretiden på natten och kört en tidig morgontur med avgång kl. 05:00 till Uppsala. Förarna bedöms ha varit trötta på grund av morgonpassens tidiga start, även om reglerna för kör- och vilotider var uppfyllda. Tröttheten kan ha påverkat förarnas funktionsförmåga. Någon fortbildning/information om trötthetens risker och hur man motverkar trötthet hade inte getts.

Det var första vintern som förarna körde buss. Rutiner saknades för att systematiskt följa upp förarnas erfarenheter och behov av fortsatt handledning.

Någon analys av sikt, väder och väglag hade inte gjorts före körningen och förarna hade inte fått några förhållningsorder.

En kombination av flera faktorer i trafiksituationen har troligen lett fram till kollisionen. Det exakta olycksförloppet har inte kunnat fastställas.

Olyckan orsakades av dels brister i vägens utformning och hastighetsgränser utan hänsyn till vägens standard mot bakgrund av krockvåldsprincipen, dels brister i företagens säkerhetsarbete. Bristerna i företagens säkerhetsarbete har lett till att det saknats åtgärder i form av särskilda anvisningar och restriktioner till förarna samt den uppföljning, utbildning och ytterligare styrning som behövts för att ge tillräckliga förutsättningar för en säker trafik mot bakgrund av de förhållanden som rådde vid olyckstillfället i form av den låga säkerhetsnivån på vägen, den höga högsta tillåtna hastigheten, det rådande väglaget och väderförhållandena, fordonsskicket samt förarnas trötthetsnivå och begränsade erfarenhet.

## Rekommendationer

Statens räddningsverk rekommenderas att:

- Tillsammans med berörda myndigheter och företag i branschen utarbeta riktlinjer och rutiner för säker helikoptersamverkan i luften och på olycksplatsen i samband med kommunal räddningstjänst (RO 2008:01 R1).

Vägverket rekommenderas att:

- Se över gällande hastighetsgräns på vägar av aktuell storlek och med aktuell trafikintensitet samt att överväga att införa variabla hastighetsgränser beroende på väglag, ljusförhållanden och trafikintensitet. Detta gäller särskilt i de fall mitträckesseparation inte kan uppnås på den aktuella vägen (RO 2008:01 R2).
- Verka för utveckling av provningsmetoder, normer och bestämmelser för krocksäkerhet hos bussar (RO 2008:01 R3).
- Verka för att bussföretag har tillfredsställande säkerhetsstyrnings- och uppföljningssystem för trafiksäkerhetsarbetet (RO 2008:01 R4).
- I samverkan med bussbranschens aktörer och upphandlare av kollektivtrafik utveckla allmänna rekommendationer om hastighet för busstrafik som genomförs i riskfyllda väglag samt i dåliga sikt- och väderleksförhållanden (RO 2008:01 R5).
- I samverkan med bussbranschens aktörer och upphandlare av kollektivtrafik ta fram allmänna rekommendationer avseende utformning av tidtabeller utifrån ett trafiksäkerhetsperspektiv (RO 2008:01 R6).
- Överväga införande av stickprovskontroll av däcksdimensioner vid den årliga kontrollbesiktningen av bussar (RO 2008:01 R7).
- Verka för att fastställa inverkan av aerodynamiska krafter på bussar vid nära passage av stillastående större fordon eller hinder (RO 2008:01 R8).

- Verka för att dräneringsfunktionen är lätt åtkomlig för att kunna se om föroreningar finns i bromssystem på fordon med tryckluftstankar (*RO 2008:01 R9*).
- Verka för att bussar i yrkesmässig trafik förses med utrustning för registrering av viktiga körparametrar så att analys av olyckor och tillbud underlättas (*RO 2008:01 R10*).

Arbetsmiljöverket rekommenderas att:

- Verka för utvärdering av arbetsscheman för bussförare ur trötthetssynpunkt (*RO 2008:01 R11*).



## 1 FAKTAREDOVISNING

### 1.1 Händelseförlopp

Tisdagen den 27 februari ca kl. 06:46 kolliderade två linjebussar med varandra vid möte på en raksträcka på länsväg 288 ca 23 km norr om Uppsala. Bussarna körde samma linje, linje 811, mellan Uppsala och Östhammar/Öregrund.

Det var vinterväglag, ca två minusgrader och snöade lätt. Förebyggande saltning av vägen hade utförts under natten. Körbanan mot Uppsala var plogad, men inte körbanan mot Östhammar.

Bussen mot Uppsala, med registreringsnummer XCA 758, avgick från Östhammar busstation kl. 06:01 (enligt tidtabell 06:00). Det var förarens första körning för dagen.

Bussen mot Östhammar, med registreringsnummer XCA 777, avgick från Uppsala Centralstation kl. 06:20 (enligt tidtabell 06:20). Förarens första körning startade kl. 05:00 (enligt tidtabell) i Östhammar med ankomst Uppsala Centralstation kl. 05:50 (enligt tidtabell).

De två bussarna kom från var sitt håll på en ca 730 m lång raksträcka med skog vid sidorna. De kolliderade vid mötet ungefär i jämnhöjd med en skogsbilväg. Strax före mötet passerade bussen mot Östhammar en parkeringsplats där en täckt, vit lastbil med släp var uppställd.

Vid kollisionen trängde bussarna in i varandra och delar av karossernas vänsterväggar slets bort. Under det fortsatta förloppet körde bussen mot Uppsala nedför vägslänten, träffade en gran, drog därefter med sig ett stenblock och stannade. Bussen mot Östhammar körde över den mötande körbanan, nedför vägslänten och stannade bland mindre träd och buskar. Bussarna stannade båda på hjulen, ca 130 meter från varandra på samma sida av vägen.

Föraren av bussen mot Uppsala har uppgett att han, när han kom in på raksträckan efter en kurva, såg den mötande bussen gå ut mot hans körbanan. Han har vidare uppgett att han strax före kollisionen höll så mycket till höger mot dikeskanten som han vågade.

Föraren av bussen mot Östhammar som inte har några klara minnesbilder från själva kollisionen, händelseförloppet före denna eller att det stod en lastbil på parkeringsplatsen, har uppgett att hon upplevde att det var moddigt på vägen. Hon har erinrat sig att en ficklampa lyste på hållplats Rasbomacken, att hon upptäckte ljuset från ficklampan sent och att det kändes lite halt när hon bromsade för att stanna. Hon har redogjort för minnesbilder från förarplatsen efter kollisionen och att någon hjälpte henne att komma ut ur bussen.

Vid kollisionen omkom fem personer i bussen mot Uppsala och en person i bussen mot Östhammar.

#### Uppgifter från passagerare och andra fordonsförare

Intervjuer har genomförts med passagerarna. Några av dem har intervjuats ytterligare om omständigheterna direkt före kollisionen.

Det stora flertalet av passagerarna i bussarna sov, halvsov, läste eller dylikt. Några tittade emellertid framåt och hade en sådan placering i bussen att de kunde se skeenden framför bussarna.

Av de berättelser som passagerarna i bussen mot Uppsala har lämnat framgår att ingen märkte något onormalt i själva körningen under färden. Ingen kände att bussen bromsades före kollisionen. En passagerare, som satt långt fram på bussens högra sida, såg en parkerad lastbil och en mötande buss när de hade kört ca 100 m på raksträckan. Passageraren tänkte att det kunde bli trångt att mötas med så stora fordon. Hennes intryck var att lastbilen stod inne på parkeringsplatsen och att den mötande bussen

körde i sitt körfält. Det kändes som att mötet skulle gå bra. Hon tyckte sig känna att föraren av bussen mot Uppsala lättade på gasen och gick mot höger. När bussarna var någon meter från varandra kändes det som att mötet inte skulle gå bra och bussarna kolliderade.

En del passagerare i bussen mot Östhammar har uppgett att körningen under resan från Uppsala kändes ryckig eller vinglig. Flera har uppgett att det var moddigt på vägen. Ingen har uppgett att man kände någon inbromsning före kollisionen.

Föraren av en bil som körde ca 75 – 100 m bakom bussen mot Östhammar har uppgett att han inte noterade något iögonfallande i bussens körning såsom att bussen skulle ha gått ut i det mötande körfältet vid något tillfälle.

Passagerarnas uppgifter om den sista körsträckan före kollisionen är inte helt samstämmiga. Några har uppgett att bussen mot Östhammar först gick någon dm till vänster om hjulspåren sedan någon dm till höger på vägen för att därefter korsa dem. Andra har uppgett att bussen direkt efter passage av lastbilen drogs mot det mötande körfältet.

## 1.2 Bussar

### 1.2.1 Allmänt om bussarna

#### Tekniska data

Bussarna hade båda beteckningen Volvo B12M 6x2 9700S, chassinummer 105924 respektive 105925. De var tillverkade år 2005. Karosserna var byggda av Volvo Bus Finland.

Bussarna var godkända och certifierade enligt det europeiska provningsdirektivet ECE R 66<sup>1</sup>. Det fanns ett förstärkt skydd i bussarnas front.

Bussarna var registrerade och lämplighetsbesiktigade år 2005. De var registrerade enligt klass II, miljöklass 2000 (EURO III) och hade i efterhand konverterats till högre klass. Bussarna var registrerade för 58 sittande och 30 stående passagerare, totalt 88 passagerare. De var även utrustade med en rullstolslyft.

Den aktuella busstypen är 14,96 m lång, 2,55 m bred och 3,38 m hög. Tjänstevikten är 15 540 kg. Med backspeglarna inräknade var bussarna enligt SHK:s mätning 3,01 meter breda. Bustypen är försedd med boggi, så kallad löpaxel. Löpaxelns hjul är styrbara. Denna styrning är kopplad till framhjulsstyrningen med hydraulik och är tvångsstyrd. För att medstyrning av löpaxelns hjul ska aktiveras måste framhjulen vridas mer än 5 grader. Bussens löpaxel är inte fartberoende.

Motorn är en mittmonterad dieselmotor (DH12 D340) på 250 kW (340 hk) vid 1800 varv/min, som via en automatisk växellåda driver bakaxeln.

Bussarna hade elektroniskt styrda, tryckluftmanövrerade skivbromsar på samtliga hjul s.k. EBS (Electronic Brake System). Bromssystemet inkluderade även låsningsfria bromsar s.k. ABS (Anti Blocking System) och antispinn funktion s.k. ASR (Anti Slip Regulation) som fungerar upp till 30 km/h. Dessutom hade bussarna en hydraulisk bromsanordning, s.k. retarder, som är sammanbyggd med växellådan.

Bussarna var försedda med hastighetsbegränsare (hastighetsregulator) och farthållare, men var inte utrustade med något antisladdsystem av t.ex. typ ESP (Electronic Stability Programme).

<sup>1</sup> Enligt provningsdirektiven ska bussen bl.a. ställas upp på en 80 cm hög plattform som kan tippas i sidled. Vid tippning av bussen får den inte deformeras mer än att tillräckligt "överlevnadsutrymme" finns kvar i bussen för resenärerna.

### Däck

Bussarna levererades från tillverkaren med däck, som hade dimensionen 315/80 R 22,5 på framhjul och löpaxel. Drivhjulen hade dimensionen 295/80 R 22,5. Vid olyckan hade bussarna vintermönstrade däck på drivaxeln. Det vintermönstrade däckets var regummerat och hade dimensionen 315/80 R 22,5. Framdäcken var sajpade (uppskurna) för att öka friktionen mellan hjul och vägbanan vid vinterväglag. Sajpningen gör mönsterklackarna vekare. Däck som inte är sajpade har sämre väggrepp på vintervägar.

Vid däckbyte i oktober 2006 monterades däck med dimensionen 315/80 R 22,5 på drivaxeln. Enligt registreringsbeviset för bussarna ska däcksdimensionen vara 295/80 R 22,5 på drivaxeln och 315/80 R 22,5 på framaxeln och löpaxeln. Den större däcksdimensionen på drivaxeln innebär att däckens rullningsomkrets ändrades från 3184 mm till 3282 mm, dvs. med 3,1 %.

Enligt de bestämmelser (TSVFS 1982:95) som fanns före den 1 oktober 2006 var det tillåtet att byta däck till en annan dimension utan registreringsbesiktning under förutsättning att däckens rullningsomkrets inte ändrades med mer än 5 %. Från och med den 1 oktober 2006 har reglerna (VVFS 2006:63) ändrats. Byte av däck får inte göras utan registreringsbesiktning om det innebär att någon annan dimension monteras än den som anges i registreringsbeviset.

Den större däcksdimensionen på drivaxeln är godkänd för bussarna även i den kombination som erhöles efter bytet, under förutsättning att registreringsbesiktning har utförts. Bussarna var inte registreringsbesiktade för den större däcksdimensionen på drivaxeln.

Samtliga däck på bussarna klarade angiven belastning med 6,4 bar som lägsta lufttryck. De hade väl godkända mönsterdjup på framhjulen (12,5–13,5 mm) och drivhjulen (15–16,5 mm). Däcksmönstret på löpaxlarna var 4,5–6,5 mm. Inget av däcken på löpaxlarna hade sämre mönster än vad som är lagligt (3 mm), men mönsterdjupet på ett av däcken låg strax under vad beställaren Upplands Lokaltrafik (UL) kräver (5 mm).

Svensk Bilprovning kontrollerar inte däcksdimensionen vid årlig kontrollbesiktning av bussar.

### Färdskrivare och hastighetsregulator

Båda bussarna var utrustade med färdskrivare av typ Siemens VDO 1324. Krav på färdskrivare och dess funktion fanns i EEG 3821/85. Färdskrivarens optiska visning fick enligt gällande regler vid tidpunkten för olyckan ha en felvisning på +/-6 km/h vid drift. Från den 15 juli 2007 gäller nya regler, vilket innebär att felvisningen får vara högst 4 km/h. Färdskrivarens vägmätare fick ha en felvisning på 2 %.

Bussars färdskrivare ska kontrolleras vartannat år, vid den så kallade tvåårskontrollen. Någon tvåårskontroll hade inte utförts av färdskrivarna, eftersom bussarna levererades under 2005 och togs i trafik första gången den 10 juni 2005 enligt registreringsbevisen.

Hastighetsregulatorn var inställd på 100 km/h i båda bussarna.

### Bilbälten och säten

Bussarna var utrustade med trepunktsbälten på sätena vid dörrar och bakom föraren samt med höftbälten på övriga platser. Det fanns dekaler i bussarna som uppmanade passagerarna att använda bälte.

Passagerarsätena var framtagna av Volvo Bus Finland. De var av typ TS 2000 och med vikbara ryggstöd. Sätena var monterade i golvet med bultar i en aluminiumska. Skenan som löper på golvet var fäst med nitar i en underliggande balk. Skenan som löper utmed bussens sidor var nitad i bussens fackverk.

Förarsätena var tillverkade av Isringhausen. De var försedda med trepunktsbälte.

### 1.2.2 *Bussen mot Uppsala*

#### Körda mil, vikt m.m. vid olyckstillfället

Fordonet hade godkänts utan anmärkningar vid den senaste kontrollbesiktningen, som genomfördes den 29 juni 2006.

Bussen hade gått ca 28 000 mil sedan leverans. Vid olyckstillfället vägde den med ombordvarande och bränsle 17,6 ton enligt SHK:s uppskattning. Bränsletanken, som rymmer 450 liter, var fulltankad med diesel när bussen lämnade depån i Östhammar. Uppskattningsvis fanns 435 liter kvar i tanken vid olyckstillfället.

Ett av däcken på bussens löpaxel hade ett däckmönster (4,5 mm) som inte uppfyllde de krav som UL ställer på däckmönster vintertid. Övriga däck uppfyllde ställda krav.

#### Hastighet vid olyckstillfället

Utvärdering av färdskrivarens diagramblad har genomförts av Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP) i Borås. Den registrerade nollinjen för hastigheten ligger ca 0,1 mm för högt hos den aktuella färdskrivaren, vilket innebär att den registrerade hastigheten visar ca 1 km/h för högt.

Den av SP uppmätta hastigheten var konstant 89 km/h under den sista kilometern. Det har inte gått att exakt avläsa hastigheten vid kollisionstillfället. En eventuell inbromsning direkt före kollisionen kan enligt SP inte uteslutas, men kan då endast ha medfört en mindre förändring av hastigheten. Med beaktande av den jämna hastigheten under den sista kilometern före kollisionen är det troligt att den så kallade farthållaren var inkopplad, vilket även styrks av det antagande som SP gjort.

Färdskrivarens och hastighetsmätarens felvisning påverkas av vilka däck som sitter på drivaxeln. Som nämnts i 1.2.1 var däcksdimensionen på drivaxeln större än vad som anges i registreringsbeviset. Bytet till den större däcksdimensionen innebär en ökning av hastigheten med 3,1 %. Det betyder att färdskrivarens felvisning på diagrambladet p.g.a. däckbytet blir ca 2,8 km/h. Bussens skador medförde att färdskrivarnas verkliga felvisning vid olyckstillfället inte har kunnat kontrolleras. Den exakta hastigheten vid olyckstillfället kan därför inte fastställas.

#### Tekniska undersökningar

SHK har undersökt bussens styrenheter, bromssystem, fjädring, styr- och tryckluftssystem, motor, underdel med hjulupphängning, drivlina m.m. I undersökningen framkom inga tekniska fel som kunde ha påverkat olyckans händelseförlopp.

En delmängd av bussarnas lampor har undersökts för att avgöra om de varit tända eller släckta vid kollisionen<sup>2</sup>. Det har inte varit möjligt att säkert uttala sig om tillståndet hos lamporna.

### 1.2.3 *Bussen mot Östhammar*

#### Körda mil och vikt vid olyckstillfället

Fordonet hade godkänts utan anmärkningar vid den senaste kontrollbesiktningen, som genomfördes den 14 juni 2006.

Bussen hade gått ca 25 893 mil sedan leverans. Vid olyckstillfället vägde den med ombordvarande och bränsle 18,2 ton enligt SHK:s uppskattning.

<sup>2</sup> Laboratorieundersökning efter bussolycka i Rasbo, väg 288, Teknisk rapport TEK07-0199, Bodycote Materials Testing AB.

Bränsletanken, som rymmer 450 liter, var fulltankad med diesel när bussen lämnade depån i Östhammar. Uppskattningsvis fanns 416 liter kvar i tanken vid olyckstillfället.

#### Hastighet vid olyckstillfället

Enligt SP:s utredning pendlade hastigheten mellan 85 och 93 km/h under den sista kilometern före kollisionen. Vid kollisionstillfället var den av SP uppmätta hastigheten 85 km/h.

Bytet till annan däcksdimension innebär en ökning av hastigheten med 3,1 %. Det gör att färdskrivarens felvisning på diagrambladet pga. däcksbudet blir ca 2,6 km/h. Bussens skador medförde att färdskrivarnas verkliga felvisning vid olyckstillfället inte har kunnat kontrolleras. Den exakta hastigheten vid olyckstillfället kan därför inte fastställas.

#### Tekniska undersökningar

SHK har undersökt bussens styrenheter, bromssystem, fjädring, styr- och tryckluftssystem, motor, underdel med hjulupphängning, drivlina m.m.

Undersökningen visade att det fanns olja i bromssystemets trycklufttankar och att det fanns vatten i oljan. En kontroll har även utförts av bromssystemets elektronikdel och diagnossystem. Det fanns inga lagrade felmeddelanden som indikerar att det varit fel på bromssystemet. Några fel på bussens styrning eller övriga system har inte framkommit.

En bromslampa på höger sida, hade brusten glödtråd och smältpärlor i trådens brottyta, vilket indikerar att lampan var tänd när glödtråden brast sannolikt vid kollisionen. Resterande lampor har det inte varit möjligt att säkert uttala sig om<sup>3</sup>.

#### Undersökning av bromssystemet

Vid genomgång av bussens verkstadshistorik framgick att underhållsverkstaden åtgärdade ett fel på bromssystemet den 6 november 2006 genom att rengöra trycklufttankar och ventiler. För att smörja ventiler och få bort fukt i bromssystemet tillsatte verkstaden då också en dimolja, som används till luftrycksverktyg, vilket inte ingår i tillverkarens rekommendationer. Man bytte även komponenter i lufttorken.

Oljeprov från trycklufttankarna har analyserats<sup>4</sup>. Oljorna i bromskretsarna överensstämde med oljan i ett oljeprov med dimolja. Analysen visade även att oljan i proven från trycklufttankarna innehöll vatten. Primärtanken (våttanken) innehöll 0,43 %, bakkretstanken 2,9 % och framkretstanken 8,5 % vatten. Frysegenskaperna hos oljan blandad med vatten studerades. Olja blandad med 8,5 % vatten hade en lägsta flytgräns på  $-21^{\circ}\text{C}$ , vilket innebär att oljan stelnar vid  $-24^{\circ}\text{C}$ . Allt vatten blandades emellertid inte med oljan. Vatten förekom även fritt. Det fria vattnet i kretstankarna kan frysa vid ca  $0^{\circ}\text{C}$ . När temperaturen sjunker, kommer även oljan i bromssystemet att bli mer trögflytande.

Vid den tekniska undersökningen konstaterades även att kompressorn släppte igenom motorolja. Detta kunde man tydligt se då primärtanken kontrollerades.

Vid demontering av lufttorken, som ska rena tryckluften från vatten, konstaterades att denna innehöll ca 2 cl motorolja. Vattenhalten i lufttorkens absorptionskulor var 0,4 %. Slutsatsen i den tekniska rapporten (TEK07-0199) är att mängden olja inte är sådan att kanaler satts igen. Tilläggas kan att torkfiltret byttes vid en underhållsservice av bussen den 8 februari 2007,

<sup>3</sup> Laboratorieundersökning efter bussolycka i Rasbo, väg 288, Teknisk rapport TEK07-0199, Bodycote Materials Testing AB.

<sup>4</sup> Laboratorieundersökning efter bussolycka i Rasbo, väg 288, Teknisk rapport TEK07-0199, Bodycote Materials Testing AB.

dvs. 19 dagar före olyckan. För mycket olja förstör torkegenskaperna hos torkfiltret. Eftersom kompressorn släpper igenom olja, kan torkfiltrets för- måga att förhindra vatten att tränga in i bromssystemet ha försvagats. Kanaler och ventiler i lufttorken kan även sättas igen, vilket kan störa dränering och torkegenskaper.

Samtliga ventiler har demonterats för att undersöka om föroreningar/korrosion kunnat blockera kanaler och filter. Inte i något fall kunde detta konstateras (TEKO7-0199). Samma resultat erhöles vid en undersökning av bussens bromscylindrar.

Klövsjö-Rätan Trafik Aktiebolag (KR Trafik) hade vid en garantiuppföljning före olyckan påpekat att kompressorerna på busstypen släpper igenom olja. För att komma tillrätta med problemen försåg tillverkaren flera bussar vid trafikföretaget med oljeavskiljare. Bussen mot Uppsala hade försetts med oljeavskiljare, men inte bussen mot Östhammar.

Tillverkaren, som uppmärksammat problemet med att kompressorn släpper igenom för mycket olja, har monterat oljeavskiljare på senare årsmodeller av bussar av denna typ. Tillverkaren rekommenderar även att montera oljeavskiljare på tidigare bussar i samma serie. Det är emellertid inte något krav.

Det ingår inte i Svensk Bilprovningens skriftliga kontrollplan för årlig besiktning av bussar att kontrollera om det finns olja kring lufttorkens dräneringsventil. Förekomst av olja i bromssystemet upptäckts vid dränering av trycklufttankarna och resulterar i ett föreläggande med krav på ombesiktning.

Det ingår i brandbesiktning av bussar att undersöka om det finns oljeläckage. En mängd olja kring lufttorken skulle av brandskyddsskäl kunna innebära en anmärkning med krav på ombesiktning.

#### 1.2.4 *Materialprovning*

SP har på uppdrag av SHK tagit ut delar av busschassi och kaross för provning av materialets hållfasthet och förlängning<sup>5</sup>. Provningen visade inte på något materialfel. SP kontrollerade även en del svetsar visuellt. Utseendet hos dessa svetsar tyder enligt SP inte på att svetsarna haft någon negativ inverkan på olycksförloppet.

Busstypen B12M är godkänd via ett brittiskt certifieringsorgan, VCA. Som nämnts i avsnitt 1.2.1 har den testats enligt ECE R66 med godkänt resultat. I den dokumentation som erhållits av tillverkaren och som SP granskat finns emellertid inte de provningar och beräkningar redovisade som ligger till grund för godkännandet. Någon kontroll av dessa har därför inte kunnat göras. SP konstaterar vidare att det europeiska regelverket ställer relativt låga krav på de strukturer som skyddar förare och passagerare vid kollisioner av denna typ.

#### 1.2.5 *Undersökning av bilbälten*

Vid den första tekniska undersökningen av bussarna noterades att flera bilbälten inte fungerade, elva i bussen mot Uppsala och åtta i bussen mot Östhammar. I båda bussarna fanns några bilbälten som var fastkilade mellan sätena och några bilbälten som hängde ned under sätena. För att få fram dessa bälten krävdes verktyg. Det innebär att en resenär inte kan få på sig bilbältet vid normal användning.

Vid den fortsatta undersökningen av de övriga bältena konstaterades att anledningen till att några bilbälten inte fungerade var glaskross i bältesrul-

<sup>5</sup> Bussolycka Rasbo – Inledande besiktning, utvärdering samt hållfasthetsprovning, 2007-11-09, SP Rapport P703617.

len från de fönsterrutor som krossats vid kollisionen. Vidare konstaterades att flera bilbälten vid krockzonen hade skador som uppstod vid själva kollisionen. Förarens bälte och ett bälte i resenärsutrymmet på vänster sida fram i bussen mot Uppsala var avklippta av räddningstjänsten.

Några passagerare i bussen mot Uppsala har anmärkt på att bältet spolade ut vid kollisionen, dvs. att bältet inte låste och höll kvar passageraren i stolen. Två passagerare har berättat att anledningen till att de inte hade haft bältet på sig, var att det inte gick att dra ut bältet. Två av passagerarna i bussen mot Östhammar har också anmärkt på att bältet spolade ut och inte låste.

De bilbälten som passagerare har anmärkt på demonterades och överlämnades till SP för undersökning tillsammans med ytterligare några bilbälten som SHK önskade få undersökta<sup>6</sup>. SP konstaterar i sin rapport att bilbältena är godkända för den aktuella busstypen. De bilbälten som passagerare har haft anmärkningar på fungerade vid SP:s manuella undersökning av bältena.

På uppdrag av SHK har SP även provat bältena enligt provningsstandarden ECE Reglemente 16<sup>7</sup>. Provningsmomenten valdes för att undersöka funktionen hos de bälten som passagerare har uppgett inte gick att dra ut och därför inte användes och de bälten som passagerare har uppgett spolade ut utan att låsa vid olyckan. Två av de provade bältena låste för tidigt, dvs. vid en något för låg acceleration, vilket kan ha orsakats av att de skadats vid olyckan. Resterande bälten uppfyllde kraven.

Vid årlig kontrollbesiktning av bussar kontrollerar Svensk Bilprovning tio slumpvis utvalda bilbälten per buss.

### 1.3 Fordonsskador

#### 1.3.1 Bussen mot Uppsala

Vid kollisionen fläcktes ca fyra meter av bussens vänstra sida upp från fronten och bakåt. D-stolpen, som är en del av den fönsterstolpe som sitter en meter efter framaxeln, kröktes. De balkar/fönsterstolpar A, B och C, som förbinder taket med chassiet, gick av vid infästningar till tak och chassi. D-stolpen böjdes men satt fortfarande fast. Fackverket förvreds och en del av karossen, den plåt som är fäst på fackverket, slets bort.

Bussens framparti fick skador på frontplåten och samtliga lyktor krossades på båda sidorna. Den tvärgående balken fram böjdes på vänster sida, medan den gick av på höger sida. Den frontplåt som skyddar föraren och resenärsutrymmet fram, kröktes framför förarplatsen. Höger hörnstolpe (A-stolpe) slogs av. Strax bakom förarplatsen på bussens vänstra sida uppstod skador som var ca 30 cm djupa.

På vänster sida slets luckan till batterilådan bort. Batterilådan kröktes men satt kvar på bussen. Batterierna slogs sönder och batterisyrans rann ut. Alla elkablar på vänster sida fram blottlades.

Bakom framaxeln på vänster sida finns på busstypen ett bagageutrymme. C-stolpen, som är en avgränsande del för detta utrymme, knäcktes ca 50 cm ovanför golvet. Bagageluckan förvreds och hamnade i öppet läge. Golvet inne i bagageutrymmet på höger sida trycktes upp i bakkant. Bussen erhöll även skador bakom framdörren, där balkar kröktes.

Alla rutor på bussens vänstra sida krossades, utom den ruta som sitter ovanför boggin. Rutorna på höger sida och rutan på bakstammen var intakta.

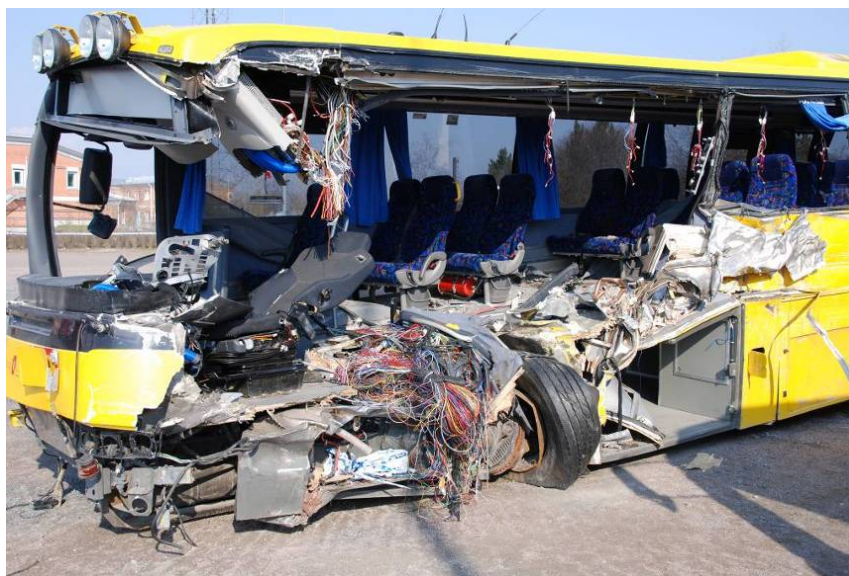
<sup>6</sup>Bussolycka i Rasbo – Undersökning av säkerhetsbälten, 2007-12-05, SP Rapport P705281.

<sup>7</sup> Bussolycka i Rasbo – Undersökning av säkerhetsbälten, steg 2, 2008-03-07, SP Rapport P705281A.

På vänster sida kröktes de stag som stöder bussens framhjulinställning. De bultar som håller fast stagen gick av vid hjulinfästning och i infästning till ramen. Det uppstod sprickor i ramen vid infästningens framkant. På höger sida var framvagnen intakt. Båda däcken på framaxeln punkterades. På höger sida uppstod skador på fälgen som tyder på att något föremål trycktes in och orsakade att luften gick ur. Däcket på vänster sida erhöll skador som tyder på att ett vasst föremål trängde in i och punkterade däcket vid kollisionen.

Luftkudden till fjädringen på vänster framhjul punkterades. Det fanns märken som tyder på att ett vasst föremål trängde in i kudden, varvid den punkterades. Även luftkudden på höger sida saknade luft. Inga synliga skador uppstod.

De största skadorna på inredningen uppstod på vänster sida mellan A-stolpen och D-stolpen. Strax bakom förarplatsen slets golvet bort ca 30 cm från (den tidigare) väggen.



Figur 1. Bussen mot Uppsala

(Foto:SHK)



Figur 2. Bussen mot Uppsala

(Foto: SHK)



Den första sätesraden bakom förarplatsen slets loss och hamnade utanför bussen. De övriga passagerarsätena i bussens främre del lossnade från infästningarna i bussens fackverk och kröktes. Sätena i den femte raden på vänster sida trycktes in mot mittgången. Väggen bakom förarplatsen slets bort.

Innertaket i bussen ovanför förarplatsen och framdörren skadades. Luckor i taket föll ned och hängde kvar i gångjärnen. På flera platser, särskilt på vänster sida fram, lossnade högtalarna och taklamporna ovanför sätena föll ned.

Förarplatsen trycktes in och ratten klämdes in mot förarsätet. Instrumentbrädan lossnade. Luftslangarna till handbromsen slets av. Förarsätet flyttades från sitt läge. Den luftbälg som ger en fjädring i sätet punkterades och försköts något. Förargrinden lossnade och hamnade på golvet.

#### Skador som tillkom under räddnings- och bärgningsarbetet

Tre sätesrader på vänster sida klipptes bort av räddningspersonalen. De balkar som sätena var fästade i mot sidan på bussen togs bort och sätenas infästning i golvet klipptes av. Fjärde sätesraden på höger sida togs också bort av räddningspersonalen. På förarplatsen kapades förarsätet och ratten. Bilbältena på förarplatsen och två platser i passagerarutrymmet skars av.

Vid bärgningen demonterades kardanaxlarna. Parkeringsbromsarna friställdes med hjälp av friställningsmekanismen i parkeringsbromscylinrararna.

#### 1.3.2 Bussen mot Östhammar

Vid kollisionen fläcktes ca tre meter av bussens vänstra sida upp från fronten till tredje stolpen (C-stolpen), som är en del av den fönsterstolpe som sitter strax bakom framaxeln. C-stolpen kröktes men gick inte av. De balkar/stolpar, A- och B-stolpar, som förbinder taket med chassiet gick av vid infästningar till tak och vid chassi. Fackverket förvreds och en del av karossen, den plåt som var fäst på fackverket, slets bort. Detta innebar att inredningen blottlades. Bussens högra sida var i stort sett intakt förutom några mindre skador. Längst bak på höger sida fanns repor i lacken och på bakljuset. Reporna har konstaterats vara från en tidigare skada.



Figur 3. Bussen mot Östhammar

(Foto: SHK)

Bussens framparti fick skador på frontplåten och lyktorna på höger sida krossades. Den frontplåt som skyddar föraren och resenärsutrymmet längst fram, kröktes framför förarplatsen. Höger hörnstolpe (A-stolpe) slogs av. Strax bakom förarplatsen på bussens vänstra sida uppstod skador, som var ca 40 cm som djupast. På vänster sida slets batterilådan bort och hamnade utanför bussen. Båda batterierna gick sönder och batterisyrans rann ut. Elkablarna på vänster sida blottades. C-stolpen, som är en avgränsande del för bagageutrymmet, kröktes.

På vänster sida lossnade vindrutan och sidorutan på förarplatsen samt ytterligare sex rutor krossades. Den ruta som sitter på mitten av bussen fick inga skador. Den yttre rutan krossades på den ruta som sitter längst bak. Samtliga rutor på höger sida och rutan på bakstammen var hela.

De stag som stöder bussens framhjulinställning kröktes och de bultar som håller fast stagen gick av vid hjulinfästning och infästning till ramen. Bussen erhöll även skador på däck och fälgen på vänster sida. Navet skadades (sprack och blev skevt).

Inredningen erhöll i huvudsak skador vid främre delen på vänster sida. Bakom förarplatsen slets golvet bort ca 30 cm från (den tidigare) väggen. Det passagerarsäte som satt på det främre hjulhuset bakom föraren flyttades från sitt läge och trycktes bakåt. Det andra passagerarsätet på vänster sida trycktes åt sidan och in mot mittgången. Väggen mellan föraren och resenärsutrymmet veks bakåt. Innertaket ovanför förarplatsen och framdörren föll ned och hängde i gångjärnen. En yttre backspegel från någon av bussarna trängde in vid fjärde sätesraden på vänster sida.

Förarplatsen trycktes in och ratten var hopklämd med förarsätet. Instrumentbrädan lossnade vid olyckan och hamnade troligen på föraren. Luftslangarna till handbromsen gick av, vilket innebär att parkeringsbromsen ansattes vid kollisionen. Den luftbälg som ger fjädring i förarsätet punkterades och flyttades något. Förargrinden lossnade och hamnade på golvet.

#### Skador som tillkom under räddningsarbetet

För att kontrollera utrymmet under bussen gjordes ett försök att lyfta den med en angöring i den främre takluckans infästning. Infästningen och delar av konstruktionen i taket bröts då sönder och lossnade. Vid ett nytt lyft av bussen uppstod skador på takets vänstra sida på två ställen.

## 1.4 Räddningsinsatsen

### 1.4.1 Allmänt

#### Räddningstjänst

Uppsala brandförsvaret ansvarade inom kommunen bl.a. för räddningsinsatser vid olyckor enligt 1 kap 2 § lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO. I lagen anges sådana insatser som räddningstjänst.

Uppsala brandförsvaret hade inom sin operativa organisation tre brandstationer i Uppsala och sex brandstationer i övriga tätorter. En länsgemensam räddningschef i beredskap, RCH, fanns tillgänglig för prioriteringar och beslut. För olika ledningsnivåer på skadeplats fanns en insatsledare och en vakthavande brandingenjör som vardera kunde fullgöra rollen som t.ex. räddningsledare, RL. Den sammanlagda insatsstyrkan som var i beredskap dygnet runt utgjordes av ca 50 personer.

Inom verksamheten för räddningstjänst fanns bl.a. ett samarbete inom C län, RäddSam-C. Uppsala, Enköping, Håbo, Östhammar och Tierps kommuner hade ett samverkansavtal som bl.a. omfattade:

- Övergripande stab och ledning med gemensam räddningscentral inkl. ett stabsbefäl som var samlokaliserad med SOS Alarm Sverige AB:s central i Uppsala.
- Räddningsbefäl i beredskap och ledningsbuss.
- Operativa resurser med basstyrka, förstärkningsresurser och specialutrustning.

Syftet med samverkan var att ge snabb och effektiv hjälp vid olyckor oavsett när eller var händelsen inträffade inom det geografiska området.

### Sjukvård

Landstinget i Uppsala svarade i enlighet med Hälso- och sjukvårdslagen, HSL, (1982:763) för bl.a. sjukvårdens katastrofmedicinska beredskap och sjuktransporter inom landstinget.

Ambulanssjukvården var en av verksamheterna vid Akademiska sjukhuset i Uppsala. I länet fanns 6 ambulansstationer med sammanlagt 17 ambulanser i beredskap. Så kallad gränslös ambulansdirigering innebär att även ambulanser från andra sjukvårdshuvudmän kunde nyttjas vid större skadehändelser.

En intensivvårdshelikopter med två piloter, en specialistläkare och en specialistsjuksköterska fanns stationerad i Uppsala vid Luftstridsskolan, f.d. F20. Helikoptern med sjukvårdspersonal användes, förutom till huvuduppgiften med patienttransporter mellan sjukhus, även som första sjukvårdsgrupp<sup>8</sup> över hela länet.

Två katastrofvagnar fanns stationerade hos brandförsvaret. Utrustningen kunde bl.a. användas vid upprättande av uppsamlingsplats för skadade vid en olycksplats.

Enligt planläggning skulle tjänsteman i beredskap, TiB, larmas via SOS-centralen. TiB och/eller SOS-centralen skulle sedan larma akutmottagningen vid Akademiska sjukhuset och/eller Lasarettet i Enköping och akutmottagningarna i Tierp och Östhammar.

För prehospital ledning i skadeområdet fanns i organisationen medicinskt ansvarig och sjukvårdsledare som rapporterade till regional ledning vid Akademiska sjukhuset och som samverkade med räddningsledare och polisinsatschef i skadeområdet.

### Alarmeringsfunktion

SOS Alarm Sverige AB ombesörjde enligt avtal utalarmering av brandförsvarens räddningsenheter vid brandstationerna i C län. Larmning utfördes enligt i förväg fastställda larmplaner för olika typer av händelser, t.ex. trafikolycka.

Enligt avtal med Landstinget ansvarade SOS Alarm Sverige AB för alarmering och dirigering av ambulanssjukvårdens resurser i C län.

#### 1.4.2 Alarmering

Larm om olyckan kom in till SOS-centralen i Uppsala den 27 februari 2007 ca kl. 06:46. Den som ringde via 112 uppgav att två bussar hade krockat på väg 288 ca 3 km norr Henriksberg. Bussarna hade enligt uppgift kolliderat nästan front mot front och båda stod efter kollisionen på hjulen i diket vid

<sup>8</sup> Sjukvårdspersonal med katastrofmedicinsk utbildning som är utrustade för arbete inom skadeområde. Utgörs vanligen av 1 läkare och 1–2 sjuksköterska/undersköterska.

sidan av vägen. Läget bedömdes allvarligt av den som larmade. Intervjun pågick i knappt tre minuter.

Personalen i SOS-centralen och räddningscentralen uppfattade omgående att olyckan var mycket allvarlig. Från SOS-centralen larmades tillgängliga ambulanser i Uppsala via ett grupplarm ca kl. 06:49 (+3 min<sup>9</sup>). Sammanlagt larmades 15 ambulanser p.g.a. olyckan. Tre av dessa omdirigerades senare till andra uppdrag.

Personalen i den ambulans som bedömdes komma först fram till olycksplatsen antog rollerna för den prehospitaledningen i skadeområdet och bemannade funktionerna som sjukvårdsledare och medicinskt ansvarig. Sjukvårdsledaren begärde att SOS-centralen skulle kontakta TiB och att två sjukvårdsgrupper skulle larmas från Akademiska sjukhuset samt kontrollerade om intensivvårdshelikoptern hade larmats.

Fyrislunds brandstation, inkl. insatsledare och vakthavande brandingenjör, larmades ca kl. 06:49 (+3 min) som första brandstation i Uppsala. Samtidigt skickades ett fax om olyckan till polisens ledningskommunikationscentral, LKC.

Cirka kl. 06:51 (+5 min) larmades brandstationen i Alunda i Östhammars kommun. Brandstationen tillhör Räddningstjänsten Norduppland. Minuten senare larmades den tredje brandstationen från Storvreta i Uppsala kommun. Sjukvårdsgrupper begärdes från Akademiska sjukhuset ca kl. 06:59 (+13 min). Brandförsvarets specialutrustning för bl.a. tunga lyft rekvirerades ca kl. 07:02. Utrustningen var ny och inte officiellt tagen i bruk, men utbildning i tung räddning hade genomförts. Någon minut senare kontaktades personer inom Posom<sup>10</sup>.

Från SOS-centralen larmades intensivvårdshelikopter Cesar 993 i Uppsala ca kl. 07:03 (+17 min). Vid den tiden hade sjukvårdsledaren frågat efter den. Det saknas uppgifter från SOS-centralen, varför helikoptern inte larmades tidigare då den normalt larmas inom 5 min. Helikoptern startade mot olycksplatsen ca kl. 07:23 (+37 min).

Verksamhetschefen vid ambulansen i Uppsala stationerades på larmcentralen för att därifrån medverka i ledningsarbetet för denna händelse samt för att prioritera andra ambulansuppdrag. Enligt den fördelningsnyckel som användes vid stor olycka larmades även ambulanshelikoptern Adam 998 från Stockholm ca kl. 07:32 (+46 min).

Brandstationen i Björklinge larmades ca kl. 07:23 (+37 min) för att ta med katastrofvagn till olycksplatsen som bl.a. innehöll bårar, filter och tält för uppsamlingsplats. Enligt Landstingets larmkriterier ska katastrofvagnen larmas direkt bl.a. när det kan vara tio eller fler skadade.

#### 1.4.3 Första åtgärder i skadeområdet

Omedelbart efter att olyckan hade inträffat kom ett brandbefäl i eget privatfordon till olycksplatsen. Han var på väg till arbetet i brandförsvarets räddningscentral i Uppsala. Efter inventering av skadeläget i bussen som varit på väg mot Östhammar lämnade han information till SOS-centralen.

En person hade påträffats mycket allvarligt skadad på golvet i bussen och en person satt kvar utan att vara fastklämd men med befarad benfraktur. En av de övriga passagerarna satt bredvid för att hjälpa till. I övrigt hade passagerare och chaufför lämnat bussen genom ordinarie dörrar.

Ytterligare ett brandbefäl stannade vid olycksplatsen. Han var på väg till arbetet som insatsledare vid brandstationen i Uppsala. Efter överenskommelse med brandbefälet som kommit först till platsen begav han sig fram

<sup>9</sup> Tid efter första samtal som kom in via nödnumret 112.

<sup>10</sup> Kommunernas stödgrupper för psykosocialt omhändertagande.

till bussen som varit på väg mot Uppsala. Han sammanträffade då med en ambulanssjukvårdare och en intensivvårdsläkare, vilka båda också varit på väg till sina respektive arbeten. De kunde lämna information om skadeläget i den bussen.

I dokumentation från SOS-centralen och räddningscentralen finns information från ca kl. 06:56 (+10 min) om 4–5 svårt skadade i en buss samt ett flertal döda och flera skadade i den andra bussen. Cirka 40 personer bedöms sammanlagt vara inblandade.

#### 1.4.4 *Räddningsarbetet på olycksplatsen*

##### Räddningstjänst

Första enhet från Alunda brandstation var framme på olycksplatsen ca kl. 07:05<sup>11</sup> (+19 min). Efter kort kontroll vid bussen mot Östhammar fortsatte brandmännen fram till bussen mot Uppsala, där det allvarligaste skadeläget fanns. Rapport lämnades till SOS-centralen och räddningscentralen ca två minuter senare med uppgifter om personskadorna som inventerats av brand- och sjukvårdspersonal som var på väg till sina respektive arbeten. Det rapporterades om fem omkomna och fem svårt skadade samt ett flertal lindrigt skadade personer. En av de omkomna personerna påträffades omedelbart utanför den buss som varit på väg mot Uppsala.

Insatsledaren som kom från Uppsala anlände till olycksplatsen ca kl. 07:08 (+22 min). Han fungerade som RL under större delen av räddningsinsatsen. En av kollegorna som anlant i privatfordon fungerade som stabsperson under insatsen. Det uppstod inget övrigt behov av en främre operativ stab på olycksplatsen. Den skadeavhjälpande insatsen inriktades på livräddningsinsats där brand- och sjukvårdspersonal samverkade i arbetet.

Första räddningsenhet från Uppsala var framme på olycksplatsen ca kl. 07:14 (+28 min). De fick uppgiften att tillsammans med ambulanspersonal ta hand om personerna i bussen mot Östhammar. Insatsstyrkan från Alunda brandstation och ambulanspersonal var då redan insatt i arbetet med personerna som fanns i bussen mot Uppsala. När styrkan från Storvreta brandstation kom till olycksplatsen ca kl. 07:17 (+31 min) fick de uppgiften att ta loss den fastklämda föraren i bussen mot Uppsala.

Olycksplatsen organiserades med två sektorer, en för vardera bussen. En brytpunkt placerades i ett angränsande vägshål. Polisen spärrade av vägen i båda riktningar och dirigerade om trafiken. En buss som vid tillfället fanns direkt tillgänglig i närheten av olycksplatsen rekvirerades för transport av de lindrigt skadade.

Det var relativt lätt att direkt från vägen ta sig in i bussen mot Uppsala, då den vänstra främre sidan hade slitits bort i samband med kollisionen. Det gick inte att göra någon direkt prioritering av personskadorna för att avgöra i vilken turordning de skadade skulle tas ut ur bussen. Räddningspersonalen fick istället först skapa sig arbetsutrymme genom att klippa och röja ut säten och annat som hindrade för att de skadade successivt skulle kunna tas om hand. Den sista överlevande personen togs ut från bussen mot Uppsala ca kl. 08:00 (+1 tim och 14 min).

---

<sup>11</sup> Uppskattad ankomsttid.



Figur 4. Bussen som varit på väg mot Uppsala och i bakgrunden bussen mot Östhammar (Foto: Uppsala brandförsvär)

När samtliga skadade och omkomna hade tagits om hand beslutade RL att kontroll skulle utföras om det fanns någon person under bussarna.

Uppdraget att lyfta respektive buss gavs till det bärgningsföretag som begärts till olycksplatsen med två s.k. tungbärgare. Bussarna som lyftes med bärgningsbilarnas vajrar säkrades inte på annat sätt. Det saknades säkring av fordonen med ett oberoende system av typ stöttor eller särskild pallning. Vid lyft av bussen mot Östhammar skadades taket till bussen både vid en av takluckorna och vid två ställen på vänster sida. Ingen person påträffades under bussarna.

Räddningstjänstinsatsen avslutades efter ungefär 4,5 timmar ca kl. 11:13.

#### Prehospital vård

Den första ambulansen lämnade sin vindruter rapport<sup>12</sup> från skadeplatsen ca kl. 07:10 (+24 min).

Enligt sjukvårdsledaren uppstod inte några svårigheter i samband med prioritering av de skadade på skadeplatsen samtidigt som sjukvårdsresurserna bedömdes som tillräckliga. Det uppstod inte heller något behov av en uppsamlingsplats för drabbade med allvarligare skador, vilka direkt togs om hand av respektive ambulansbesättning. Uppsamlingsplats för lindrigt skadade valdes tidigt till Stavby församlingsgård. En uppsamlingsplats för omkomna placerades på parkeringsplatsen nära bussen mot Uppsala.

Efter inventering av de skadade samlades de lindrigt skadade i den rekviderade bussen, som avgick ca kl. 07:30 (+44 min). Medicinsk personal följde med i bussen till Stavby församlingsgård. På uppsamlingsplatsen genomförde sjukvårdsgrupperna från Akademiska sjukhuset prioritering av patienterna efter deras vårdbehov inför den fortsatta transporten till sjukhus. Sammantaget transporterades tre patienter med helikopter, två patienter till Södersjukhuset och en patient till Akademiska sjukhuset. Tolv patienter med lindriga skador transporterades med ambulanser till Sjukhuset i Enköping, vilket var det näst närmaste sjukhuset. Övriga patienter togs omhand på Akademiska sjukhuset efter att ha transporterats dit med ambulans eller buss.

<sup>12</sup> Rapport som lämnas vid framkomst till en olycksplats innan personalen lämnat fordonet.

På regional sjukvårdsnivå kallade TiB ihop den regionala katastrofledningen och man upprättade också en lokal katastrofledning på Akademiska sjukhuset.

Ljudet från en helikopter som inte deltog i räddningsinsatsen upplevdes av sjukvårdspersonal som störande under arbetet i skadeområdet.

### Helikoptermedverkan

Intensivvårdshelikoptern Cesar 993 landade efter sju minuters flygning vid olycksplatsen ca kl. 07:30 (+44 min). Läkaren i helikoptern fick information om skadeläget av sjukvårdsledaren. Av informationen framgick bl.a. att det vid tillfället fanns tre skadade med allvarligare skador samt sex omkomna personer.

En patient togs med i Cesar 993 och flögs till Akademiska sjukhuset, där helikoptern landade ca kl. 07:45 (+59 min). Helikoptern återvände sedan till olycksplatsen där den landade ca kl. 08:07 (+ 1 tim 21 min). Samtidigt landade också ambulanshelikoptern Adam 998. Cesar 993 hade ingen information om att Adam 998 larmats och att den deltog i samma insats. Den informationen hade enligt tjänstgörande pilot varit värdefull ur säkerhets-synpunkt med tanke på vädersituationen som vid tillfället medförde dåliga siktförhållanden.

Adam 998 landade på vägsträckan mellan de två bussar som kolliderat och Cesar 993 landade strax bakom på infarten till en mindre skogsbilväg, se figur 5. Det förekom ingen kontakt mellan insatspersonal på marken och någon av helikoptrarna i samband med landningen på olycksplatsen. Där fanns såväl civila personer som räddnings- och sjukvårdspersonal samt även lösa delar från de båda bussarna. Delarna hade spridits över bl.a. just det område som användes till landningsplats. Personal från brandstationen Fyrislund har uppgett att de försökt få kontakt med en helikopter utan att lyckas via skadeplatskanal 67 och sökning med selektiv signal.



Figur 5. De båda helikoptrarna på olycksplatsen och bussen mot Östhammar i bakgrunden (Foto: Uppsala brandförsvär)

Helikopter Adam 998 flög därefter till uppsamlingsplatsen vid Stavby och hämtade två skadade som fördes till Södersjukhuset i Stockholm där helikoptern landade ca kl. 09:05 (+ 2 tim 19 min). Helikoptern från Uppsala

flög även den till Stavby men lämnade uppsamlingsplatsen utan patient ca kl. 08:57 (+ 2 tim 11 min).

#### Rutiner ur säkerhetssynpunkt för helikoptermedverkan

Lufttransport AB (numera Scandinavian Medicopter AB), som enligt avtal svarade för helikopterverksamheten, hade rutiner för s.k. primär- och sekundäruppdrag vilka hade uppdaterats den 27 december 2006, dvs. innan olyckan inträffade. Rutinerna innehöll uppgifter ur säkerhetssynpunkt och hur samband kunde upprättas via radio och telefon. De hade i princip funnits sedan år 2004. I rutinerna fanns bl.a. angivet radiokanal 58 för samverkan med räddningstjänsten Uppsala. För tänkbara behov av kontakter redovisades olika radiokanaler. Det fanns även flera telefonnummer angivna. Enligt uppgift var det också olika rutiner som gällde för en insats i Stockholms län och i Uppsala län. Vad gäller landningsplats anges generellt sett att ett avstånd på ca 50–100 m från olycksplatsen bör väljas.

Vid intervjuer med personalen på de brandstationer som aktivt deltog i aktuell räddningsinsats framkom att Lufttransports rutiner inte var väl kända. Samtidigt bedömdes att det fanns ett stort behov av gemensamma rutiner ur säkerhetssynpunkt.

Efter bussolyckan har personal från Lufttransport informerat om verksamheten på aktuella brandstationer med särskilt iordningsställt presentationsmaterial och inplastade snabbmallar.

Aktuelltblad nr 3 1999, utgivet av Statens räddningsverk, innehåller information om helikopter i kommunal räddningstjänst. Informationen är inriktad på användning av helikopter vid skogsbrandssläckning.

## 1.5 Personskador

### 1.5.1 Bussen mot Uppsala

#### Ombordvarande

Av de ombordvarande på bussen var 17 kvinnor och 11 män. Tio i åldersgruppen 50–59 år var kvinnor. Fem personer omkom; alla var kvinnor.

Tabell 1. Ålders- och könsfördelning hos de drabbade i bussen mot Uppsala

Ålder (år)	Kvinnor	Män	Totalt
60–	–	1	1
50–59	10	3	13
40–49	4	2	6
30–39	1	3	4
20–29	2	1	3
18	–	1	1
Totalt	17	11	28



### Medicinskt skadepanorama

Skadebilden karaktäriserades av massiva skador för dem som träffats av inträngande fordon, ”icke lindriga” (MAIS $\geq$ 2)<sup>13</sup> skador hos dem i randzonen till den inträngande bussen i den främre delen av bussen, medan drygt hälften (57 %) av de 28 åkande ådrog sig lindriga (MAIS 1) skador. Fem omkom i denna buss. Flera av dem hade multipla dödliga skador.

Tabell 2. Skadornas svårighetsgrad hos män respektive kvinnor – alla 28 åkande i bussen mot Uppsala

Allvarlighet	Kvinnor	Män	Totalt
MAIS = 1	9	7	16
MAIS = 2	3	2	5
MAIS = 3	-	2	2
MAIS = 4	-	-	-
MAIS = 5-6	5		5
Totalt	17	11	28

### Placering i bussen och redovisning av skador

Under intervjuerna kartlades passagerarnas placering i bussen, eftersom placeringen har betydelse för skadeuppkomsten. Samtliga intervjuade kunde med säkerhet uppge på vilken sida i bussen de satt och om platsen var närmast sidorutan eller ut mot gången. I en del fall fanns initialt en viss osäkerhet rörande på vilken rad man satt, men genom att sammanfoga allas uppgifter kvarstår osäkerhet om placeringen endast i ett par fall. De omkomna har kunnat placeras med hjälp av medpassagerarnas och räddningstjänstens uppgifter.

I figur 6 nedan visas en schematisk bild av bussens säten, de ombordvarandes placering, angiven bältesanvändning, skadornas svårighetsgrad och skadebilden. Vidare visas vilka bälten som passagerare har uppgett inte fungerade. Passagerares rörelse i bussen vid kollisionen indikeras med streckade pilar. De omkomnas skador anges separat nedan.

### Skadebild hos de omkomna i bussen mot Uppsala

De omkomna hade drabbats av följande dödliga skador:

- Multipla inre dödliga skador.
- Multipla inre dödande skador.
- Skall- och halsryggskador.
- Skall- och bröstorganskador.
- Skallskador.

De fem omkomna hade ett stort antal skador, varav de flesta drabbade bröstkorgen (34 % av alla skador) och huvudet (21 %). Även de nedre och övre extremiteterna drabbades av ett flertal allvarliga skador.

<sup>13</sup> SHK använder AIS (Abbreviated Injury Scale 2005) som anger varje individuell skadas allvarlighetsgrad. Maximum AIS (MAIS) betecknar den skada hos individen som har högst AIS-värde. Exempel på skador i AIS-klassifikationen:

AIS = 1 Lindrig skada (exempelvis småsår, stukning, finger- eller näsfraktur).

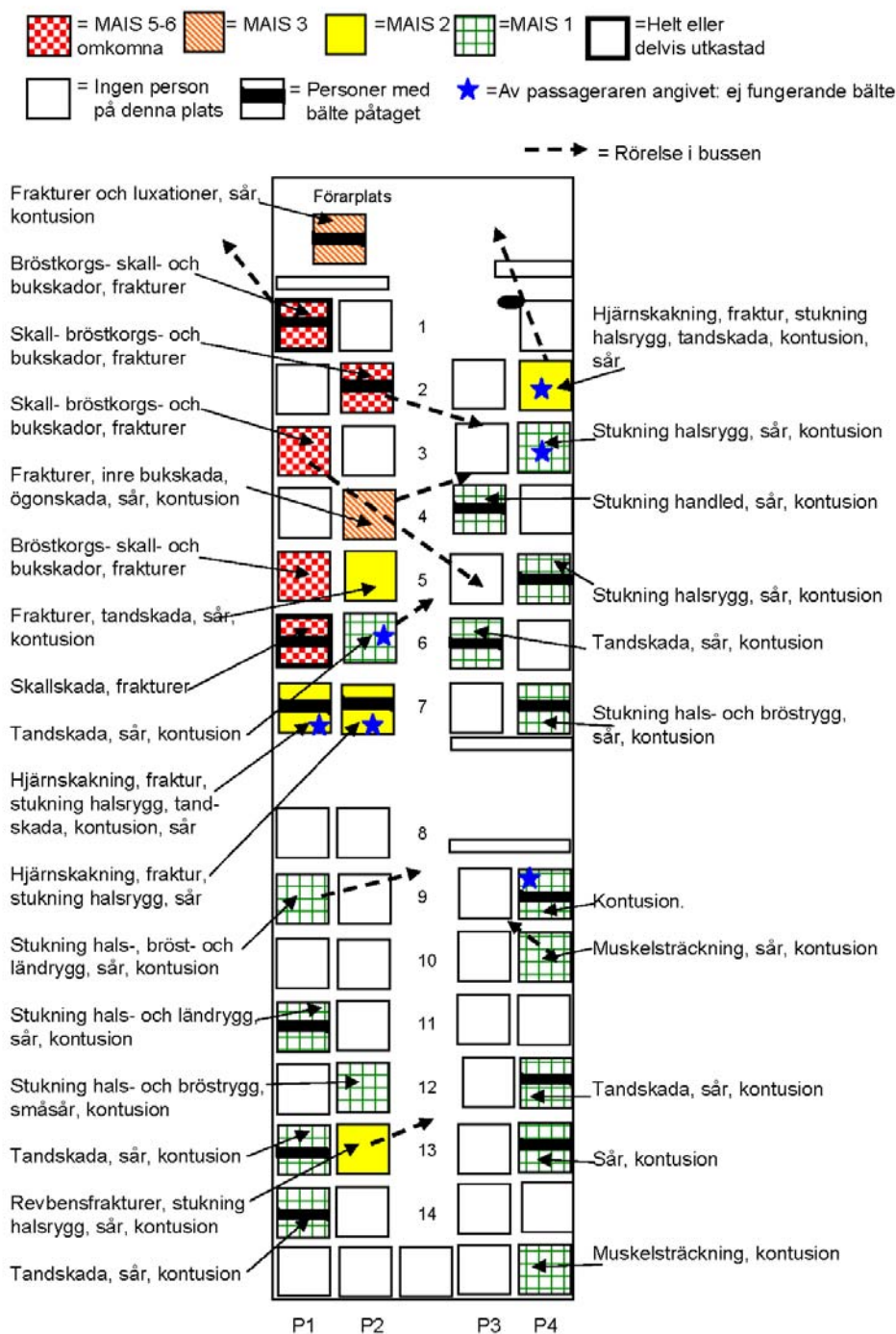
AIS = 2 Moderat skada (exempelvis hjärnskakning med medvetslöshet < 1 timme, okomplicerad fraktur).

AIS = 3 Allvarlig skada (exempelvis hjärnskakning med medvetslöshet 1-6 timmar, lårbensfraktur, amputation av fot).

AIS = 4 Svår skada (exempelvis blödning i hjärnan, svåra inre blödningar).

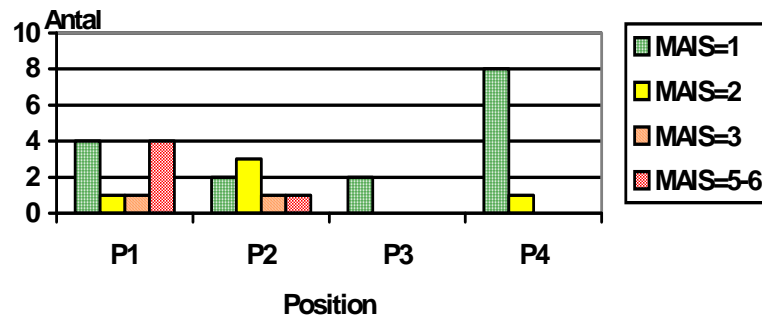
AIS = 5 Kritisk skada (exempelvis skada på kroppspulsådern).

AIS = 6 Maximal skada (nästan alltid dödlig).



Figur 6. En schematisk bild av de ombordvarandes placering i bussen mot Uppsala, deras skador och skadornas svårighetsgrad (n=28)

I figur 7 nedan redovisas skadefördelningen med avseende på position<sup>14</sup>, där P1 anger platsen längst ut mot fönstret på vänster sida och P4 är närmast fönstret på höger sida. På positionerna på vänster sida, P1 och P2, hade en majoritet av personerna moderata eller allvarligare (MAIS  $\geq 2$ ) skador. Det är även på dessa positioner som de fem omkomna satt. På positionerna P3 och P4 har en klar majoritet av alla personer lindriga skador.



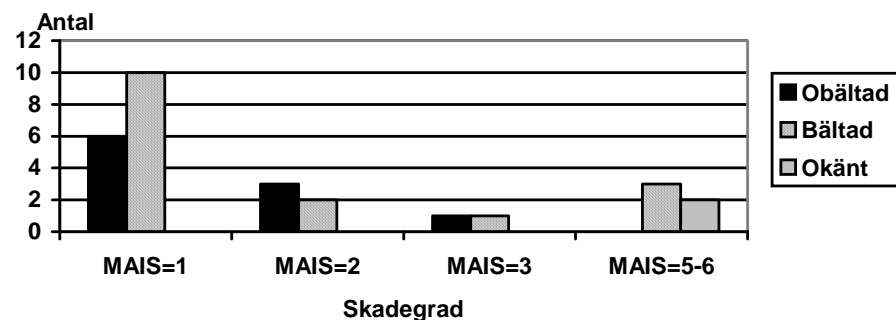
Figur 7. Antalet skadade fördelade med avseende på skadegrad och uppgiven position i bussen mot Uppsala (n=28).

#### Skadegrad och bältesanvändning – buss mot Uppsala

De skadade har själva fått ange om de använde bälte eller inte. Man har inte i samtliga fall kunnat verifiera bältesanvändningen mot belastningsmärken på bältena, eftersom krafterna för många inte var så stora att sådana märken uppstod.

Höftbälte, som fanns på de flesta platser i bussen, höll kvar den åkande i stolen, utom i de fall där bältet spolade ut. Det skyddade emellertid inte mot islag då överkroppen kastades fram eller åt sidan i samband med kollisionen. Av de 23 överlevande i bussen mot Uppsala, har 13 (57 %) uppgett att de använde bälte. I ett fall var uppgiften osäker, men kinematiken och skadebilden indikerade att bälte inte hade använts. Av de fem omkomna använde åtminstone tre personer bälte. Uppgifter om detta har hämtats från medpassagerare och räddningstjänst. Antalet bältade och obältade i relation till skadornas allvarlighetsgrad redovisas i figur 8. De fem omkomna hade alla kritiska eller maximala (MAIS 5+6) skador.

Totalt sju (30 %) av de överlevande drabbades av moderata eller allvarliga (MAIS 2+3) skador. Fyra av dessa sju använde inte bälte, medan andelen bara var 6 av 16 i gruppen med lindriga skador.

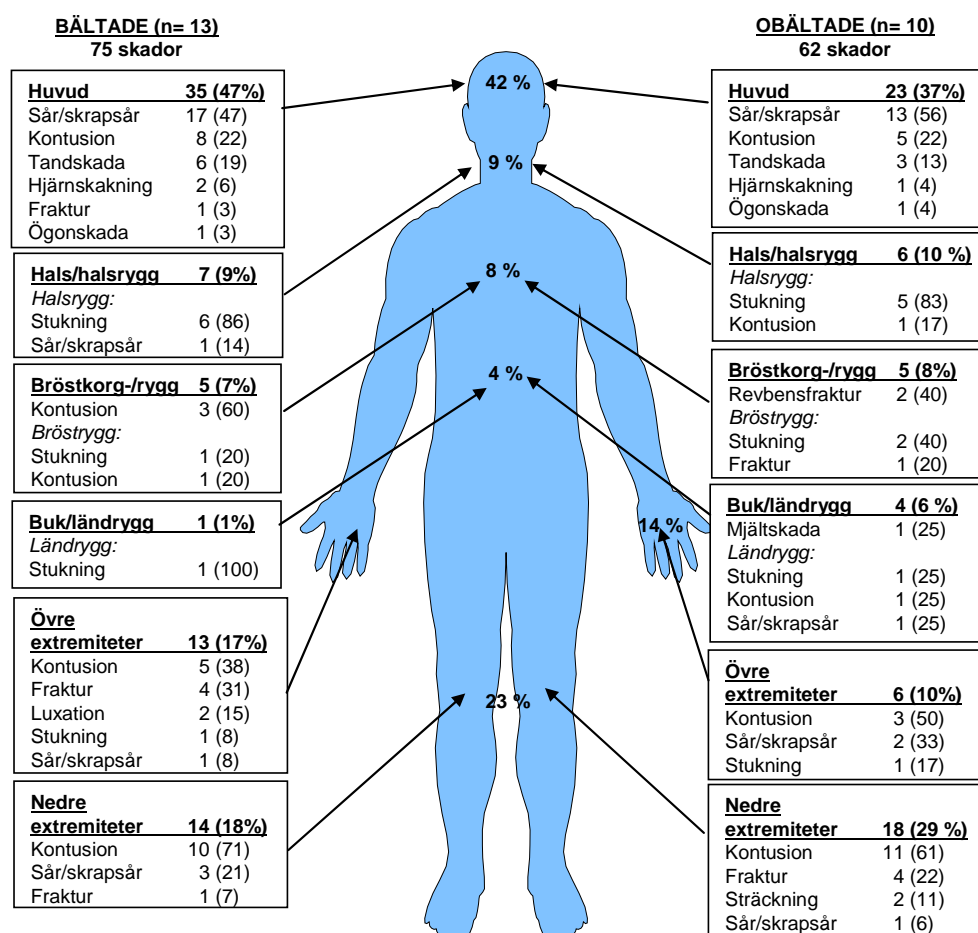


Figur 8. Antalet bältade och obältade personer i bussen mot Uppsala fördelade på olika skadegrad. I två fall (båda omkomna) var bältesanvändningen okänd (n=28)

<sup>14</sup> Position 1 (P1) är positionen mot fönstret, vid bussens vänstra sida, bakom förarplatsen medan position 2 (P2) är ut mot mittgången bakom förarplatsen. Position mittensäte är det mittersta sätet på sätesraden längst bak där fem säten finns. Position 3 (P3) är positionen ut mot mittgången på den sida där de båda utgångarna finns. Position 4 (P4) är positionen närmast fönstret vid bussens högra sida, där utgångarna finns.

### Skadebild i relation till uppgiven bältesanvändning hos de överlevande i bussen mot Uppsala

I figur 9 nedan redovisas skadetyper och skadelokalisation hos bältade respektive obältade. Tretton av de 23 överlevande hade använt bälte och tio hade inte använt bälte. De 23 överlevande hade tillsammans 137 olika skador dvs. sex skador per person. En person kan ha flera skador på samma kroppsregion om skademekanismen är olika t.ex. sårskador från glas och kontusioner från islag. De kroppsdelar som hade flest skador var huvud (42 %) och nedre extremiteter (23 %). Elva av de 23 (48 %) överlevande hade stukat nacken, sannolikt orsakat av att de slog ansiktet i sätet framför, varvid nacken böjdes bakåt. Andelen var ungefär densamma hos dem som inte hade använt bilbälte (5; 50 %) som hos dem som hade använt det (6; 46 %). Tre hade hjärnskakning och nio hade tandskador, vilket också torde hänga ihop med denna skademekanism.



Figur 9. Skadebild i relation till uppgiven bältesanvändning för samtliga 23 överlevande personer i bussen mot Uppsala. En person kan ha fler än en skada och flera på samma kroppsregion, där skademekanismerna är olika t.ex. sårskador från glas och kontusioner samt skrapsår från islag.

### Skademekanismer

Alla fem som omkom avled på skadeplatsen och satt på vänster sida i den främre delen av bussen. När bussarna kolliderade slets den vänstra sidan upp vid de främre sätesplatserna bakom förarplatsen (P1). Detta medförde att sätesraden närmast bakom förarplatsen, där en av de omkomna satt, slets loss och kastades ut. En annan av de omkomna kastades över till sätes-

raden på höger sida och hamnade på golvet mellan sätena. Ett säte med en av de omkomna slets loss och flyttades över mot höger sida. Föraren var den ende ombordvarande som blev fastklämd. Han klämdes mot den intryckta instrumentpanelen och ratten. Tre av passagerarna som satt på höger sida i den främre delen av bussen har uppgett att de fick en annan person på sig. En person har uppgett att panelen ovanför lossnade och hängde löst. Många av de överlevande (74 %) slog ansiktet i sätesryggen framför. Den passagerare som satt på P4 vid utgångsdörren i mitten av bussen, slog i den halvvägg som fanns framför. De fem (22 %) överlevande som kastades ur sina säten slog oftast i sätesryggen framför och i golvet. En överlevande obältad passagerare från en plats på P2 långt fram mellan de omkomna kastades över mot en annan passagerare på höger sida. Totalt upp gav 15 (65 %) av de 23 intervjuade att de skadat sig på glassplitter, som i de flesta fall orsakade ytliga skärsår.

#### Uppgivna problem med bältena

I bussen mot Uppsala har sex passagerare uppgett att bilbältet inte fungerade. På två platser (P4) i den främre delen av bussen gick det inte att dra ut bältena. En av de två passagerarna på dessa platser kastades ur sitt säte vid kollisionen. På P2 i den främre delen av bussen upp gav en passagerare att bilbältet hade åkt ned mellan sätena och inte gick att få tag i. Denna obältade passagerare kastades också ur sitt säte och ned på golvet.

På tre platser, P1 och P2 i den främre delen av bussen och P4 i den bakre delen av bussen vid utgångsdörren, spolade bältet ut (dvs. det låste inte och höll fast passageraren i stolen) varför passagerarna åkte framåt vid kollisionen och slog i framförvarande ryggstöd eller annan struktur.

#### Hypotermi

Att man fryser behöver inte innebära att man har sänkt kroppstemperatur. Huttring är dock ett försvar från kroppen för att höja kroppstemperaturen. När man huttrar ligger kroppstemperaturen ofta under 36,5° C och man huttrar maximalt vid 35° C för att sedan sluta huttra vid 33° C. Vid en sådan temperatursänkning drabbas många kroppsfunktioner, men i detta sammanhang är den ökade blödningsbenägenhet som uppkommer vid sjunkande temperatur speciellt allvarlig. En skadad kan i den aktuella situationen snabbt förlora värme till omgivningen och sjunka i temperatur. Därför är omhändertagandet ur denna synpunkt intressant. Lufttemperaturen var kl. 06:30 ca -3° C och vindstyrkan var ca 5 m/sek, vilket motsvarar -8° C i torr stillastående luft.

Drygt 80 % av de drabbade upp gav att de hade alla ytterkläder på sig vid kollisionen. De övriga hade lättat mer eller mindre på klädseln. Under intervjuerna fick de drabbade ange om de upplevt sig vara nedkylda och om de upplevt huttring på skadeplatsen eller under färden in till sjukhuset. En skattning gjordes enligt Cold Discomfort Scale (CDS) som går från 0=fryser/huttrar ingenting till 10=fryser huttrar maximalt. Nitton (83 %) upp gav att de frös (varav tio frös mer än 5 på CDS). Åtta upp gav att de huttrade på skadeplatsen (varav fem angav mer än 5 på CDS). Nitton personer (dock inte alla frysande) erhöll en filt. Under transport till sjukhus upp gav sju personer att de fortfarande frös och fem att de huttrade. Under transporten erhöll tio personer en filt.

#### Evakuering och transport till sjukhus

När den bakre dörren hade tagits upp utifrån, tog sig 19 passagerare själva ut den vägen, medan fyra överlevande behövde bäras eller hjälpas ut. Två fick smärtstillande och lades på bår i bussen. En fick inte smärtstillande trots upprepade löften, utan bars ut i någon form av klädlyft till en bår utanför bussen, vilket orsakade betydande smärtor. Under transporten på bår i

besvärlig terräng upplevde en drabbad obehag på grund av känslan att glida av baren.

Från skadeområdet fördes en skadad i helikopter, två i ambulans och en i en äldre ambulans ombyggd för persontransport direkt till Akademiska sjukhuset i Uppsala. Övriga transporterades i en buss med sjukvårdspersonal som bedömde deras skador under transporten till uppsamlingsplatsen i Stavby. Den sista överlevande personen avtransporterades från skadeområdet strax efter kl. 08:00.

Efter mer ingående undersökning och prioritering på uppsamlingsplatsen skedde transport enligt fördelningsnyckel till Akademiska sjukhuset i Uppsala (tolv i buss och två i ambulans), till Södersjukhuset i Stockholm (en i helikopter) och till Enköping (fyra i ambulans). I tabell 3 anges efter vilken tid de skadade ankom till respektive sjukhus.

Tabell 3. Tid till sjukhus med olika transportmedel – buss mot Uppsala – 23 överlevande. I nedre raden anges antal lindrigt skadade (MAIS=1) / respektive antal icke-lindrigt skadade (MAIS ≥2)

Transportsätt	Helikopter till Uppsala	Helikopter till Stockholm	Ambulans till Uppsala	Ambulans ombyggd för persontransport till Uppsala	Ambulans till Enköping	Buss till Uppsala
Tid	73 min	138 min	84-150 min	89 min	244-264	214
Antal personer	0/1	0/1	1/3	0/1	4/0	11/1

### 1.5.2 Bussen mot Östhammar

#### Ombordvarande

Av de 34 ombordvarande var 11 kvinnor och 23 män. I åldersgruppen 20–29 år var tolv män. En person omkom.

Tabell 4. Ålders- och könsfördelning hos de drabbade i bussen mot Östhammar

Ålder (år)	Kvinnor	Män	Totalt
60–	1	-	1
50–59	-	2	2
40–49	2	1	3
30–39	3	8	11
20–29	5	12	17
Totalt	11	23	34

#### Medicinskt skadepanorama

En person som träffades av det inträngande fordonet avled av massiva skador (MAIS 6)<sup>15</sup>. I randzonen till det inträngande fordonet satt sammanlagt tre personer som fick moderata eller allvarliga skador. Alla andra hade lindriga skador (MAIS 1).

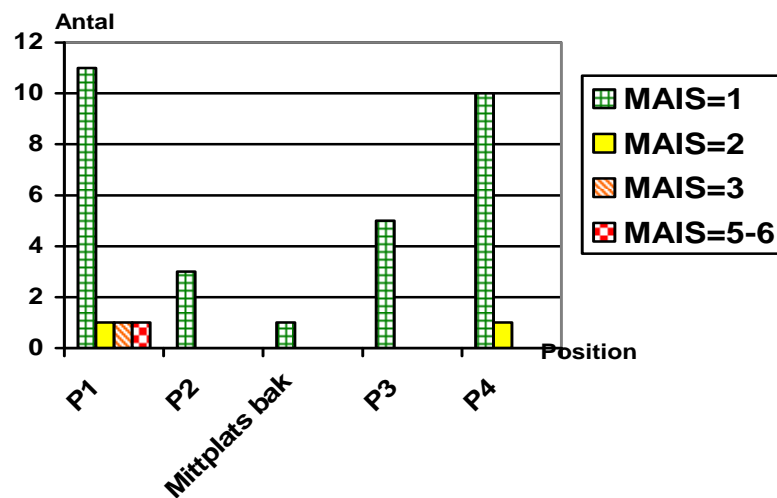
<sup>15</sup> Se fotnot 12.

Tabell 5. Skadornas svårighetsgrad hos män respektive kvinnor – alla 34 åkande i bussen mot Östhammar

Skadegrad	Kvinnor	Män	Totalt
MAIS = 1	8	22	30
MAIS = 2	2	-	2
MAIS = 3	1	-	1
MAIS = 4	-	-	-
MAIS = 5-6	-	1	1
Totalt	11	23	34

#### Placering i bussen och redovisning av skador

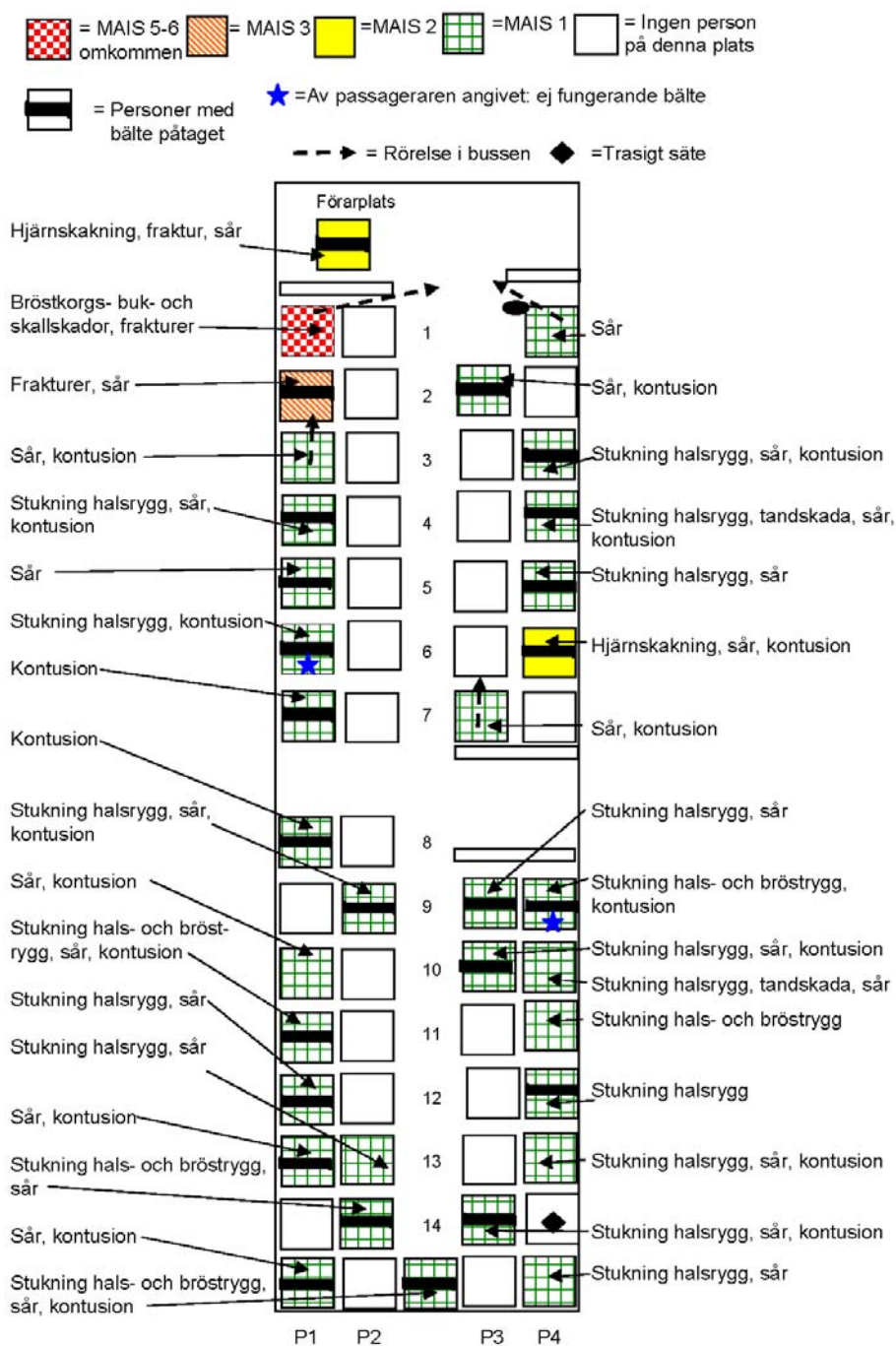
I figur 10 nedan redovisas skadefördelningen med avseende på position<sup>16</sup> P1–P4. P1 är närmast fönstret på vänster sida och P4 närmast fönstret på höger sida. Tre personer på positionen P1 fram till hade "icke lindriga" skador (MAIS  $\geq$  2), varav en var den omkomne.



Figur 10. Antal skadade med olika skadegrad fördelade på olika position P1 – P4 i bussen mot Östhammar (n=34)

I figur 11 nedan visas en schematisk bild av bussens säten, de ombordvarandes placering, angiven bältesanvändning, skadornas svårighetsgrad och skadebilden. Vidare visas vilka bälten som passagerare uppgett inte fungerade. Passagerares förflyttning inne i bussen vid kollisionen indikeras med streckade pilar vid vissa säten. Den omkomne personen drabbades av omfattande inre skador i framförallt bröstkorget, men hade också allvarliga skador mot nedre extremiteterna.

<sup>16</sup> Se fotnot 13.

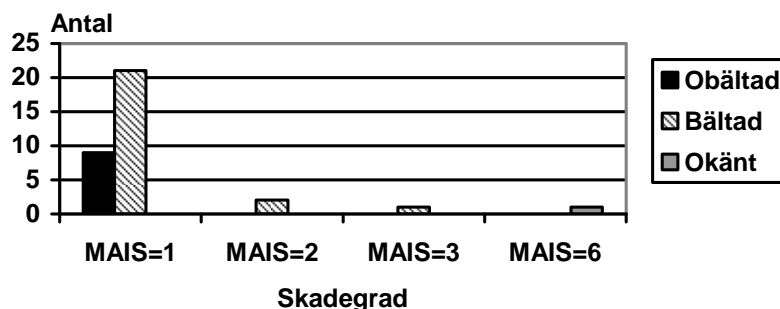


Figur 11. En schematisk bild av de ombordvarandes placering i bussen mot Östhammar, deras skador och skadornas svårighetsgrad (n=34)



### Skadegrad och bältesanvändning – buss mot Östhammar

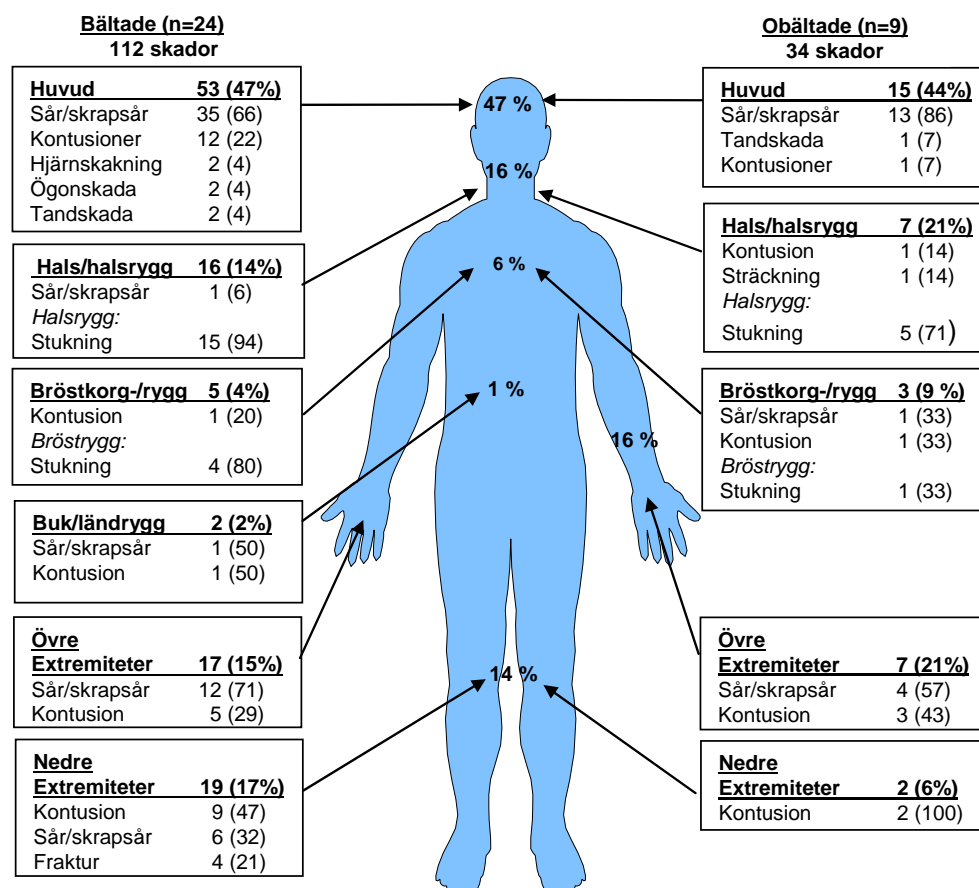
Av de 33 överlevande i bussen mot Östhammar, uppgav 24 (73 %) att de använde bälte. Alla obältade hade lindriga skador. Bältesanvändning hos den omkomne (MAIS 6) är okänd.



Figur 12. Antalet bältade och obältade personer i bussen mot Östhammar fördelade på olika skadegrad (n=34)

### Skadebild i relation till uppgiven bältesanvändning hos de överlevande i bussen mot Östhammar

I figur 13 nedan redovisas skadetyper och skadelokalisation hos bältade respektive obältade.



Figur 13. Skadebild i relation till uppgiven bältesanvändning för samtliga 33 överlevande personer i bussen mot Östhammar. En person kan ha fler än en skada och flera skador på samma kroppsregion, där skademekanismerna är olika t.ex. sårskador från glas och kontusioner samt skrapsår från islag.

De 33 överlevande hade tillsammans 146 olika skador dvs. drygt fyra skador per person. Huvud och halsrygg hade flest skador (47 respektive 16 %). Av de 33 överlevande stukade 20 (60 %) nacken, sannolikt p.g.a. att de slog ansiktet i sätet framför, varvid nacken böjdes bakåt. Andelen var ungefär densamma hos obältade som bältade med höftbälte.

#### Skademekanismer

Den omkomne avled på skadeplatsen och satt vid fönstret på vänster sida (P1), där bussen slets upp vid kollisionen. Han kastades ur sätet och hamnade på golvet i gången mellan sätesraderna. Även i denna buss klämdes föraren fast mellan ratt/instrumentpanel och förarsäte.

Mekanismer som orsakade skador bland de överlevande passagerarna var för 2/3 islag i sätesryggen framför, eller i skyddsågen eller väggen vid främre respektive bakre utgångsdörren. Totalt uppgav 25 (76 %) av de ombordvarande att de skadat sig på glassplitter. I samtliga fall uppkom ytliga skärsår.

#### Problem med bälten och säten

Ett trepunktsbälte på P4 i den bakre delen av bussen uppgavs ha hängt löst över bröst och midja och inte sträckts när det togs på. En passagerare på P1 i den främre delen av bussen har uppgett att bältet spolade ut vid kollisionen.

I den bakre delen av bussen på P4 var en sittdyna lös och åkte fram under det framförvarande sätet, (på denna plats satt ingen). En passagerare har uppgett att det bakomvarande sätet (med passagerare i) trycktes fram ganska kraftigt mot honom vid kollisionen, även detta på P4 i den bakre delen av bussen.

#### Hypotermi bland skadade

Två tredjedelar av de drabbade uppgav att de hade alla ytterkläder på vid kollisionen. De övriga hade lättat mer eller mindre på klädseln. Tjugofyra (80 %) uppgav att de frös på skadeplatsen och 15 (50 %) att de huttrade. På skadeplatsen erhöll endast fyra av 30 (10 %) en filt. Under transport till sjukhus uppgav 13 (43 %) att de fortfarande frös och fem (17 %) att de huttrade. Under transporten erhöll 12 (40 %) en filt, varav en fick en blodig filt.

#### Evakuering och transport till sjukhus

När den bakre dörren tagits upp inifrån av några passagerare, tog sig 28 av passagerarna ut själva, medan fem av de överlevande behövde hjälp för att komma ut. En fick smärtstillande, lades på bår i bussen av sjukvårdspersonal och togs ut via fönstret. Fyra fick hjälp ut av medpassagerare.

Tid till sjukhus för drabbade med skador av olika svårighetsgrad framgår av tabell 6.

Tabell 6. Tid till sjukhus med olika transportmedel – buss mot Östhammar – 33 överlevande. I nedre raden anges antal lindrigt skadade (MAIS=1) / respektive antal icke-lindrigt skadade (MAIS ≥2)

Transport-sätt	Helikopter till Uppsala	Helikopter till Stockholm	Ambulans till Uppsala	Ambulans ombyggd för persontransport till Uppsala	Ambulans till Enköping	Buss till Uppsala
Tid	-	138 min	96-148 min	89 min	163-267 min	214
Antal personer	-	0/1	1/3*	2/0	8/0	18/0

\* De icke-lindrigt skadade (MAIS ≥2) på sjukhus inom 98 minuter

## 1.6 Vägdata/utformning

Länsväg 288 i Uppsala län är 64 km lång och går genom två kommuner, Uppsala och Östhammar. Vägen går i huvudsak i sydvästlig till nordostlig riktning. Den var vid tidpunkten för olyckan ca 8 m bred och hade två körfält om vardera ca 3,5 m plus vägren om 0,5 m. Stödremsan var 0,2 m. Vägen var belagd med asfalt och hade målade mitt- och kantlinjer. Den var utrustad med kantstolpar.

Väghållare var vid olyckstillfället Vägverket Region Mälardalen. Drift- och underhållsentreprenör var SKANSKA.

Vägen trafikerades av regional busstrafik genom Upplands Lokaltrafik (UL) mellan Uppsala och Östhammar/Öregrund. Den var en av de vägar i Uppsala län som rekommenderas för transport av farligt gods. Busstrafiken var tät och busslinjerna hade hög passagerarbeläggning.

Sedan 1999 har enligt Vägverket fyra olyckor inträffat på den aktuella raksträckan; två viltolyckor, en singelolycka och en mötesolycka.

Enligt uppgifter från Vägverket var år 2005 årsmedeldygnstrafiken på vägen ca 4590 fordon/dygn (+/- 8 %), varav 410 tunga fordon/dygn (+/- 12 %). Vid en punkt strax söder om Alunda var medelastigheten för personbilar 92 km/h och för lastbilar utan släp 89 km/h och med släp till 84 km/h. Högsta tillåtna hastighet på vägen var 90 km/h. Bussar ingår i kategorin lastbilar utan släp.

Några specifika mätningar av bussars hastighet på vägsträckan hade, vad SHK känner till, inte genomförts före olyckan. Efter olyckan gjordes mätningar vecka 38–40 år 2007 av Nationalföreningen för Trafiksäkerhetens Främjande (NTF) på uppdrag av UL<sup>17</sup>. På länsväg 288 höll bussarna genomgående för höga hastigheter i förhållande till rådande hastighetsbegränsningar. Cirka 20 % av bussarna körde mellan 2-6 km/h för fort och 5 % mer än 6 km/h för fort på vägsträckor med högsta tillåtna hastighet 90 km/h. På vägsträckor med 70 km/h som hastighetsbegränsning var det 60 procent som körde 2–6 km/h för fort och 40 procent som körde mer än 6 km/h för fort. Medelastighetsöverträdelserna för linje 811 var 11,1 km/h<sup>18</sup>.

Vägen byggdes enligt tidigare gällande normer. 90 km/h hade varit högsta hastighetsgräns på sträckor av vägen sedan 1960-talet.

<sup>17</sup> Hastighetsmätning av bussar inom Upplands Lokaltrafik, NTF, Uppsala län.

<sup>18</sup> Medelastighetsöverträdelserna = medelvärdet av hastighetsöverträdelserna bland de bussar som kört över den skyltade hastigheten.

Olycksplatsen ligger på sträckan mellan Hov och Gimo. Vägverket gjorde 2005 en förstudie av denna vägsträcka med förslag till åtgärder för att förbättra förutsättningarna för regional utveckling genom ökad framkomlighet och förbättrad trafiksäkerhet<sup>19</sup>. Ett antal faktorer bedöms i förstudien ha en negativ inverkan på trafiksäkerheten:

1. Många utfarter.
2. Många korsningar med låg standard.
3. Smal vägsektion och sidoområden med varierande standard.
4. Bristfällig standard i plan och profil.
5. Få lämpliga omkörningssträckor.
6. Få säkra passagemöjligheter för oskyddade trafikanter.
7. Många busshållplatser.
8. Viltstängsel i begränsad omfattning.

Den sammanlagda effekten av alla dessa faktorer bedöms medföra att vägen har låg trafiksäkerhetsnivå. Förstudien föreslår att väg 288 mellan Hov och Gimo byggs om till en mötesfri landsväg i huvudsak i befintlig sträckning. Det betyder att vägen breddas med ett körfält och att ett mitträcke anläggs för att separera de olika körriktningarna. Körfälten föreslås bli omväxlande 2+1, dvs. antalet körfält i motgående riktningar varierar med jämna mellanrum.

I juni 2001 presenterades en vägutredning, som studerade förutsättningarna att bygga ut vägsträckan mellan Jälla och Hov till en mötesfri landsväg (2+1 väg med erforderliga säkerhetszoner) och 90 km/h som högsta hastighet.

Enligt gällande Länstransportplan ska väg 288 byggas om till en mötesfri väg mellan Jälla och Hov med byggstart 2008, arbetsplanen är fastställd men överklagad, och mellan Hov och Alunda med byggstart 2013–2015.

### 1.6.2 Olycksplatsen

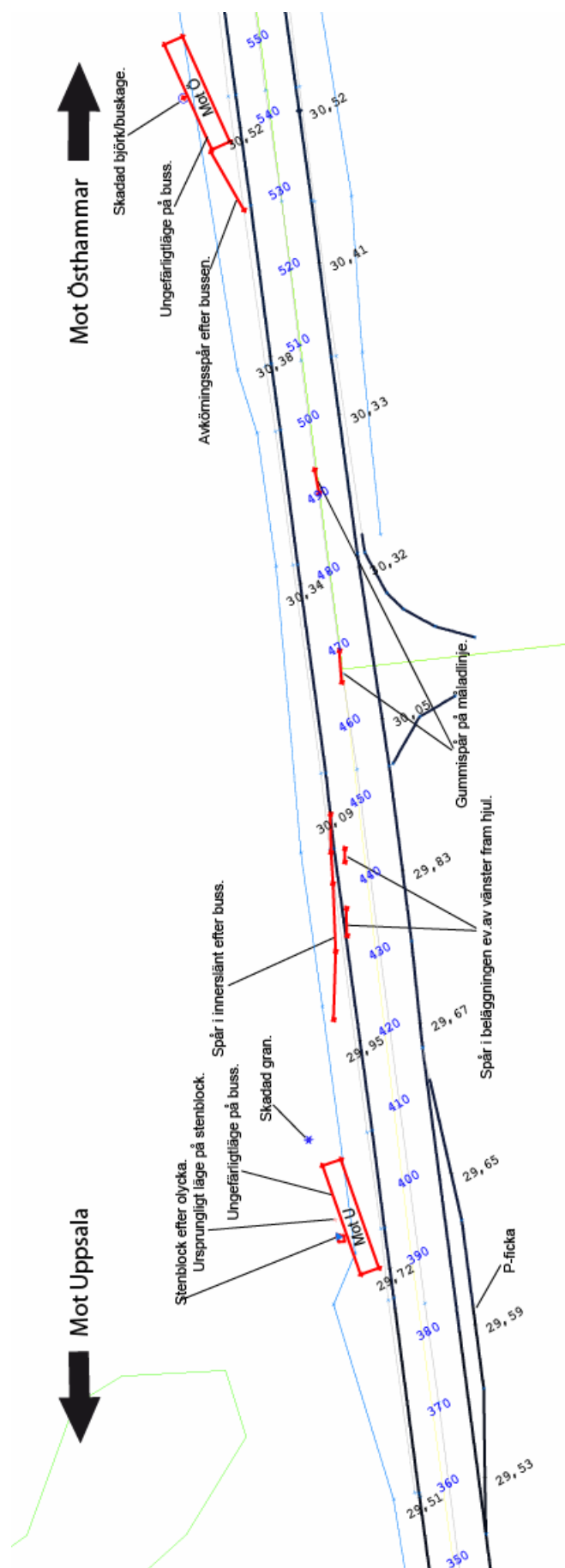
Vid olycksplatsen gick vägen i en lång raksträcka på ca 730 m med goda siktförhållanden. Vägen på olycksplatsen hade ringa spårbildning, inga sättningar eller deformationer. Vägens bombering (lutning från mitten ut till vägkanten) var 2 % på olycksplatsen.

Sidoområdet hade en slänt med normal lutning 1:3. På den östra sidan var dikesdjupet/bankhöjden strax över 1 m, medan det på den västra sidan var ca 2,1 m där bussen mot Östhammar körde av. Baksläntens lutning var på båda sidor 1:2. Slänten var snötäckt.

Utmed raksträckan växte på båda sidor bitvis ganska grov skog sex till sju meter från vägkanten. På den sida där bussarna körde av fanns en sten på ca två ton. Den låg ca 0,7 m djupt ned i marken och ungefär fem meter från vägkanten. Lite längre fram på samma sida fanns en vägtrumma med en djup trumgrop.

Nedan, figur 14, finns en översiktsritning av olycksplatsen. Efter kollisionen körde bussen mot Uppsala (mot U i figuren) av vägen, träffade en kraftig gran och slog därefter i stenen, som förflyttades ca tre meter framåt. Bussen mot Östhammar (mot Ö i figuren) körde av på samma sida av vägen och slog i mindre träd och buskar, innan den stannade. Avståndet mellan bussarna efter kollisionen var ca 130 m. Båda stannade på hjulen.

<sup>19</sup> Förstudie väg 288 Hov – Gimo, samrådshandling 2005-09-30.



Figur 14. Olycksplatsen. Inmätning av Vägverket. Heltalen visar avstånd i meter. Decimaltalen anger höjd över havet i meter.

Som framgår av figur 14 fanns spår i snön i innerslänten efter respektive buss. Det fanns även spår i asfaltbeläggningen där bussen mot Uppsala hade kört av. På den vita mittmarkeringen fanns gummispår på två ställen. Det har inte varit möjligt att med säkerhet fastställa från vilka däck eller vilken buss som gummispåren kommit.

### 1.6.3 Parkeringsplats med lastbil

Det fanns parkeringsplatser både på vägens vänstra och högra sida. Parkeringsplatsen var markerad med en P-skylt. Det fanns inte någon skylt som angav hur länge man fick stå på parkeringsplatsen. På parkeringsplatsen vid körfältet mot Östhammar stod en vit, täckt lastbil med släp parkerad. Lastbilen flyttades i samband med att räddningsinsatsen påbörjades.

Avståndet till parkeringsplatsens infartssträcka från raksträckans början uppskattas till 350 m. Parkeringsplatsen var enligt uppgifter från Vägverket mellan 33 och 34 m lång samt hade en infartssträcka på 12 m och en utfartssträcka på 18 m. Dess fulla bredd var 2,8 m räknat från vägkanten till asfaltkanten med en 0,2 m bred stödremsa (grus) och 3 % lutning från vägen. Avståndet från kanten på parkeringsplatsen till den målade kantlinjen var 0,4 m.

Vid SHK:s mätning den 27 februari 2007 var det plogat utanför parkeringsplatsens asfaltkant.

Enligt lastbilsföraren stod lastbilen med släp inne på parkeringsplatsen. Lastbilsföraren berättade att han satt i passagerarsätet och sov. Lastbilen hade stått där sedan kl. 06:14. Dess belysning var släckt. Av dem som SHK intervjuat och som lagt märke till lastbilen har en person uppgett att hans intryck var att lastbilen inte var helt inkörd i själva parkeringsfickan. Övriga har uppgett att lastbilen var inkörd eller att de inte noterat något anmärkningsvärt i hur lastbilen var uppställd.

SHK har undersökt den fordonskombination som användes den aktuella dagen (se figur 15).



Figur 15. Den lastbil med släp som stod på parkeringsplatsen (Foto:SHK)

Fordonet bestod av en lastbil med släp, som hopkopplade var 24 m långt. Lastbilen var med lösflak ca 10 m lång. Släpet var ca 12,60 m långt. Till det kommer dragstängen mellan lastbil och släp. Höjden på fordonet var 4,4 m.

Skåp inklusive ram var 2,6 m brett, medan hytten var 2,30 m bred med backspeglar, som stack ut 0,35 m från sidan.

Bakljusen på släpet hade inbyggda reflexer. På varje sida fanns två trekantiga reflexer, som markerar att det är ett släpfordon. Bak på släpvagnen fanns den obligatoriska skylt som markerar att det är en tung släpvagn. Skylten är rektangelformad med gul botten och röd ram. Den var monterad på underkörningsskyddet i släpvagnens nedkant. Även lastbilen (släpvagnens dragfordon) hade rektangelformade skyltar med gul botten och röda snedmarkeringar för att markera att det är en tung lastbil. Skyltarna var placerade bak på lösflakets skåp och på lastbilens ram (underkörningsskyddet).

En bild som togs flera timmar efter olyckan, visar parkeringsplatsen där lastbilen var uppställd (figur 16). På bilden står personbilar på parkeringsplatsen. På vägens andra sida syns bussen mot Uppsala och den sten som bussen körde på. Av bilden framgår i någon mån att det fanns snövallar vid parkeringsplatsen och vägkanten.

Närmaste korsning var med en skogsbilväg, som låg drygt 50 m från parkeringsplatsen (utfartssträckans slut).



Figur 16. Olycksplatsen. Närmast kameran syns bussen mot Uppsala och längst bort på samma sida syns bussen mot Östhammar (Foto SHK)

#### 1.6.4 Väder och väglag

Det var gryning och lätt snöfall vid olyckstillfället. Detaljerade väderdata för olycksplatsen saknas, men viss uppfattning om väg- och väderförhållandena kan fås ur avläsningarna från Vägverkets mätstationer. Felmarginalerna kan emellertid vara ganska stora enligt Vägverket. Mellan kl. 06:30 och 07:00 den 27 februari 2007 finns följande uppgifter från mätstation 306 vid Alunda ca 1,6 km från olycksplatsen:

- Temperatur luft  $-2,6^{\circ}\text{C}$ .
- Temperatur vägyta  $-2,6^{\circ}\text{C}$ .
- Snöfall 0,2 mm under den senaste halvtimmen.
- Vind 3,9 m/sek (medel), 5,2 m/sek (max), ostlig riktning.

Enligt mätningarna vid denna station hade det snöat 5,8 mm kvällen innan vid åttatiden. Sedan var det uppehåll fram till kl. 03:30, då det åter började snöa. Mätvärdena varierade från 0,2 till 1,7 mm på sennatten, totalt ca 5 mm till kl. 07:00.

Det fanns snö på vägkanten, utanför körspåren, där ingen trafik rullat, och modd på vägbanan.

#### 1.6.5 Halkbekämpning

Enligt uppgifter från den personal som hade hand om väghållningen på den aktuella sträckan, Uppsala – Alunda, saltades vägen i förebyggande syfte under natten. Saltbilen körde från Uppsala mot Alunda. Saltning genomfördes på olycksplatsen ca kl. 03:00 på natten.

Senare plogades körfältet från Alunda mot Uppsala. Föraren av den kombinerade salt- och plogbilen har uppgett att han passerade olycksplatsen ca 20 minuter före olyckan. Saltning gjordes då samtidigt med plogning. Föraren av salt- och plogbilen bedömde att det var mera snö närmare Uppsala än Alunda. Uppgifterna om hur mycket snö det var på vägen vid plogning har varierat från 1 till 2 cm, med mera snö in mot Uppsala än vid Alunda. Körfältet från Uppsala mot Alunda var inte plogat vid olyckstillfället.

Friktionsmätning utfördes inte före olyckan eller på själva olycksplatsen efter olyckan. Någon speciell halka har emellertid inte kunnat påvisas enligt uppgifter från Vägverket. Efter olyckan utfördes mätningar på vägar runt olycksplatsen. Vägarna var då saltade sedan några timmar. Friktionen mättes till 0,35 i södergående körbana på länsväg 288 och efter att plogbilen kört sträckan.

Väghållningen var upphandlad enligt det centrala regelverket Vinter 2003<sup>20</sup>. Väg 288 tillhör standardklass 3, dvs. väg med årsdygnstrafik 2000-8000 fordon. På vägar i denna klass ställs inte några krav på friktion förrän fyra timmar efter det att snön slutat falla. Körfälten ska då vara fria från snö och is vid vägytetemperaturer varmare än -6° C. Mittsträng, kantsträng och strängar mellan hjulspår tillåts dock. Åtgärdstiden för vägren och sidoanläggning är åtta timmar. Den aktuella dagen slutade det att snöa ungefär kl. 12 på dagen.

Under snöfall, som rådde vid olyckstillfället, gäller startkriterium 1 cm lös snö och åtgärdstid fyra timmar. Med det menas att körfälten ska plogas senast fyra timmar efter att snödjupet nått upp till 1 cm.

I den närmast högre klassen, klass 2, finns inte nedanstående komplettering av klass 3:

*”När vägytetemperaturen är varmare än -6 grader C får en snösträng förekomma i vägmitt, mellan hjulspåren och på körfältskanterna. Mittsträngen får vara högst 1 meter bred och ska vara jämn, ha ett friktionstal högre än 0,25 samt ha högst 1 cm lös snö. Strängen mellan hjulspåren och på körfältskanterna ska vara jämn, ha ett friktionstal högre än 0,25 samt ha högst 1 cm lös snö.”*

Åtgärdstiden för klass 2 vid nederbörd samt under åtgärdstid efter nederbörd är 3 timmar (körfält) och 6 timmar (vägren och sidoanläggning).

<sup>20</sup> ATB Vinter 2003 Allmän teknisk beskrivning, VV Publ 2002:148.



## 1.7 Aktuella bestämmelser för busstrafik

### 1.7.1 Vissa krav för yrkesmässig trafik

Det finns flera lagar och förordningar som reglerar busstrafiken. Förutsättningen för att få bedriva yrkestrafik regleras i Yrkestrafiklagen (1998:490, YTL) och Yrkestrafikförordningen (1998:779, YTF). För att få utöva yrkesmässig trafik krävs att företaget har ett trafiktillstånd, 2 kap. YTF.

Trafiktillstånd beslutas av Länsstyrelsen i det län där företaget är registrerat. För att få trafiktillstånd krävs att man uppfyller kraven i 2 kap. 3 § YTL. Trafiktillstånd får ges endast till den som med hänsyn till yrkeskunskande, ekonomiska förhållanden, laglydnad och benägenhet att fullgöra sina skyldigheter mot det allmänna samt andra omständigheter av betydelse bedöms vara lämplig att driva verksamheten. Företaget ska ha en eller flera personer som är trafikansvariga och som i sin tur ska ha särskilt ansvar för att verksamheten utövas i enlighet med gällande regler och god branschsed samt på ett trafiksäkert sätt, 2 kap. 3–4 §. I 6 kap. 2 § YTL finns också ett beställaransvar där det framgår att beställaren kan bli medskyldig om trafiktillstånd saknas.

För att få använda fordon i yrkesmässig persontrafik krävs enligt fordonsförordningen (2002:925) att fordonet har genomgått godkänd lämplighetsbesiktning. Varje yrkesmässigt fordon som används i personbefordran ska, för att styrka godkänd lämplighetsbesiktning, medföra ett lämplighetsbevis. Fordons beskaffenhet och utrustning reglerades i fordonslagen (2002:574) och fordonsförordningen (2002:925). Innan ett fordon får användas i yrkesmässig trafik ska tillståndshavaren enligt 5 kap. 1 § YTF lämna en skriftlig anmälan om fordonet till prövningsmyndigheten, Länsstyrelsen. Fordon som används i yrkesmässig beställningstrafik ska ha ett giltigt yrkestrafikmärke som visar att tillstånd enligt 6 kap. 4 § har meddelats för trafik.

En registrerad buss ska kontrollbesiktigas årligen med en första gång ett år efter det att bussen första gången tagits i bruk.

Arbetsmiljölagen (AML) reglerar bl.a. arbetsgivarens ansvar även med beaktande av trafiksäkerheten. Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS) 2001:1 avseende systematiskt arbetsmiljöarbete anger hur lagen ska tillämpas, vilket innebär att arbetsgivaren ska undersöka, genomföra och följa upp verksamheten på ett sådant sätt att ohälsa och olycksfall i arbetet förebyggs och en tillfredsställande arbetsmiljö uppnås.

### 1.7.2 Behörighetskrav för förare

De förare som kör i yrkesmässig trafik ska ha de behörighetsbevis som krävs. För att få köra buss krävs enligt 2 kap. 5 § körkortslagen (1998:488, KKL) minst B och D-behörighet på körkort. Det finns också enligt 3 kap. 1 § en nedre åldersgräns på 21 år för att få inneha D-behörighet. De medicinska kraven regleras i Vägverkets föreskrifter (VVFS 1996:200 ändrad genom VVFS 1998:89) om medicinska krav för innehav av körkort, traktorkort och taxiförarlegitimation. Särskilda regler gäller för förare som upprätthåller D och DE-behörighet samt taxiförarlegitimation, vilka benämns grupp III (förare) i förordningen. De särskilda medicinska kraven för att upprätthålla D- och DE-behörighet avser bland annat, syn, hörselnedsättning, balansrubbnings, sjukdom eller nedsättning i rörelseorganens funktion, i vissa fall hjärt- och kärlsjukdomar, sjukdomar i nervsystemet, epilepsi och annan medvetandestörning, nedsatt njurfunktion, vakenhetsstörningar m.m.

När det gäller yrkeskompetens föreskrivs i Förordningen EEG 3820/85 om harmonisering av viss social lagstiftning om vägtransporter, artikel 5.2 och 5.4:

”2. Förare som anlitas för persontransporter skall ha fyllt 21 år.

Förare vid sådana persontransporter där körningen sträcker sig utanför en radie av 50 km från den ort där fordonet normalt är stationerat, skall även uppfylla ett av följande villkor:

a) Att i minst ett år ha arbetat med godstransporter som förare av fordon med en högsta tillåtna vikt överstigande 3,5 ton.

b) Att i minst ett år ha arbetat som förare av fordon i persontrafik inom en radie av 50 km från den ort där fordonet normalt är stationerat eller som förare i andra typer av persontransporter, vilka inte regleras av denna förordning, förutsatt att en behörig myndighet bedömer att föraren genom detta arbete har fått tillräcklig erfarenhet.

c) Att inneha ett i en medlemsstat godkänt bevis på yrkeskompetens som styrker fullgjord utbildning för förare av fordon avsedda för persontransporter på väg, i enlighet med gemenskapsreglerna om lägsta utbildningsnivå för förare vid vägtransporter.

-----

4. Förare vid persontransporter behöver inte uppfylla villkoren i punkt 2 andra stycket a–c, om de har utövat detta arbete i minst ett år före den 1 oktober 1970.”

Yrkeskompetensbeviset kan antingen vara utfärdat och registrerat av Vägverket eller vara utfärdat av arbetsgivaren under förutsättning att något av de krav som fanns i förordningen EEG 3820/85 uppfylls. Arbetsgivaren kommer från och med att de nya bestämmelserna träder i kraft 2008 inte att kunna utfärda yrkeskompetensbeviset.

Förordningen EEG 3820/85 reglerar även körtider, raster och viloperioder. Yrkesförarens arbetstider regleras enligt 2002/15/EG och 2003/88/EG. Nya regler för kör- och vilotider infördes den 11 april 2007. Nya regler för kompetenskrav på yrkesförare infördes under 2008.

### 1.7.3 Färdskrivare och hastighetsbegränsande anordningar m.m.

Förordning EEG 3821/85, reglerar färdskrivare vid vägtransporter. Förordningen styr hur färdskrivare ska konstrueras, användas, kontrolleras, besiktigas samt hur färdskrivardiagram ska ifyllas, förvaras och kontrolleras. Hastighetsbegränsande anordningar regleras i 14 kap 2 § Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:104). Där framgår att buss med en totalvikt över 3500 kg ska vara försedd med en anordning som begränsar den högsta hastighet med vilken fordonet kan framföras. En sådan hastighetsregulator ska för buss vara inställd på sådant sätt att bussen inte kan framföras med högre hastighet än 100 km/h.

### 1.7.4 Bilbälte

Genom olika EG-direktiv regleras också frågor rörande bussar och transporter. För bussar där bilbälten eftermonteras gäller särskilda krav. Säten och infästningar ska vara typgodkända enligt direktiv EEG 408/74. Bilbältet ska vara typgodkänt enligt direktiv EEG 541/77 och bältets förankring ska uppfylla kraven i direktiv EEG 115/76. Bilbältets energiupptagningsförmåga är reglerat i direktiv EEG 60/74.

Från och med den 1 januari 2004 gäller bilbälteskrav för alla nytillverkade bussar. Kravet omfattar samtliga bussar, utom de som går i stadstrafik. För bussar över 3,5 ton gäller att de ska ha minst höftbälten samt trepunkts-

bälten på utsatta, icke skyddade platser. Från den 1 januari 2007 gäller enligt 4 kap. 10a § trafikförordningen (2006:1208) att passagerare i en buss ska informeras om skyldigheten att använda bilbälte på det sätt som Vägverket föreskriver. I 2 § föreskrift om användning av bilbälten och av särskilda skyddsanordningar för barn (VVFS 2006:135) framgår att passagerare i en buss ska informeras om skyldigheten att använda bilbälte i fordonet på ett eller flera av följande sätt:

1. Av föraren.
2. Av ombordpersonal, ledsagare eller den som utsetts till ledare för en grupp.
3. Genom audiovisuella hjälpmedel i fordonet eller system för hållplatsinformation.
4. Genom en skylt med vit symbol mot blå bakgrund, placerad vid varje sittplats så att den är väl synlig.

För passagerare gäller enligt 4 kap. 10a § trafikförordningen (2006:1208) att "Alla som är äldre än tre år och som färdas i en buss som är utrustad med bilbälten skall använda en plats som är försedd med bilbälte, om en sådan är tillgänglig, och använda bältet. Vid lokala transporter i tätbebyggda områden får dock passagerare använda en annan plats än en plats som är försedd med bilbälte". Föraren ska se till att passagerare som är under femton år använder bilbälte eller annan särskild skyddsanordning.

Om en buss är registrerad för stående, får den framföras med stående passagerare. Bussar av klass 1 och 2 (bussar för stadstrafik eller regional trafik) är normalt registrerade för stående.

#### 1.7.5 Kaross

Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/85/EG (EG:s bussdirektiv) omfattar särskilda bestämmelser om fordon som används för personbefordran. De reglerar bland annat dimensioner, stabilitet och hållfasthet i karosseristommen och vilka provningsmetoder som ska användas. En kaross som godkänts enligt provningsdirektivet ECE R-66 anses överensstämma med direktivets allmänna specifikationer.

En buss som tagits i bruk den 13 februari 2004 eller senare ska, enligt Vägverkets föreskrifter 2003:22 om bilar och släpvagnar som dras av bilar, uppfylla kraven i bussdirektivet.

Innan bussdirektivet trädde i kraft i Sverige fanns svenska bestämmelser om kollisionsskydd. Enligt dessa skulle det finnas en 2,5 mm stålplåt av en viss kvalitet, eller likvärdig, i fronten på bussen, mellan golv och fönsterlinje. En 1,25 mm plåt av motsvarande kvalitet skulle även finnas på vänstersidan mellan golv och fönsterlinje.

Enligt uppgifter från tillverkaren infördes på busstyp 9700 ett förstärkt kollisionsskydd i bussens front baserat på bestämmelser för lastbilar i ECE Regulation 29.

## 1.8 Förare

Båda bussarna framfördes av förare som hade provanställningar vid KR-Trafik och var stationerade vid depån i Östhammar.

### 1.8.1 Behörighet

Föraren av bussen mot Uppsala, var vid tidpunkten för olyckan 42 år och hade innehaft körkort sedan maj 1989. Den fullständiga behörigheten på

körkortet var A, BE, C, DE<sup>21</sup>. Några registrerade uppgifter om innehav av yrkeskompetensbevis har SHK inte funnit, vilket innebär att föraren kan sakna formell behörighet att genomföra persontransporter utanför en radie av 50 km från den ort där fordonet normalt är stationerat. Enligt uppgifter från depåchefen i Östhammar uppfyllde dock föraren ett av de krav som fanns i förordningen EEG 3820/85, att i minst ett år ha arbetat med gods-transporter som förare med en högsta tillåtna vikt som överstiger 3,5 ton.

Föraren av bussen mot Östhammar, var vid tidpunkten för olyckan 21 år och hade innehaft körkort sedan november 2003 och så kallat busskort, D-behörighet, sedan den 9 mars 2006. Den fullständiga behörigheten för föraren var B, D. Yrkeskompetensbeviset är registrerat den 28 april 2006 enligt uppgifter på Vägverket om innehav av yrkeskompetensbevis enligt förordningen EEG 3820/85.

### 1.8.2 Erfarenhet och utbildning

Föraren av bussen mot Uppsala hade arbetat i företaget sedan slutet av november 2006. Han hade arbetat heltid (provanställning), vilket innebär att han kört buss kontinuerligt varje vecka. Enligt uppgift hade han vid något tillfälle då han kört boggibuss kört bort en stötfångare. I övrigt hade han inte varit med om eller orsakat några olyckor eller kända olyckstillbud under tiden för anställningen. Företagsledningen har uppgett att de har fullt förtroende för föraren och att han har skött sina körningar på ett tillfredsställande sätt. Föraren hade erfarenhet av att köra flera olika busstyper t.ex. ledbussar och som i det aktuella fallet treaxlade boggibussar med styrning på löpaxel. Han har själv uppgett att han trivs som bussförare och känner sig väl komfortabel med den aktuella busstypen.

Föraren hade genomfört sin grundutbildning, körkortsutbildning på körskolan i Östhammar med uppkörning på Vägverket. Fortbildningen hade bestått av utbildning i linjesträckningar, biljettmaskiner o. dyl. Föraren hade enligt egna uppgifter också fått en introduktionsutbildning när han började sin anställning på KR Trafik. Den innehöll bland annat manövringsövningar med olika busstyper och körövningar med handledare. Vid vissa tillfällen i början av anställningen förekom också att andra förare/handledare åkte med.

Föraren av bussen mot Östhammar hade arbetat i företaget sedan oktober 2006. Hon hade arbetat heltid (provanställning), vilket innebär att hon kört buss kontinuerligt varje vecka. Enligt uppgifter från företaget hade hon inte varit med om eller orsakat några olyckor eller kända olyckstillbud under tiden för anställningen. Företaget har uppgett att de har fullt förtroende för föraren och att hon har skött sina körningar tillfredsställande. Föraren hade erfarenhet av att köra flera olika busstyper t.ex. ledbussar och som i det aktuella fallet treaxlade boggibussar med styrning på löpaxel. Hon har själv uppgett att hon trivs som bussförare och känner sig väl komfortabel med den aktuella busstypen.

Föraren hade genomfört sin grundutbildning till bussförare på Busslinks skola i Hornsberg, Stockholm. Utbildningen omfattade en teoridel på 58 timmar varav 24 timmar var busskortsteori och körlektioner. I det aktuella fallet 30 x 45 minuter (22,5 tim), vilket kan anses som normalt enligt uppgifter från utbildningsanordnaren. Föraren hade enbart fått goda vitsord beträffande utbildningen. Uppkörningen hade genomförts på Vägverket. Någon fortbildning förutom linjesträckningar, biljettmaskiner och praktiska detaljer som omgärdar de aktuella uppdragen hade hon enligt egen uppgift inte fått.

<sup>21</sup> Bokstäverna anger behörighet att köra motorfordon och därtill kopplade släpfordon enligt följande: A Motorcykel, B Personbil och lätt lastbil, C Tung lastbil, D Buss, E Släpfordon oavsett antal och vikt.

Hon uppgav att hon under sin grundutbildning inte hade tränat halkkörning<sup>22</sup>. I utbildningen hade man inte specifikt tagit upp sidkrafter vid omkörning eller passage av stora fordon, men berört bussars känslighet för påverkan av kraftiga vindar.

### 1.8.3 Medicinsk information

Inget har framkommit som tyder på att förarnas psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under körningen.

Blodprover har inte visat på någon alkohol i blodet hos förarna.

### 1.8.4 Arbetsförhållanden

#### Intervjuer

De två förarna har uppgett att de inte hade bråttom. Föraren av bussen mot Östhammar tyckte sig minnas att bussen ”låg bra till i tidtabellen” och hon upplevde inte att det var några problem. På frågan om vad som kan göras för att förbättra säkerheten, framförde andra förare som har intervjuats på depån att tidtabellerna behöver utformas så att förarna slipper känna press. Vidare framfördes att körtid och upplevd press varierar med vilken tur som körs beroende på exempelvis tid på dygnet, antal passagerare och anslutande transporter. Det faktum att det står en anslutande buss och väntar längre fram upplevs som ett stressmoment. Även om en förare inte ska låta sig påverkas, så händer det likväl. Likaså, menade man, kan det finnas en påverkan av mer eller mindre uppenbara tecken från passagerare om vikten av att inte bli försenad. Det var inte känt av alla förare som intervjuades att säkerheten skulle prioriteras före tidtabellen enligt det avtal som UL upprättat med KR Trafik, även om de ansåg att de gjorde en sådan prioritering.

De förare som var involverade i olyckan berättade att de trivdes med arbetet och arbetskamraterna. De berättade att de inte hade haft tillfälle att delta i någon förarträff för att diskutera arbetsmiljö- och säkerhetsfrågor. Enligt de intervjuade fanns inte några regelbundna förarträffar, utan chefen kallade till möte vid behov.

I intervjuerna framkom att någon analys av sikt, väder och väglag inte hade gjorts på morgonen eller tidigare med förarna. Några förhållningsor-der hade inte getts. Någon uppföljning hade inte heller gjorts av förarnas erfarenhet av körning i vinterväglag.

#### Förarnas tjänstgöring före olyckan

SHK har fått tillgång till förarnas tjänstgöringsschema och de tider som förarna arbetat respektive varit lediga under februari månad. Enligt företags principer följde alla förare samma schema.

Båda förarna har uppgett att de hade arbetat enligt sitt schema under februari och att de inte hade haft någon oövertid.

De två bussförarna var lediga under helgen före olyckan, som inträffade på en tisdag. Föraren av bussen mot Uppsala arbetade på måndagen från kl. 04:35 till kl. 16:30. På tisdagen den 27 februari började föraren arbetet kl. 05:35. Föraren hade svårt att komma ihåg tider för insomnande och upp-vaknande. Han berättade att han brukar gå upp en timme före körstart. Det innebär kl. 03:35 den 26 februari och kl. 04:35 den 27 februari. Kvällen före olyckan gick han till sängs före kl. 23. Föraren kunde inte erinra sig tider för sömn/vakenhet under helgledigheten. Han uppgav att han varken är mor- gon- eller kvällsmänniska.

<sup>22</sup> Anledningen till att ny kursplan för halkutbildningen infördes 1999 i Sverige var forskningsresultat från bl.a. Norge som visade en negativ effekt, dvs. fler olyckor på halt väglag efter genomgången halkut- bildning av det slag som användes i Sverige (Thomas F. & Vadeby A. Sammanställning av 34 säkerhets- åtgärder. VTI rapport 577, 2007).

Föraren av bussen mot Östhammar arbetade på måndagen från kl. 05:10 till kl. 12:50. På tisdagen den 27 februari började föraren arbetet kl. 04:35. Hon kom inte ihåg när hon somnade eller gick till sängs på söndagskvällen, men erinrade sig att hon steg upp kl. 03:40. Kvällen före olyckan gick hon till sängs kl. 21:30 och steg upp kl. 03:10. Under helgledigheten gick hon natten mellan lördag och söndag till sängs kl. 01:00 och vaknade kl. 08:30 på söndag morgon. Föraren uppgav att hon är kvällsmänniska.

Ingen av förarna har uppgett att de hade några sömnstörningar eller problem med sömnen. Båda hade känt sig pigga under morgonpasset. Några passagerare i bussen mot Östhammar har uppgett att de under resan från Uppsala fick intryck av att föraren var trött eller inte så alert.

En analys av förarnas arbetstider under februari 2007 finns i avsnitt 1.14.4.

## 1.9 Beställaren, uppdragsgivaren

Upplands Lokaltrafik (UL) var vid tidpunkten för olyckan trafikhuvudman för kollektivtrafiken i Uppsala län och uppdragsgivare för de aktuella transporterna. Bolaget ägdes gemensamt av landstinget och kommunerna i Upplands län. UL upphandlade all regionaltrafik. Avtalen var i regel på fem år med möjlighet till fem års förlängning. Inom den regionala busstrafiken hade, enligt uppgifter från UL, två mindre olyckor förekommit under de senaste tre åren förutom olyckan vid Rasbo. I det ena fallet fick en buss väja för en personbil och i det andra körde en buss i diket på grund av halka. Inga personskador rapporterades.

I det aktuella avtalet som var upprättat mellan parterna regleras bland annat de krav som ligger till grund för utförarnas/entreprenörernas trafiksäkerhetsarbete. Beträffande trafiksäkerheten anges i avtalen att kravet är att lagarna ska hållas. Av avtalen och upphandlingsunderlagen framgår också att:

1. Bussarna ska uppfylla de krav som anges i SLTF:s skrift Buss 2000 för regionbuss klass II.
2. Bussar som huvudsakligen kör skolskjutsar ska på vissa utsatta platser vara försedda med godkänt bälte.
3. Genomsnittsåldern för bussarna får inte överstiga sju år.
4. Man ska prioritera säkerheten framför tidtabellen.
5. Under avtalstiden ska alla förare genomgå utbildning och bli certifierade.
6. Särskilda utbildningar ska genomföras för att stärka förarnas allmänna kompetens i säkerhetsfrågor.
7. All personal hos entreprenören ska känna till entreprenörens och UL:s krishanteringsplan.
8. Entreprenören ansvarar för att berörda förare har giltigt körkort och god körvana för ifrågavarande fordon.

SLTF:s skrift Buss 2000 reglerar i huvudsak tekniska frågor rörande utrustning för säkerhet, tillgänglighet och komfort. Dokumentet uppgraderas årligen och enligt UL gäller även uppgraderingarna det uppdrag som genomförs av KR Trafik.

Den uppföljning som UL genomförde gentemot KR Trafik omfattade bussarnas beskaffenhet och utrustning. Möten mellan UL och ledningen på KR Trafik förekom endast sporadiskt. Var tredje månad genomfördes möten med depåcheferna. På mötena behandlades företrädesvis kvalitetsbrister och synpunkter från resenärer. NTF i Uppland genomförde hastighetsmätningar som UL tog del av.

## 1.10 Företagets organisation och ledning

### 1.10.1 Bussföretagets organisation och ledning

KR Trafik är ett bussföretag med huvudkontor i Åsarna–Östersund. Vid tidpunkten för olyckan hade företaget verksamhet i flera län och orter företrädesvis i Mellansverige och delar av norra Sverige. Utöver huvudkontoret bestod företaget av ett antal depåer i Uppland, Hälsingland, Dalarna, Västernorrland och Jämtland. KR Trafik var ett av de större bussföretagen i Sverige och hade cirka 500 anställda samt cirka 300 bussar. Företaget hade bedrivit kollektivtrafik sedan 1991. Uppdragsgivare var i huvudsak de olika trafikhuvudmännen, länstrafiken i respektive län. Företaget hade enligt uppgifter från Länsstyrelsen i Jämtland tillstånd att bedriva persontrafik. Trafiktillståndet är utfärdat den 28 februari 1991. Trafikansvarig på företaget var VD. Han ägde själv och via ett bolag 75 procent av aktierna. Resterade 25 procent ägdes av Orusttrafiken AB. Företagets organisation bestod förutom av administrationen, som är ansluten till huvudkontoret, av två distriktschefer, norr och syd samt ett antal depåchefer. I varje län fanns en eller flera depåer. Den verksamhet som genomfördes med Upplands lokaltrafik som uppdragsgivare hade tre depåer, Enköping, Uppsala och Östhammar. I Östhammar var cirka 40 förare anställda (hel- och deltid) och det fanns cirka 20 bussar.

Enligt VD fanns en uttalad ambition i företaget att referensgrupper eller så kallade självstyrande grupper skulle finnas på varje depå. Med referensgrupp avsågs en av förarna utsedd grupp, som skulle handha vissa frågor och beslut. Vid tidpunkten för olyckan fanns ingen referensgrupp vid den aktuella depån i Östhammar. Besluten i företaget var i övrigt centraliserade och flertalet frågor gick genom VD.

Inom KR Trafik fanns enligt uppgifter från VD ett bonusprogram. Programmet var kopplat till respektive depå och baserat på det ekonomiska utfallet. Det var bara förarna som fick ta del av bonusprogrammet. Vidare nämndes att ingen ersättning utgick från beställaren, UL, till företaget vid inställda turer på grund av exempelvis otjänlig väderlek eller dåligt väglag.

### 1.10.2 Bussföretagets säkerhetsarbete

#### Säkerhetsstyrning

Ansvar för trafiksäkerheten inom företaget var enligt uppgift från VD delegerat. På varje depå fanns en trafikansvarig som också hade ett trafiksäkerhetsansvar. Ytterst ansvarig i trafiksäkerhetsfrågor var VD.

Enligt vad SHK tagit del av fanns vid tidpunkten för olyckan inte något dokumenterat och systematiskt ledningssystem för trafiksäkerhetsarbetet inom företaget. Det fanns emellertid vissa dokumenterade riktlinjer och rutiner som omgärdade säkerhets- och arbetsmiljöarbetet, exempelvis trafiksäkerhetspolicy, drogpolicy, rehabiliteringspolicy, krishanteringsplan inklusive handlingsplaner vid olycka, brand i buss m.m. Vidare fanns riktlinjer om drogtestar före anställning samt förbud att tala i mobiltelefon under körning.

I vissa avseenden var förekommande policy och riktlinjer motsägelsefulla. Exempelvis framgår av trafiksäkerhetspolicyn att säkerheten ska vara i fokus: "KR Trafik ska alltid ta hänsyn till säkerheten i verksamhetens alla områden". I dokumentet "En KR-förare", som var ett internt utbildningsmaterial markeras att "Tidtabellen är vår bibel". I andra dokument, som ingick i företagets anbudsunderlag till UL, betonas också att tidtabellen alltid ska hållas. Av dokument från UL framgår att säkerheten ska gå före tidshållningen.

Vid intervjuer med personal framkom att de inte kände till flera av dessa dokument. Det har inte heller framkommit att det före olyckan hade förekommit några särskilda aktiviteter, t.ex. uppföljningar, för att bidra till förståelse och efterlevnad av policy, planer och riktlinjer.

VD uppgav att det hade varit svårt att förmedla företagets intentioner och policys på grund av att företaget hade expanderat mycket under de senaste åren. Han uppgav också att delar av företagets trafiksäkerhetsarbete inte fanns dokumenterat. VD:s uppfattning var att pärmar och dokumentation inte fungerar i organisationen, då förarna inte läser vad som står i dokumenten.

Enligt uppgifter från VD brukar företaget informera personalen om nya lagar och regler m.m. som berör verksamheten via information tillsammans med lönespecifikationerna. När nya rutiner ska implementeras kan detta ske på olika sätt. En person hade anställts för att säkerställa att riktlinjer och rutiner tillämpas i organisationen. Personen ifråga hade dock blivit sjuk och inte ersatts. Arbetet med detta hade därför inte fungerat.

Företaget försöker enligt VD att arbeta med att eliminera överhastigheter, då detta påverkar såväl trafiksäkerhet som miljö och företagets kostnader. Meningen är att depåcheferna ska kontrollera hastigheterna med hjälp av bland annat färdskrivarbladen. I de intervjuer som har gjorts uppgavs detta inte fungera fullt ut.

De stora problemen utgjordes enligt VD av tidtabeller som är för snålt tilltagna, vilket innebär att bussarna måste köra över hastighetsbegränsningarna för att hinna till hållplatserna i tid. Företaget uppgav att de arbetar aktivt med att påverka tidtabeller utifrån att inga hastighetsgränser ska överskridas.

### Utbildning

Behörighetskontroll, dvs. kontroll av körkort med rätt behörighet samt i förekommande fall yrkeskompetensbevis, genomfördes enligt uppgift i intervjuerna i samband med att förarna anställs. Kontrollen av körkortsbehörigheten ska enligt VD genomföras kontinuerligt. Företaget utfärdar enligt uppgift också yrkeskompetensbevis, men några rutiner för detta fanns inte. VD:s uppfattning var att de formella reglerna för att uppfylla yrkeskompetensen upprätthålls hos samtliga förare som kör regionaltrafiken.

Enligt uppgifter från företaget är principerna vid anställning av nya förare att dessa får en provanställning i sex månader. SHK har inte funnit att någon dokumenterad utvärdering av förarnas kompetens och färdigheter gjordes. I regel blir samtliga provanställda förare tillsvidareanställda. Anledningen uppgavs vara att det är brist på yrkesförare.

I samband med att en förare anställs genomförs enligt uppgift från företaget en introduktionsutbildning som bland annat innehåller kunskaper om linjesträckningar, biljettmaskiner och andra praktiska detaljer som ingår i uppdragen. Introduktionsutbildningen innehåller också manövreringsövningar med olika busstyper och körövningar med handledare. Vid vissa tillfällen i början av anställningen förekommer också att andra förare/handledare åker med, vilket ingår i introduktionsutbildningen. Utbildningens innehåll och omfattning varierar för olika förare. Det förekom också fortbildning i fordonskännedom, vilket innebär att förarna tillsammans med en instruktör får instruktioner om nya bussar/busstyper som ska trafikera de aktuella linjerna. I samband med detta får förarna också köra de aktuella bussarna. Någon fastlagd tidsram för denna utbildning fanns inte.

Enligt de uppgifter som SHK erhållit ska personalen träffas var tredje månad för någon form av fortbildning. Detta hade enligt uppgift inte fungerat under det senaste året. Några särskilda utbildningar hade inte genomförts för att stärka förarnas allmänna kompetens i säkerhetsfrågor. VD ansåg att det är viktigt att personligen informera samtliga förare individuellt,



då han var av den uppfattningen att det inte fungerar med traditionella utbildningar. Vidare kände all personal inte till bussföretagets och UL:s kris- hanteringsplan.

Alla tjänstgöringsscheman upprättades av företagets kontor i Åsarna. Enligt uppgift följer vanligtvis förarna samma schema i 8–12 veckor. Det ansågs dock vara svårt att få ihop bra scheman på grund av att trafiken inte är lika intensiv under dagtid som morgon och tidig kväll. Övertidsuttaget i företaget uppgavs vara mycket marginellt.

Enligt de uppgifter som SHK fått hade inte bussförarna fått någon fort- bildning/information om trötthetens risker, hur man känner igen trötthet och hur man motverkar trötthet.

#### Rutiner för säkerhetstillsyn

Enligt information från företagets VD ska den förare som kör sista turen på kvällen i samband med att bussen parkeras för natten göra en genomgång av bussen, där säkerhetstillsynen ingår. Vid fel eller avvikelser som påträffas ska en rapport upprättas. Detta var, enligt vad SHK erfarit, inte känt av all personal.

I samtliga bussar ska det, enligt VD, finnas en bok med checklista för säkerhetsgenomgång. Någon checklista utöver den som finns i fordonstillverkarens manual har inte påträffats i de två bussarna. Vid intervjuer har det framkommit att den eller de förare som kommer först till arbetsplat- sen/depån startar de bussar som ska användas. Det är sedan upp till varje förare att göra säkerhetstillsynen, vilket enligt uppgift från förarna själva inte fungerade tillfredsställande.

#### Rutiner för information om bältesanvändning

Enligt VD ska förarna informera resenärerna om att bälten ska användas, men han hade förståelse för att detta inte genomförs. Dekaler med anmo- dan om att använda bälten fanns i bussarna. Några dokumenterade rutiner om att förarna ska informera de resande om bältesanvändning har SHK inte erhållit.

#### Rutiner fordon och service

Företaget hade en dokumentation avseende service av sina fordon. En for- donsansvarig fanns på huvudkontoret och var ansvarig för samtliga fordon. Dessutom fanns fordonsansvariga inom varje region alternativt depå. Före- tagets policy var att alltid ha en så ny fordonsflotta som möjligt. Vid inköp av bussar, lades enligt uppgifter från VD stor vikt vid säkerhetsaspekter.

Samtliga fordon som trafikerar Upplands Lokaltrafik uppgavs vara av el- ler vara uppgraderade till miljöklass EU5 (Mk 2008). Cirka 70 procent av företagets fordon var av märket Volvo, resterande fordon var i huvudsak av märkena Mercedes och Scania.

KR Trafik hade på vissa orter egna serviceverkstäder. Någon egen servi- ceverkstad för de bussar som var stationerade i Östhammar fanns dock inte. Inom de regioner eller orter som inte hade tillgång till de egna serviceverk- städerna, fanns serviceavtal med märkesverkstäderna. Depån i Östhammar använde en extern verkstad för service och reparationer av sina fordon. Fö- retaget upplevde dock att servicen och ibland kompetensen på de verkstäder som anlätades inte var helt tillfredsställande. Depåerna hade enligt VD fria händer att serva fordon när så behövs. Samtliga fordon följdes upp genom dokumentation.

Inga extra bromskontroller genomfördes i Upplandstrafiken. Kontroller av bromsar genomfördes vid service och vid ordinarie besiktning.

Enligt uppgifter från VD monteras nya alternativt regummerade däck på alla fordon under oktober månad. Inom företagets Upplandstrafik förekom cirka 15–20 punkteringar per år. De mest frekventa skadorna uppgavs av

företaget vara parkerings-skador, påkörning på stillastående bilar och skador på bussarnas backspeglar. Vanligtvis förekom inga krockar vid farter över 30 km/h. Skador rapporterades i incidentrapporter som går till fordonsansvarig för vidare åtgärd. Fordonsansvarig följer upp samtliga klagomål och avvikelser. Utvärdering av skador görs utifrån incidentrapporterna. Förarna uppgavs dock vara dåliga på att rapportera skadehändelser. I förlängningen ska incidentrapporteringen leda till åtgärder t.ex. utbildning. VD uppgav att det var svårt att klara detta.

### 1.11 Tidtabellen

Enligt de tidtabeller som gällde vid tidpunkten för olyckan, var körtiden från Östhammar till Uppsala respektive Uppsala till Östhammar satt till en timme och tio minuter. Enligt uppgifter från UL är de hållplatstider som finns för mellanliggande hållplatser preliminära och satta så att bussarna inte ska behöva vänta.

För att undersöka om tidtabellerna medfört att bussarna måste köra med överhastigheter för att infria de start- och ankomsttider som angavs i tidtabellerna, har SHK genomfört mätningar av de aktuella linjerna. Enligt de mätningar som genomförts av körtiderna i förhållande till tidtabellerna på sträckorna Östhammar–Uppsala respektive Uppsala–Östhammar, har SHK inte kunnat konstatera att tidtabellerna är för snålt tilltagna, vilket innebär att bussarna inte behöver köra fortare än gällande hastighetsbegränsningar för att hålla tidtabellerna. Fyra mätningar, två i vardera riktningen, har genomförts den 20 och 21 mars 2007, på de turer som startar kl. 06:20 från Uppsala och kl. 07:50 från Östhammar. Mycket få hastighetsöverträdelser har uppmätts. Det skilde maximalt en halv minut mellan tidtabell och faktisk/uppmätt körning. Vid båda mättillfällena var det torrt väglag och klar himmel, utan moln och god sikt. Vid andra omständigheter exempelvis dålig sikt, dimma, snöfall och halt väglag påverkas körtiderna och tidtabellerna kan då vara svåra att hålla.

Vid mätningarna noterades också att bussarna aldrig var så fullsatta att passagerare tvingades stå under färd. Ingen av förarna påminde passagerarna om att använda bilbältet. Flera passagerare satte dock på sig bältena.

De två bussar som förekom i olyckan hade, enligt vad SHK har kunnat konstatera, startat i rätt tid från avgångshållplatsen. Detta har styrkts genom avläsning av färdskrivarbladen och uppgifter från UL:s radiosystem.

### 1.12 Körbeteenden och hastigheter

Okulär kontroll har gjorts av de två förarnas färdskrivarblad för februari 2007. Överhastigheter (över 90 km/h) har förekommit vid några tillfällen för båda förarna. Utifrån de kontroller som genomförts har konstaterats att de regler som fanns för kör- och vilotider har följts.

SHK:s uppgifter om tider och hastigheter för de aktuella bussarnas färd på olycksdagen har sin grund i avläsning av färdskrivarblad och data från UL:s radiosystem. Bussen mot Uppsala startade den aktuella resan från Östhammar kl. 06:01:02 (enligt tidtabell 06:00). Senast angjorda hållplats före olyckan var hållplatsen vid Alunda bussterminal kl. 06:37:52. Bussen har varit något sen, då tiden för avgång från hållplatsen är kl. 06:34. Avvikelsen gentemot tidtabell är enligt UL:s radiosystem en minut och tio sekunder.

Bussen mot Östhammar startade den aktuella resan från Uppsala kl. 06:20:19 (enligt tidtabell 06:20). Den senast angjorda hållplatsen före olycksplatsen var Rasbo, där bussen stannade kl. 06:42:25. Enligt tidtabell ska bussen avgå från Rasbo kl. 06:38:00. Avvikelsen gentemot tidtabell var

enligt UL:s system 4 minuter och 41 sekunder. Den sista positionsangivelsen före olyckan var kl. 06:45:55 – 360 m efter hållplatsen Långbacken. Nästa hållplats enligt tidtabellen var Alunda gångtunnel kl. 06:52.

Att bussarna var sena vid de mellanliggande hållplatserna enligt tidtabellen påverkar, vad SHK har fått fram, inte ankomsttiden till Uppsala respektive Öregrund, då tabelltiderna vid mellanliggande hållplatser är så satta att bussarna inte ska behöva vänta. I praktiken innebär det att bussarna i regel är något sena vid mellanliggande hållplatser.

Enligt de uppgifter som SHK erhållit, talade ingen av förarna i mobiltelefon då kollisionen inträffade.

### 1.13 Tillsyn

Arbetsmiljöverket, arbetsmiljöinspektionen i Stockholm, gjorde den 18 augusti 2004 en inspektion av arbetsmiljön vid KR Trafik AB, arbetsstället i Östhammar<sup>23</sup>. Inspektionen gjordes med anledning av Arbetsmiljöverkets prioriterade insatser mot sex branscher med uttalade arbetsmiljöproblem under verksamhetsåren 2004–2006. Transportbranschen var en av dessa.

Vid inspektionen framkom bland annat att arbetsledningen behövde uppdatera sina kunskaper inom det systematiska arbetsmiljöarbetet och att företaget ännu inte genomfört någon risk/bristinventering vid depåerna i Uppsala län. Krav ställdes för att undanröja bristerna. Enligt uppgift av arbetsmiljöinspektionen i Stockholm och företaget togs styrande dokument fram för det systematiska arbetsmiljöarbetet, vilka också gällde för depån i Östhammar.

En ny inspektion genomfördes den 18 april 2007 för att kontrollera företagets systematiska arbetsmiljöarbete inom depåerna i Uppsala län<sup>24</sup>. Av inspektionsmeddelandet framgår bland annat att *”Tid för genomförande av säkerhetskontroll före körning ska avsättas vid varje depå”*. Vidare sägs att *”er fördelning av arbetsuppgifter inte fungerade tillfredställande i verksamheten. Det framkom att era chefer och arbetsledande personal, vilka har uppgifter i arbetsmiljöarbetet, inte har tillräckliga befogenheter, resurser och kompetens för sina uppgifter inom det systematiska arbetsmiljöarbetet. Ni har inte heller dokumenterat uppgiftsfördelningen till era chefer och arbetsledande personal”*. Krav ställs i inspektionsmeddelandet på att informera Arbetsmiljöverket om vad som har gjorts med anledning av redovisade brister och krav på åtgärder. Arbetsmiljöverket har uppgett att man är nöjd med den information som lämnats med anledning av inspektionsresultaten och att ärendet är avslutat.

### 1.14 Särskilda prov och undersökningar

#### 1.14.1 Beräkning av sidkrafter vid passage av stillastående lastbil

Under utredningen har frågan ställts vilka aerodynamiska krafter som en buss utsätts för vid passage av en stillastående lastbil. Totalförsvarets Forskningsinstitut (FOI) har, på uppdrag av SHK, genomfört aerodynamiska beräkningar för att ge en uppfattning om sidkrafter och moment utifrån uppgifter om de aktuella fordonen. Resultatet av beräkningarna har redovisats i FOI:s rapport *Beräkning av sidkraft på en buss vid passage av en stillastående lastbil*, FOI Memo 2136, 2007-08-21.

<sup>23</sup> Inspektionsmeddelande, 2004-08-26, AIST 2004/33497.

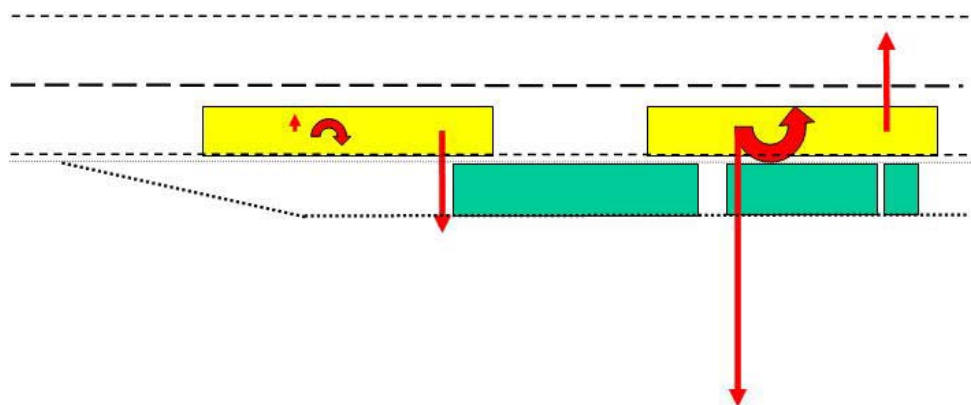
<sup>24</sup> Inspektionsmeddelande 2007-05-21, AIST 2007/23036.

Vid beräkningarna gjordes ett antal antaganden för att förenkla problemet. I den beräkningsmodell som användes går exempelvis bussens och lastbilens sidor ända ner till vägbanan. Modellen var sålunda inriktad på att uppskatta sidkrafter och girmoment och inte luftmotstånd och lyftkraft. För att hantera problemet med att lastbilen står stilla gjordes ett stort antal stationära beräkningar med olika position på bussen i förhållande till lastbilen.

Den modell som användes av bussen testades mot tidigare gjorda vind-tunnelprov med olika bussgeometrier i sidvind. Med dessa prov som grund bedömdes den numeriska modellen ge tillräckligt bra värden.

Vid beräkningarna varierades bussens läge i förhållande till lastbilen från 30 m bakom lastbilen till 20 m framför, mätt från lastbilens front till bussens front. Tre olika avstånd i sidled mellan buss och lastbil användes: 0,5 m, 1,0 m och 1,5 m. Avstånden valdes för att motsvara att lastbilen befinner sig helt inne på parkeringsplatsen och bussen befinner sig i sin körbana. Den hastighet som användes för bussen var 85 km/h. Vindhastigheten 5 m/sek framifrån användes och den resulterande sidvinden varierade mellan 0 och 5 grader. Girmomenten beräknades för en punkt 7,9 m bakom bussens front.

De två positionerna, 22 m bakom och 1 m framför, visade sig vara de positioner där bussens framdel utsätts för maximala sidkrafter först mot lastbilen och sedan mot vägbanans mitt. I figur 17 visas de krafter och moment som verkar på bussen i dessa två positioner vid 5 graders snedanblåsning och sidavståndet 0,5 m mellan buss och lastbil. Lastbilen representeras av de gröna rektanglarna och bussen i de två positionerna av de gula rektanglarna. De röda raka pilarna representerar sidkrafterna. Förhållandet mellan pilarnas längd motsvarar förhållandet mellan de beräknade värdena. De röda böjda pilarna representerar girmomenten kring tyngdpunkten och förhållandet mellan pilarnas ytterradii motsvarar förhållandet mellan de beräknade girmomenten.



Figur 17. Krafter och moment på en buss vid 0,5 m mellan lastbil och buss och fem graders snedanblåsning. Bussens positioner motsvarar positionerna för maximala sidkrafter vid passagen (från FOI Memo 2136, 2007-08-21)

Den aerodynamiska sidkraft som kan tänkas verka på bussen bedöms i rapporten motsvara ca  $1/10$ – $1/5$  av den friktionskoefficient som råder vid halka enligt Vägverkets definition.

Vid beräkningarna användes en öppen lastbilsmodell. Denna modell bedömdes underskatta sidkrafterna. En sådan underskattning medför att skillnaden gentemot Vägverkets friktionskoefficient vid halka borde bli mindre än vad som angetts ovan.

Förekomsten av eventuell sidvind har stor betydelse för sidkraften liksom avståndet i sida mellan buss och lastbil. Vid bedömning av hur viktig den aerodynamiska sidkraften är för bussens manövrering, måste även andra effekter än de aerodynamiska beaktas t.ex. centrifugalkraft, förarens ratt- rörelser och vägbanans lutning. För att illustrera betydelsen av förarens ratt- rörelser förs följande resonemang. Det tar ca en sekund för bussen att komma från den position som ger det största girmomentet in mot lastbilen till den position som ger det största girmomentet ut mot vägens mitt. Om en förare börjar styra för att motverka det första girmomentet och en förarens reaktionstid är en sekund, kommer den av föraren gjorda rörelsen ut mot mitten att förstärkas av den aerodynamiska kraften som också verkar mot mitten.

Slutsatsen i rapporten är att sidkrafterna och de friktionskoefficienter som behövs för att ta upp sidkrafterna, är relativt små, men sannolikt inte försumbara i halt väglag.

SHK har inte gjort några experiment för att undersöka sidkrafter och girmoment under verkliga förhållanden och hur de påverkar bussens manövrering. SHK har emellertid efterfrågat och fått följande bedömning av rapportens resultat av en forskare som särskilt studerat vindkänslighet hos bussar (M Juhlin *A study on crosswind sensitivity of buses*. Licentiate thesis, Royal Institute of Technology, 2005).

*”Med utgångspunkt från mina erfarenheter från mätningar och simuleringar av bussar utsatta för plötslig sidvind har jag studerat resultaten från de beräkningar av sidkraft och girmoment som FOI utfört. Enligt min bedömning så är dessa krafter och moment av den storleksordningen att de, åtminstone när avståndet mellan buss och lastbil är litet, kan ha påverkat händelseförloppet. Speciellt om bussföraren styrde något vänster för att hålla ut från lastbilen och därmed lämnade ”spåren” med lägre friktion som följd och att avståndet till lastbilen fortfarande var litet (dvs. lastbilen stod nära körbanan) är det troligt att de aerodynamiska krafterna påverkade olyckans händelseförlopp. Hur stor påverkan de aerodynamiska krafterna hade är väldigt beroende av avståndet mellan buss och lastbil och vilken friktion som rådde på olycksplatsen vid olyckstillfället.” (M Juhlin den 19 september 2007).*

#### 1.14.2 Undersökning av bussarnas skador

SP har visuellt undersökt bussarna efter bärgning, när de stod uppställda på särskild plats<sup>25</sup>). En slutsats som dras att bussarna inte kört mot varandra på parallella kurser utan träffat varandra något snett. Skadorna på bussarna bedöms tyda på att bussen mot Östhammar träffat bussen mot Uppsala något snett. Islagsvinkeln uppskattas till maximalt 5° i förhållande till längdriktningen hos bussen mot Uppsala. En noggrannare bestämning av vinkeln har gjorts av SHK vid en särskild undersökning (se 1.14.3).

De strukturella skadorna hos bussen mot Uppsala bedöms av SP visa att bussen mot Östhammar trängde djupare in i sidan, ända tills kontakt mellan hjulhusen uppstod, där de kraftigare strukturerna i hjulhusen tillsammans med hjulen tryckte isär bussarna igen.

För att åstadkomma en något sned islagsvinkel krävs enligt SP antingen att bussen mot Uppsala kom över på fel sida av vägen och före kollisionen ögonblicket styrde tillbaka åt höger eller att bussen mot Östhammar hade en körriktning snett över mot vänster i körriktningen. Bussarnas riktning i kollisionen ögonblicket bedöms av SP kunna ha flera förklaringar och vara beroende av vad som inträffade sekunderna innan de kolliderade.

<sup>25</sup> Bussolycka Rasbo – Inledande besiktning, utvärdering samt hållfasthetsprovning, 2007-11-09, SP Rapport P703617.

SP:s bedömning är att det är omöjligt att, med de spår som funnits på olycksplatsen, säkert fastslå vilken av bussarna som inte färdats i vägens längdriktning.

Angående de strukturella skadorna är dessa enligt SP:s uppfattning vad man kan förvänta sig när två ekipage vardera med en vikt av ca 18 ton och med en hastighet på ca 90 km/h kör in i varandra. Energinivån i en sådan sammanstötning är mycket hög. Det faktum att bussarna inte träffade varandra front mot front gjorde att mycket rörelseenergi återstod efter krocken, vilket innebar att bussen mot Uppsala efter kollisionen hade kraft nog att bryta loss och förflytta den stora stenen ca tre meter, vilket i sig kräver mycket rörelseenergi. Bussen mot Östhammar färdades en ganska lång sträcka efter den förmodade kollisionsplatsen, innan den stannade i diket på vänster sida i färdriktningen.

### 1.14.3 Rekonstruktion av bussarnas kollisionförlopp

#### Sammanfattning av bussarnas kollisionförlopp

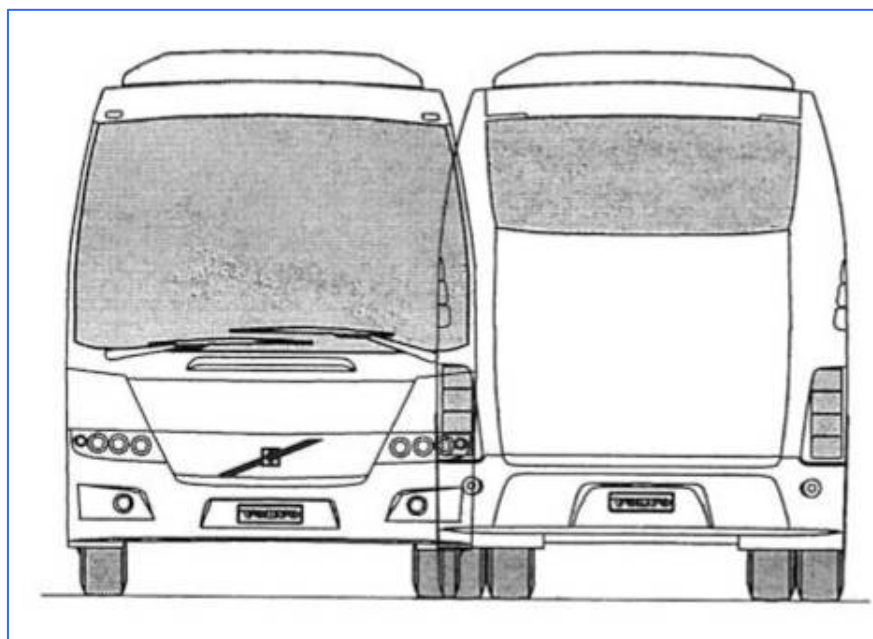
Av undersökningen kan fastställas att bussarna inte träffade varandra längre in i sidled från vänster sida än där fästet för vindrutetorkaren var placerat.

Inträngningen påbörjades därefter i karosserna och blev efter förarplatsen djupare i sidled.

Vid inträngningen gick respektive B-stolpe på insidan om varandra och hakade fast omlott, vilket också medförde att delar av karossernas väggar slets bort och veks utåt bakåt.

Tydliga korresponderande märken fanns på fälgarna till båda bussarnas vänstra framhjul. Skadorna orsakades av hjulbultar på den mötande bussen.

Kollisionen kan illustreras med skissen nedan i figur 18.

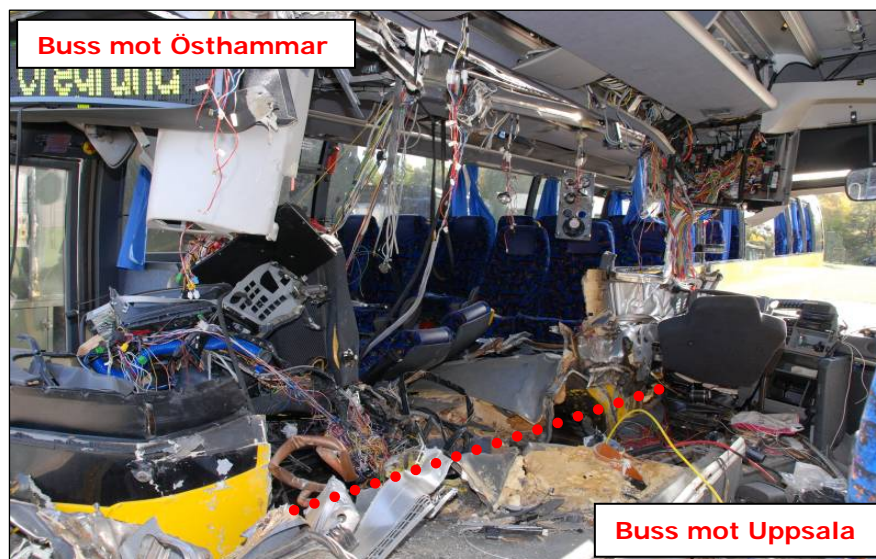


Figur 18. Skiss som illustrerar kollisionen mellan de mötande bussarna (Underlag från ritning: Volvo Bus Finland Oy. Bildmontage: SHK)

#### Vinkel mellan bussarna

De båda bussarna ställdes upp på en plan yta och flyttades successivt längs körriktning mot och in i varandra i enlighet med de skador som fanns på karossens vänstra sida av respektive buss. Det kunde konstateras att läget

vid olika placeringar längs en tänkt rörelseriktning också i stort korresponderade väl med skadorna.



Figur 19. Rekonstruktion av bussarnas kollision. Den prickade linjen anger gräns mellan bussarna (Foto: SHK)

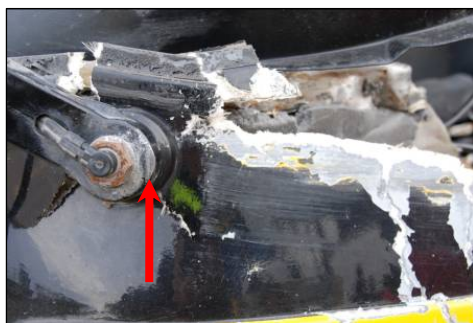
Vid respektive placering längs rörelseriktningen gjordes mätningar som underlag för att beräkna vinkeln mellan bussarnas långsidor. Vinkeln har därefter beräknats till  $1,5-3^\circ$  och anger endast hur bussarna varit placerade i förhållande till varandra under inledande kollisionförlopp och inte i förhållande till vägens sträckning på olycksplatsen.



Figur 20. Rekonstruktion av vinkel mellan bussarna i samband med kollisionen (Foto: SHK)

#### Kollisionspunkter på bussarna

På respektive buss fanns islagsmärke på vänster arm till vindrutetorkare, figur 21 och 22. Avståndet från karossens vänstra sida till aktuella märken var ca 29 cm. Islagsmärken saknades längre åt höger på bussarnas frontpartier. Det visar att kollisionskrafterna börjat överföras inom angiven del av bussarnas vänstra sida av karossen.



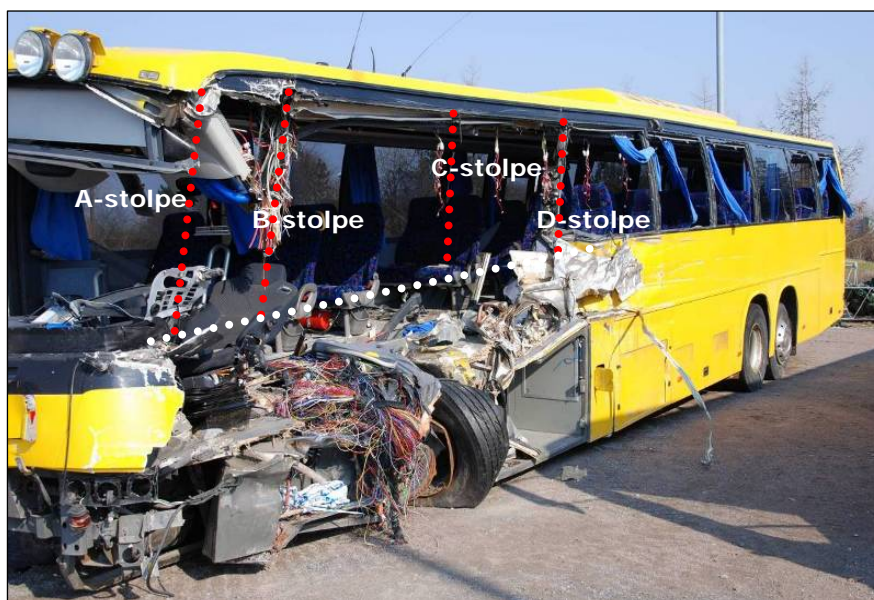
Figur 21. Buss mot Uppsala



Figur 22. Buss mot Östhammar  
(Foton: SHK)

### Inträngning i respektive buss

Omedelbart efter att bussarna träffade den vänstra delen av fronten till den andra bussen, trängde de in i varandras karosser i samband med att A-stolparna slets bort.

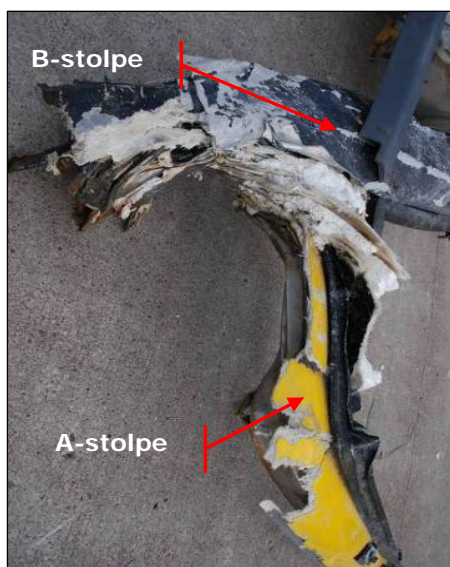


Figur 23. A–D-stolparnas placering på bussen mot Uppsala (Foto: SHK)

För bussen mot Uppsala var inträngningen i närheten av förarplatsen ca 20 cm och motsvarande mått för bussen mot Östhammar var ca 25 cm. Strax därefter blev inträngningen djupare. Detta verifieras av bl.a. skadorna på golven i bussarna. Det kan också noteras att båda förarstolarnas vänstra armstöd saknades efter olyckan medan stolarna i övrigt var relativt intakta.

I det fortsatta krockvåldet hakade B-stolparna fast omlott och kröktes bakåt, figur 24–25, varvid de fastnade i varandra för att sedan brytas loss från respektive kaross. Den vänstra väggen i respektive kaross gick på detta sätt på insidan av den andra bussens vägg, vilket tydligt framgick av skadorna på bussarnas B-stolpar enligt figur 26. Under det mycket korta händelseförloppet av någon sekund slets även övriga delar av karossernas främre väggpartier bort. När bussarna lämnade varandra, veks delar av väggkonstruktion med plåtar ut och bakåt.

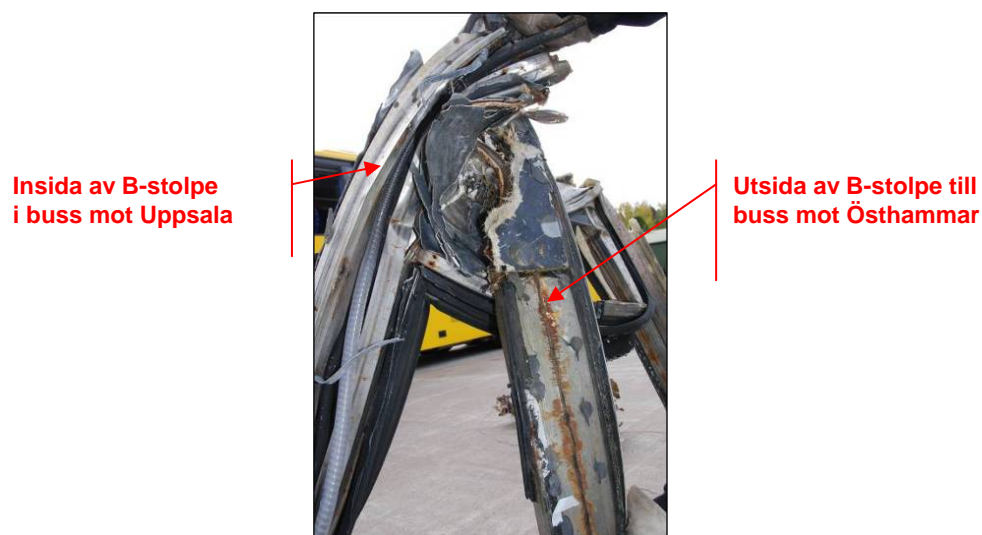




Figur 24. A + B-stolpe från bussen mot Uppsala (Foto: SHK)



Figur 25. B-stolpe från bussen mot Östhammar (Foto: SHK)

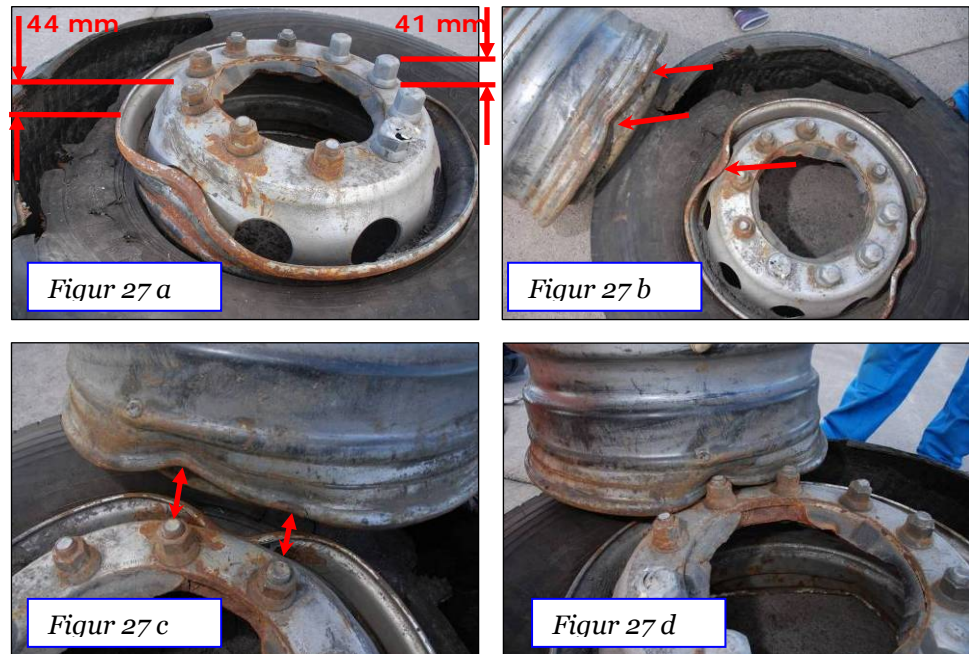


Figur 26. B-stolpar omlott (Foto: SHK)

### Skador från kollisionen mellan de vänstra framhjulens fälgar

Specifika skador fanns på båda bussarnas fälgar till vänster framhjul. Genom att passa in skadorna på fälgarna kunde det tydligt konstateras hur skadorna korresponderade med varandra. Två fälgmuttrar från bussen mot Uppsala hade orsakat deformationer på kanten till den andra bussens fälg enligt figur 27 b och 27 c. En fälgmutter (syns inte i figuren) från bussen mot Östhammar passade samtidigt in med den skada som fanns på fälgarna från bussen mot Uppsala, figur 27 b och 27 c. Läget vid sammanstötningen mellan fälgar och fälgmuttrar framgår av figur 27 d.

Av fälgarnas islagsmärken kan också bussarnas lägen i sidled i förhållande till varandra beräknas för detta tillfälle i kollisionförloppet. Mått har hämtats från olika delar på fälgarna till respektive långsida på bussarnas karosser. Utifrån angivna islagsmärken befann sig båda bussarna i sidled ungefär lika långt, 14–15 cm, in i varandras karosser när fälgarna slog in i fälgmuttrarna enligt figur 27 d.



Figur 27 a–d. Fälgen med däck är från bussen mot Uppsala. Fälgen som saknar däck är från bussen mot Östhammar (Foto: SHK)

#### 1.14.4 Analys av förarnas arbetstider

Docent Mats Gillberg, Karolinska Institutet, har analyserat förarnas arbetsschema under februari. Det följande är en sammanfattning av analysen.

Schemat var så konstruerat att sekvenser med ungefär samma arbetstider avbryts av en ledighetsperiod. Efter en period med exempelvis tidiga arbetspass följde en ledig period, oftast två dagar. Det är positivt ur trötthets-synpunkt att man inte växlar mellan tidiga och sena arbetspass mellan två ledighetsperioder, dvs. att det finns en regelbundenhet i arbetstidernas utläggning.

Arbetspassens längd var maximalt ca tio timmar och trettio minuter. Pauser fanns oftast angivna. Ibland har slutsatsen kunnat dras att det även fanns uppehåll i busskörningen, som inte bokförs som rast. Ur trötthets-synpunkt är rasterna endast av värde, om personen kan sova. Det viktigaste är hur länge man varit vaken, inte i så stor utsträckning hur lång tid man arbetat under den vakna tiden. Av schemat kunde slutsatsen dras att de raster/andra uppehåll under arbetet som fanns inte så lätt tillåter sömn.

Tidiga arbetspass var vanliga, dvs. pass med starttider mellan ca kl. 04:30 och 08:00, medan arbetspass som slutar under natten var relativt få.

En datorsimulering av förarnas sömnhetsnivå har gjorts<sup>26</sup>. Den modell som har använts bygger på det faktum att sömnhet och möjlighet till sömn vid varje tidpunkt styrs av tre faktorer som är additiva: vaken tid, föregående sömns längd och läget i den biologiska dygnsrytmen. Trötthetsnivå anges med Karolinska Sleepiness Scale (KSS) på en niogradig skala, där 9 är extrem sömnhetsnivå. Nivå 7 betraktas som en kritisk nivå, med ökad risk för ofrivilliga insomningar. Generellt sett kan sägas att ”normal pigghetsnivå” under dagtid efter en normal nattsömn ligger på skalvärde 3-4, medan skalvärde 7 innebär en påtaglig sömnhet med ökad risk för ofrivillig insomning. Modellen ger möjlighet att simulera ”monotont”, ”normalt” eller ”aktiverande/stressande” arbete. I simuleringarna har ”normalt” arbete antagits.

<sup>26</sup> Tillvägagångssättet beskrivs i Åkerstedt T m.fl. Predictions from the three process model of alertness. Aviation Space and Environmental Medicine, 75, A75–A83, 2004.

Förarnas arbetspass under februari 2007 har lagts in i modellen. Utifrån arbetspassens förläggning i tiden, har modellen simulerat sömnperiodernas förläggning och längd. Under den senare delen av arbetspass som slutar efter midnatt ligger sömnighetsnivån nära eller strax över den kritiska nivån 7. Under arbetspass med mycket tidig start når den inte upp till den kritiska nivå, där risken för ofrivillig insomning ökar. Å andra sidan är förarna aldrig pigga under en arbetsperiod med flera tidiga arbetspass.

Föraren av bussen mot Östhammar hade veckan före olyckan flera arbetspass med mycket tidig start. Sömnighetsnivån under dessa ligger åt det trötta hållet (skalvärde 5–6) och vid tidpunkten för olyckan nära 6.

Föraren av bussen mot Uppsala hade veckan före olyckan något färre pass med mycket tidig start. Vid tidpunkten för olyckan bedöms sömnighetsnivån ligga nära 5.

En datorsimulering har också gjorts med hjälp av de uppgifter som förarna kunde lämna om tider för insomning och uppvaknande. Resultaten är i stort sett desamma. Sömnighetsnivån ligger några tiondelar högre, men fortfarande inte på eller över den kritiska nivån.

Studier av lastbilschaufförer, kabinpersonal inom flyget och lokförare inom lokaltrafiken har visat att arbetspass med tidig start är förknippade med oväntat höga nivåer av sömnhet. Resultaten kan bl.a. förklaras av att det av dygnsrytmskäl är svårt att tidigarelägga sitt sänggående för att få tillräckligt med sömn om arbetet startar tidigt, dvs. mellan ca kl.03 – 06. Tidiga morgnar och relativt kort sömn innebär därför inte en optimal förutsättning ur vakenhetssynpunkt<sup>27</sup> för ett arbetspass.

Minne, reaktionsförmåga, uppmärksamhet och beslutsfattande försämras av trötthet och sömnbrist<sup>28</sup>. Total brist på sömn har en markant påverkan på prestationsförmågan. Laboratoriestudier har visat att prestationsförmågan är sänkt även om man fått fem timmars sömn.

Äldre personer har ur trötthetssynpunkt generellt sett lättare med morgonpass än yngre personer.

## 1.15 Övrigt

### 1.15.1 Miljöaspekter

Vid kollisionen läckte batterisyra ut från bussarnas batterier. Vidare uppkom skador på träd och slyvegetation.

### 1.15.2 Jämställdhetsfrågor

Den aktuella händelsen har också undersökts utifrån ett jämställdhetsperspektiv, dvs. mot bakgrund av frågan om det fanns omständigheter som tyder på att den aktuella händelsen eller dess effekter orsakats eller påverkats av att berörda kvinnor och män inte har samma möjligheter, rättigheter och skyldigheter i olika avseenden. Några sådana omständigheter har inte kunnat identifieras.

<sup>27</sup> Se t. ex. Kecklund G m.fl. Morning work: Effects of early rising on sleep and alertness. *Sleep*, 215–233, 1997.

<sup>28</sup> Se t. ex. Horne, J Why we sleep. The functions of sleep in humans and other mammals. Oxford University Press: Oxford 1988.

## 2 ANALYS

SHK:s utgångspunkt för analysen av den aktuella olyckan är att människor som köpt biljett för resa med ett kommersiellt trafikföretag måste kunna utgå från att företaget fortlöpande aktivt arbetar för att identifiera och undanröja olika riskfaktorer så att den bedrivna verksamheten så långt det är möjligt är säker.

Om en olycka trots allt ändå äger rum måste utgångspunkten vara att fordonets och trafikmiljöns passiva säkerhet ska vara sådan att en passagerare i normalfallet inte ska allvarligt skadas eller omkomma.

SHK:s undersökningar pekar inte på att någon enskild faktor varit avgörande för olyckans uppkomst eller utgång. Det finns således inget i faktamaterialet som tyder på att olyckan skulle vara ett resultat av några exceptionella omständigheter. Den slutsats man måste dra av detta är att risken för en liknande händelse vintertid under liknande förhållanden är uppenbar.

### 2.1 Olycksförloppet

Kollisionen skedde på en raksträcka och var en frontalkollision. Bussarna träffade varandra ca 29 cm in på frontpartiet från vänster hörn.

Det har inte varit möjligt att bestämma den exakta kollisionplatsen. Det är oklart var kollisionen skedde i vägens sidled. I vägens längdriktning bedöms den ha skett i området vid en skogsbilväg ca 50 – 100 m från en parkeringsplats på samma sida av vägen.

Bussarnas hastighet var ca 90 km/h. Ingen markant hastighetsminskning kan konstateras före kollisionen.

Ett antal försvårande faktorer eller störmoment har funnits.

Förarna hade tidiga morgonpass. Deras trötthetsnivå var relativt hög. Det var första vintern som de körde buss.

Det var vinterväglag med snömodd. Fläckvis halka kan inte uteslutas.

Det var mulet, gryning och snöade lätt. En lastbil med släp och med släckt belysning stod på parkeringsplatsen, där bussen mot Östhammar passerade. Det upplevs av många som obehagligt att köra mycket nära en stor lastbil, varför bussföraren kan ha gjort en avsiktlig eller oavsiktlig väjning. Aerodynamiska sidkrafter vid passage av lastbilen kan i det aktuella väglaget ha bidragit till en ofrivillig sidoflyttning ut mot körfältets mitt.

Vinden var svagt ostlig. Mer snö kan ha ansamlats vid skogsbilvägen. En eventuell vindstöt kan också ha påverkat bussens rörelse.

Det fanns fukt i bromssystemet på bussen mot Östhammar. Det kan inte uteslutas att bromssystemet kan ha påverkats med ojämn bromsverkan och störd ABS-funktion på grund av att fruset vatten påverkat en ventil så att det inträffat en låsning på något hjul. Om bussföraren styrt och bromsat på en hal fläck och samtidigt fått låsning på hjulen kan bussen temporärt ha tappat styrförmågan.

Sammanfattningsvis har troligen en kombination av flera faktorer i trafiksituationen lett fram till kollisionen. Det exakta olycksförloppet har inte gått att med säkerhet fastställa.

Det har inte funnits någon automatisk registrering i fordonen med information om fordonens rörelser på vägen och vägens friktionsvärde med flera parametrar som kunnat hjälpa till att klarlägga olycksförloppet.

## 2.2 Bussarna

### 2.2.1 Teknisk status

Inget har framkommit som tyder på att bussen mot Uppsala hade tekniska brister som kan ha orsakat eller bidragit till olyckan. SHK har inte funnit några fel hos bussens tekniska system.

Däremot fanns fukt och olja i bromssystemets kretstankar i bussen mot Östhammar.

Att vatten tränger in i bromssystemet beror på att kompressorn släpper igenom för mycket olja och mättar de torkfilter som ska avskilja det vatten som bildas vid komprimering av tryckluften. Tillverkaren har uppmärksammat problemet och påbörjat en kampanj där man rekommenderar auktoriserade verkstäder att förse bussar med oljeavskiljare. Tillverkaren har också försett bussar som tillverkats efter de här aktuella bussarna, med oljeavskiljare. Även trafikföretaget hade uppmärksammat problemet och påpekat detta vid garantianmärkningar på andra bussar av samma modell.

Trycklufttankar ska regelbundet dräneras. Eftersom dräneringsventilen på vissa fordon sitter mycket svåråtkomligt till, är det svårt för föraren att göra detta. Normalt sett ska det inte finnas några föroreningar i trycklufttankar alls, eftersom bussen är försedd med torkfilter. Av den anledningen utförs dräneringen normalt inte av förarpersonalen utan vid service- och underhåll.

Bussen hade i november 2006 haft ett bromsfel. Fordonsunderhållaren hade då mot tillverkarens rekommendationer tillsatt dimolja blandad med sprit. Vid den tekniska undersökningen fanns oljan kvar i kretstankarna. En av kretsarna innehöll 8,5 % vatten. Det kan inte uteslutas att dimolja förvärrat förekomsten av fukt i bromssystemet. Dessutom finns det risk för att ventiler och packningar i bromssystemet kärvar och blir förstörda. Vatten som finns i kretstankarna kan frysa redan vid temperaturer omkring noll grader.

Angrepp av korrosion fanns i en av bromscyldrarna. I övrigt har SHK inte funnit någon skada på packningar eller ventiler. Det fanns inte heller någon fukt i bromscyldrarna eller tillhörande ventiler.

Förekomst av fukt i bromssystemet är ett farligt förhållande och resulterar vid kontrollbesiktning i en anmärkning som innebär att fordonet måste ombesiktigas inom en månad. Det är emellertid svårt att bestämma vilken betydelse som fukten i bromssystemet har haft på kollisionen. Glödlampsundersökningen, som visade att en bromslampa varit tänd när glödtråden brast, kan tyda på att föraren har bromsat vid kollisionen. Vid den tekniska undersökningen har SHK inte kunnat hitta något tekniskt fel på bussens bromssystem. Däremot kan det inte uteslutas att fukt som förekommit i bussens bromssystem kan ha orsakat att bussens bromsar påverkats. Kärvande ventiler pga. av fukt och olja kan ha inneburit att bromsarnas funktion fördröjdes vid ansättning och lossning. Det kan heller inte uteslutas att bussens ABS-funktion påverkats, varvid något hjul kan ha haft en ojämn bromsverkan.

SHK har inte funnit några övriga tekniska fel i bussen mot Östhammar.

### 2.2.2 Däckdimension

Bussarna hade fel dimension på de däck som var monterade på drivaxeln. Den felaktiga däckdimensionen bedöms inte ha haft betydelse för olyckan.

Det kan inte uteslutas att den nya lagen som började tillämpas den 1 oktober 2006 (VVFS 2006:63) inte var känd hos alla däckleverantörer och verkstäder som utför däckbyte.

Enligt SHK:s bedömning är det av vikt att samtliga aktörer görs uppmärksamma på de nya kraven. Vidare bör det ingå i den årliga kontrollbe-

siktningen av bussar att kontrollera att de däck som är monterade på fordonen överensstämmer med de däck som finns i registreringsbeviset.

### 2.2.3 *Faktorer av betydelse för skadebilden*

#### Kaross

Alla omkomna satt på vänster sida i den främre delen av bussen.

Kraven på de strukturer som ska skydda passagerare och förare vid kollisioner av denna typ är anmärkningsvärt låga. Det bör studeras om det är möjligt att åstadkomma ett bättre skydd för förar- och passagerarutrymmen på sidan för mötande trafik, t.ex. med en passiv skyddszon eller avbärrarbalk.

I vilken utsträckning som bussarnas frontskydd påverkat skadeförloppet är svårt att bedöma.

#### Bilbälten

Flera bälten fick skador i samband med kollisionen, särskilt på vänster sida i färdriktningen fram i bussen. En del bälten fungerade emellertid inte, eftersom de var fastkilade mellan sätena eller hängde ned under sätena. Det var därför omöjligt för resenärer att använda dessa bälten.

Flera passagerare har berättat att bilbältena spolade ut vid kollisionen och att de gled framåt utan att bromsas av bältet. Vid de undersökningar som utförts har man emellertid inte funnit något fel på de aktuella bilbältena som skulle kunna orsaka att de spolat ut.

Vanligtvis utförs ingen bälteskontroll av förarna. Däremot kontrolleras och åtgärdas bilbälten vid service och underhåll. SHK kan konstatera att kontrollen av bälten var bristfällig. Vidare bedöms att höftbältenas funktion och konstruktion inte är helt tillfredsställande ur säkerhetssynpunkt.

En stor andel av de överlevande i båda bussarna uppgav att de hade använt bälte, 57 respektive 75 %. Detta är en ovanligt hög användningsfrekvens. I denna speciella kollision har sannolikt inte användningen av bälte varit avgörande för utgången. Ansikts- och nackskador drabbade även de bältade p.g.a. att de roterade framåt med överkroppen tills huvudet slog i framförvarande säte och nacken böjdes bakåt. Ett trepunktsbälte har förde-len att det behåller passageraren mer fixerad i sätet och erbjuder ett större skydd vid frontalkollisioner.

SHK har tidigare (RO 2004:01) rekommenderat Vägverket att verka för att det i samtliga bussar utom bussar i stadstrafik införs krav på trepunktsbälten på samtliga platser.

## 2.3 **Vägen**

### 2.3.1 *Vägens status*

Vägens utformning vid olycksplatsen utan mittseparation, med en relativt smal parkeringsplats utmed vägen och sidoområde med granskog, en stor sten och en djup trumgrop skapar en trafikmiljö som inte medger några misstag, i synnerhet inte vid körning vintertid.

Avstånd mellan två mötande bussar (inklusive backspeglar) som ligger mitt i sina körbanor är en halv meter. Det innebär självklart en risk när fordon passerar nära varandra med en sammanlagd hastighet av 180 km/h. Risken utgör i sig ett farligt förhållande, som kan utlösas av ett mänskligt misstag och/eller en störning av något slag.

För att minska risken för mötesolyckor har separering av körfälten med mitträcke av vajertyp samt särskilda omkörningssträckor införts på flera vägar. Enligt uppgifter från Statens väg- och transportforskningsinstitut,

VTI<sup>29</sup>, har mötesolyckor med svår skadeföljd nästan helt försvunnit med denna åtgärd. Mötesolyckor som den aktuella mellan bussar är sällsynta, men troligtvis skulle även mötesolyckor mellan bussar kunna minskas med denna åtgärd. Enligt den information som SHK fått ska länsväg 288 i olika etapper byggas om till mötesfri väg.

Vid vägen fanns en parkeringsplats med en parkerad lastbil med släp. Uppgifter har inte framkommit i intervjuerna som gör det troligt att lastbilen stod med någon del ute i den farbara körbanan. Utrymmet mellan lastbil med backspegel och farbar körbana, dvs. till den målade sidlinjen, har inte med säkerhet kunnat fastställas.

God separation mellan parkeringsplats med parkerat fordon och körbana torde minska risken för störningar för trafikanterna. Det kan ifrågasättas om parkeringsplatsen är tillräckligt skild från vägen av trafiksäkerhetskäl vintertid.

Enligt vad SHK kunnat bedöma, var vägen halkbekämpad enligt Vägverkets krav för standardklass 3, trots att körfältet mot Östhammar ännu inte var plogat. Berättelser av resenärer och förare i bussen mot Östhammar och observationer på olycksplatsen före bärgning av bussarna samma dag har vittnat om att det fanns snömodd utanför och mellan hjulspåren och att det kändes lite halt.

Vägen tillhör standardklass 3, dvs. väg med årsdygnstrafik 2000–8000 fordon. De senaste uppgifterna från Vägverket om trafiktätheten på vägen var från 2005. Beslut om standardklass bör kunna grundas på mer aktuella uppgifter om trafiktäthet och kanske även kunna anpassas till trafiktätheten vid olika tider på dygnet och på vägar med hög andel kollektivtrafik.

En klassning av vägen i den närmast högre klassen, klass 2, skulle under de rådande snöförhållandena innebära kortare åtgärdstid och större restriktioner på snösträng i vägmitt, hjulspår och körfältskanter efter det att snön hade slutat falla, dvs. en lång tid efter det att olyckan inträffat. Klassning av vägen i klass 3 istället för 2 bedöms därmed inte ha haft någon betydelse för olyckan.

Bussdäckens friktion mot vägbanan har emellertid med all sannolikhet påverkats av den snömodd som fanns, trots att vägen var halkbekämpad och den ena körbanan (mot Uppsala) var plogad.

### 2.3.2 *Faktorer av betydelse för skadebilden*

Den grundläggande principen, krockvåldsprincipen, är att en väg inte ska ha högre hastighet än vad människan klarar av vid en eventuell krock. Vill man ha högre hastighet, måste vägen göras säkrare. Hastighetsgränsen på vägsträckan, 90 km/h, är enligt denna princip för hög. För att öka möjligheten att överleva en frontalkollision mellan personbilar ska den inte överskrida 70 km/h. Motsvarande uppgifter för bussar har SHK inte fått fram.

Bussar i landsvägstrafik har idag inte ett tillfredsställande skydd mot krockvåld. Så länge bussarna inte har ett sådant skydd, bör särskilt höga krav kunna ställas på de vägar där de kör.

Som tidigare nämnts ska vägen byggas om med bl.a. mittseparering för att förebygga mötesolyckor. Av trafiksäkerhetskäl är det anmärkningsvärt att inga åtgärder vidtagits av hastighetsgränserna i väntan på ombyggnad av vägen i form av t.ex. variabla hastighetsgränser beroende på väglag eller sänkt hastighet på sträckor med hastighetsgränsen 90 km/h.

Bussen mot Uppsala bromsades in ytterligare vid olyckan genom sekundärkollision med en grovstammig gran och framförallt en tung sten. Enligt

<sup>29</sup> Thomas F. & Vadeby A. Sammanställning av 34 trafiksäkerhetsåtgärder. VTI rapport 577, 2007.

avsnitt 2.7 bedöms den sammanlagda uppbromsningen ha bidragit till personskadorna i form av skador i ansikte och halsrygg.

Den trumgrop som ligger framför stenen innebär en ytterligare risk för skador vid avkörning från vägen.

## 2.4 Aerodynamisk påverkan

Av de beräkningar som SHK låtit göra beträffande sidkrafter vid passage av en stillastående lastbil framgår enligt avsnitt 1.14.1 att sidkrafterna och de friktionskoefficienter som behövs för att ta upp sidkrafterna är relativt små. De är sannolikt dock inte försumbara vid låg friktion på platsen. Det gäller särskilt när avståndet mellan buss och lastbil är litet. Av betydelse är också sidvindens styrka och riktning.

Forskning har gjorts om sidvindskänslighet hos bussar, men ingen eller ringa forskning förefaller ha skett om sidkrafter vid omkörning av stillastående större fordon. Bussföretag, instruktörer och förare har därför sannolikt begränsad kunskap om problemet och vad som kan göras för att komma till rätta med det.

Det fanns i den aktuella körsituationen förhållanden som innebär ökad känslighet för de aerodynamiska krafter som kan uppstå; en lastbil nära körbanan, snömodd och möjligen också halt väglag på oplogad körbana.

Det är möjligt att föraren av bussen mot Östhammar hållit ut något vid passage av lastbilen. Bussen kan då ha lämnat hjulspåren, med lägre friktion som följd vid körning i snömodd. Det kan också ha funnits en viss aerodynamisk påverkan från passagen av lastbilen. Vid körning i snömodd kan även vattenplaningsliknande effekter uppstå. Tillsammans kan det bidra till att föraren inte kan bibehålla full kontroll över fordonet.

## 2.5 Förarna

### 2.5.1 Synförhållanden

Det fanns i körsituationen flera förhållanden, som tillsammans innebär en risk för att en förare i ett sent skede noterar lastbilen på parkeringsplatsen. Det var gryning, mulet och snö i luften. Lastbilen var vit och det fanns troligen snö på dess bakstam samt på träden vid parkeringsplatsen. Dess belysning var släckt. Det enda mer framträdande kan ha varit lastbilens reflexer bak på släpet. Den mötande bussens ljus kan också minska möjligheten att upptäcka lastbilen.

Att lastbilen hade belysningen släckt kan ses som ett tecken på att föraren inte avser att köra ut från parkeringsplatsen. Det kan innebära att lastbilen inte lika lätt uppfattas som en fara.

### 2.5.2 Trötthet

Trötthet har sannolikt påverkat förarnas körning. När man är trött kan det ta längre tid att uppfatta ett föremål, längre tid att tolka och förstå vad det är för föremål eller inse faran i situationen och längre tid att reagera när man insett faran. Likaså kan trötthet påverka förmågan att rätt bedöma avstånd, hastighet och tid.

Förarnas arbetsschema var sådant att båda var utsatta för denna risk. Föraren av bussen mot Östhammar var troligen särskilt utsatt p.g.a. det arbetsschema som hon följde med flera tidiga arbetspass. Det är också känt att yngre personer har mer problem med tidiga morgonpass än äldre.



### 2.5.3 Erfarenhet

För de två aktuella förarna var det första vintern som de körde buss. Mindre erfarna har inte byggt upp samma välutvecklade modeller av olika situationer som de mer erfarna gjort utifrån att ha handskats med många olika situationer under flera års arbete. Vanligtvis kan de mer erfarna göra snabbare och mer noggranna riskbedömningar, då de är bättre på att fånga upp det som är kritiskt i situationen och bättre förstår och kan förutse riskerna. Det är därför rimligt att särskilda åtgärder vidtas som kan kompensera för bristande erfarenhet.

### 2.5.4 Övrigt

Föraren av bussen mot Uppsala har till SHK uppgett att han redan i början på raksträckan såg bussen mot Östhammar gå ut mot hans körbana och att han inte såg lastbilen förrän efter kollisionen. Det finns inga tecken på att han sänkt farten eller bromsat. Det är möjligt att föraren i den mötande bussen inte insåg faran i tid och hann få ner farten.

Det är även möjligt att användning av farthållare kan ha fördröjt reaktionerna.

## 2.6 Företagens trafiksäkerhetsarbete

### 2.6.1 Säkerhetsstyrning

KR Trafik hade tagit fram flera viktiga policydokument och riktlinjer för styrning av verksamheten med avseende på trafiksäkerhet. Trafikföretagets säkerhetsstyrning var emellertid inte alltid konsekvent. För att policy och riktlinjer ska kunna medverka till den säkerhetskultur som man vill uppnå är det viktigt att styrningen är sådan att det inte finns några dubbla budskap eller motsägelser. Budskapet att tidtabellen "är vår bibel" och alltid ska hållas torde stå i motsats till företagets trafiksäkerhetspolicy. Det står också i motsats till en trafiksäker körning, inte minst när väder och väglag är besvärligt. SHK har vidare noterat att UL i motsats till KR Trafik hade framhållit att säkerheten ska gå före tidshållningen. De i viss mån dubbla budskapen kan skapa en otydlighet inom företaget både för mellanchefer och för förare.

Företagets bonusprogram baserades på det ekonomiska utfallet och det var bara förarna som kunde ta del av bonusprogrammet. Eftersom det är förarna själva som avgör om de ska köra när det är otjänligt väder eller dåligt väglag, kan det finnas en viss risk för att säkerheten åsidosätts till förmån för det ekonomiska utfallet. Oavsett syftet med bonusprogrammet kan det få oönskade konsekvenser när det kopplas till ett system som bygger på att man förlorar ersättning, när en busstur ställs in oberoende av orsaken.

Styrande dokument måste också vara kända bland personalen och förstådda. Företagets informationsvägar och kommunikation med personalen i säkerhetsfrågor har inte fungerat tillfredsställande, vilket påverkat säkerhetsarbetet. Att säkerhetsarbetet inte fungerat betryggande omvittnas bl.a. av att flera av de rutiner och riktlinjer som företagets ledning uppgav att de hade tagit fram inte var kända och en del efterlevdes inte. Den bästa vägen för att få en förståelse och efterlevnad av policy och andra styrande dokument är att involvera de berörda i arbetet med att ta fram dem. Det förefaller inte ha skett, åtminstone inte i tillräcklig utsträckning vid depån. Enligt de uppgifter som SHK fått, hade inte heller någon utbildning av förarna skett med genomgång och diskussion av policy och andra styrande dokument.

Det är av avgörande betydelse att det för förare och annan personal är tydligt att företagets ledning på alla nivåer ställer sig bakom dokumenten i ord och i handling. SHK fick snarare intrycket att företagets ledning på olika nivåer uppfattade skrivna policy, planer och rutiner som något som måste göras för att uppfylla krav utifrån och inte som en grund för det trafiksäkerhetsarbete som dagligen genomförs i företaget.

För att säkerhetsarbetet ska fungera väl behövs en uppföljning av såväl verksamhet som varje förare för att få en uppfattning om hur policy, regler rutiner, planer och andra styrande dokument fungerar i praktiken och hur de efterlevs. Det saknades enligt SHK:s bedömning en sådan mer systematisk uppföljning inom företaget.

Det ligger sammanfattningsvis ett stort ansvar på företagets ledning för den kultur som utvecklas och som nya förare tar intryck av och blir en del av. Det behövs en konsekvent säkerhetsprioritering på alla nivåer, systematisk uppföljning av såväl verksamhet som förare med jämna mellanrum samt återkommande utbildning och diskussioner i säkerhetsfrågor. Den genomgång som SHK gjort av verksamheten vid företaget har visat att det har funnits brister i dessa avseenden.

Det finns inte några krav på dem som har tillstånd att bedriva persontrafik att ha och tillämpa någon form av säkerhetsstyrning eller att bedriva ett aktivt säkerhetsarbete på samma sätt som det finns t.ex. inom järnvägssektorn. SHK har i utredningarna av bussolyckorna i Ängelsberg och Arboga påpekat detta och rekommenderat Vägverket att verka för att aktuell lagstiftning ses över så att tillstånd för att bedriva kommersiell passagerartrafik kan villkoras med krav på ett aktivt trafiksäkerhetsarbete (Rapport RO 2007:01).

### 2.6.2 *Restriktioner och riktlinjer vid besvärligt väglag*

Med hänsyn till det väder och väglag som rådde på olycksplatsen har båda bussarna framförts med höga hastigheter, även om de inte överskridit gällande hastighetsbestämmelser.

Enligt de tidtabeller som gällde vid tidpunkten för olyckan kunde en buss under goda yttre förhållanden genomföra körningen utan att överskrida gällande hastighetsgränser och ändå hålla den angivna ankomsttiden till ändhållplatsen. Förhållandena vid tidpunkten för olyckan var dock inte helt tillfredsställande, vilket bör ha inneburit en något längre körtid än vad tidtabellen angav.

Ingen av förarna av olycksbussarna uppgav att de var stressade eller körde fortare än de annars skulle ha gjort för att hålla tidtabellen. Diskussioner med förarnas mer erfarna kolleger vittnade emellertid om att förare ofta kände sig pressade av tidtabellerna med risk för klagomål från passagerare. Ett av företagets budskap till sina förare var också att tidtabellen är vår bibel. Förare påverkas rimligen av sådana budskap i sitt körmönster.

Många förare har säkert genom sin yrkesskicklighet och erfarenhet vetskap och "känsla" för hur bussen bör framföras i besvärligt väglag och låter sig kanske inte heller pressas av upplevda förväntningar. Alla förare skulle sannolikt känna en trygghet i att ha ett konkret stöd från företaget och beställaren att falla tillbaka på i besvärligt väglag och väder. SHK har i en tidigare utredning (RO 2001: 04) med parallell till yrkesflyget rekommenderat branschen att ta fram skriftliga restriktioner baserat på rådande väglag och väderförhållanden. Det gällde i det fallet hjälpmedel för att hantera sidvindar.

Tillfälliga restriktioner skulle kunna underlätta för förarna att anpassa hastigheten beroende på väglag och leda till säkrare trafik. De skulle sannolikt accepteras av de flesta passagerare och leda till större förståelse för att tidtabeller inte alltid kan hållas. Förbehåll skulle kunna meddelas till förare

och passagerare i tidtabeller eller på annat sätt. Det är i detta sammanhang intressant att passagerare i bussen mot Uppsala har fört fram förslag om vintertidtabeller med tillägget att resor naturligtvis måste få ta längre tid under vintersäsongen<sup>30</sup>.

### 2.6.3 *Internutbildning och uppföljning*

Om förarna efter introduktionsutbildningen behövde ytterligare träning/handledning var det upp till dem att anmäla det. Några mer formella rutiner fanns inte för att t. ex. följa upp deras erfarenheter och eventuella behov av fortsatt handledning.

Det var emellertid första vintern som förarna körde buss efter att de fått sin behörighet. Det kan därför inför vintersäsongen vara befogat att åter ta upp och diskutera vinterkörningens risker, bussars olika egenskaper, säkra förhållningssätt m.m. kopplat till en uppföljning i verkligheten. Sådana återkommande diskussioner eller återträningstillfällen torde vara av värde för alla förare, men i synnerhet för de mindre erfarna.

Företaget hade gjort utfästelser om att ge sina förare särskilda utbildningar för att stärka deras allmänna kompetens i säkerhetsfrågor, men hade vid tidpunkten för olyckan inte kunnat leva upp till sina ambitioner. SHK fick heller ingen uppfattning om vilka kompetensområden som företaget hade i åtanke. Intrycket var att det inte förekom någon mer systematisk eller återkommande uppföljning av förarna och vad olika förare behövde förbättra sig i. De ambitioner som fanns om att personalen regelbundet ska träffas för någon form av fortbildning hade inte heller kunnat realiseras. Det är otillfredsställande att de två bussförarna inte hade kunnat delta i någon förarträff för att diskutera arbetsmiljö- och säkerhetsfrågor.

### 2.6.4 *Åtgärder för att motverka trötthet*

För att motverka trötthet och skapa säkra arbetstider är det viktigt att inte enbart fokusera på kör- och vilotidsreglerna. Även andra åtgärder kan krävas för att motverka trötthet och säkerställa hög säkerhet. Det saknades tillgång till särskild kompetens för att hantera arbetstidsfrågor, trötthet och trafiksäkerhet. Förmodligen behöver förare, chefer och schemaläggare mer kunskap om exempelvis effekter av sömnbrist och hur man planerar sömn och vila för att undvika allvarlig trötthet, varför någon form av utbildning torde vara en nyckelfråga.

Principen att alla förare ska följa samma arbetsschema innebär att hänsyn inte tas till t.ex. äldre och yngre förares förutsättningar att klara sena respektive mycket tidiga arbetspass.

Den analys som SHK har gjort av förarnas arbetsschema under februari visar att redskap finns för att utvärdera arbetsscheman ur trötthetssynpunkt. Att göra sådana utvärderingar kan vara ett sätt att bedöma scheman ur trötthetssynpunkt som grund för förebyggande åtgärder.

Några specifika krav från UL vad gäller kör- och vilotider, arbetstider eller andra faktorer som kan påverka förarnas koncentration och trötthet har SHK inte kunnat hitta.

### 2.6.5 *Säkra fordon - Kontroller och service*

Bussföretaget hade inte några dokumenterade rutiner för säkerhetstillsyn av fordon före körning. Säkerhetstillsynen förekom endast sporadiskt. Att säkerhetstillsynen inte fungerade tillfredsställande visas av att det i båda

---

<sup>30</sup> Synpunkter på bussäkerhet från ett insidernperspektiv.

bussarna fanns några bilbälten som inte kunde användas eftersom passagerarna inte kunde få på sig dem utan att t.ex. använda verktyg.

Att dimolja användes för att få bort fukt i bromssystemet kan tyda på brister i verkstadens kvalitetsstyrning.

Inga extra bromskontroller genomfördes hos Bilprovningen eller auktoriserad verkstad. Orsaken till att man har extra bromskontroller är att bromsarna på tunga fordon kan utgöra ett säkerhetsproblem, då bromssystemen utsätts för stora påfrestningar och är komplexa och sårbara, vilket också den tekniska undersökningen i utredningen har visat.

UL hade i sin upphandling av de aktuella transporterna inga krav på att bussarna ska genomgå extra bromskontroller utöver den årliga besiktningen.

#### 2.6.6 *Bältesanvändning*

Bältesanvändningen i buss är betydligt mindre utbredd än den är inom personbilstrafiken. UL:s krav på att utföraren KR Trafik ska följa de rekommendationer som fanns i dokumentet Buss 2000 medför att bilbälten ska finnas i samtliga bussar inom regionaltrafiken. Utföraren KR Trafik har också enligt egna uppgifter bilbälten på alla platser i samtliga bussar som trafikerar Upplandstrafiken. Några krav från UL eller KR Trafik på att förare ska informera om att resenärerna ska använda bilbälten fanns inte. Detta medförde att någon muntlig information inte hade förekommit på någon av de aktuella bussarna. Vikten av att passagerare aktivt påminns om att använda bältet visas av att bältesanvändningen ökar markant då föraren uppmanar passagerarna att använda bälten.

Det fanns dekaleringar i bussarna som uppmanade passagerarna att använda bälten. Trots det var det flera passagerare som inte använde bälten. Orsaken till detta kan vara att passagerarna antingen inte kände till att det fanns bilbälten, att de glömt att sätta på sig bältet eller att bältet inte fungerade eller var svårt att hantera. Det förekommer också att passagerare inte vill använda bälten.

En förutsättning för bältesanvändningen hos passagerarna är att de bilbälten som finns fungerar. Några bälten bedöms inte ha fungerat när bussarna lämnade depån på morgonen, eftersom de klat fast sig mellan sätena eller det krävdes verktyg för att få fram dem. Detta tyder på att någon säkerhetskontroll inte förekommit. Det är också viktigt att bilbälten är lätta att använda och fyller sin uppgift. Passagerares berättelser talade för att bältena delvis var svårhanterliga och att några inte fungerade.

#### 2.6.7 *Övriga förhållanden värda att notera*

##### Hastigheter

Det fanns inom bussföretaget inte några tillämpliga rutiner eller åtgärder för att eliminera överhastigheter. Bussföretaget som har arbetsgivaransvaret ska enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter för systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1) göra en riskbedömning av förhållanden som kan medföra ohälsa och olycksfall i arbetet. En av dessa risker torde vara förekomsten av överhastigheter.

UL ställde inte några specifika krav på att entreprenören ska genomföra någon uppföljning eller annan aktivitet för att eliminera överhastigheter, trots att det är ett känt faktum inom den regionala busstrafiken att överhastigheter förekommer<sup>31</sup>. Eftersom överhastigheter påverkar såväl trafiksäkerheten som miljön och arbetsmiljön är det anmärkningsvärt att denna fråga inte prioriterats av UL och KR Trafik.

<sup>31</sup> NTF:s hastighetsmätningar av Upplandstrafiken, vilka genomförs fortlöpande.

### Stående passagerare

Det fanns inte några krav på regler utöver förekommande lagkrav beträffande stående passagerare på bussar i UL:s regionaltrafik. De bussar som förekom i olyckan var besiktigade för att kunna ta 30 stående passagerare. Enligt uppgifter som SHK fått från passagerare förekom det också stående passagerare på de aktuella linjerna. Vare sig UL eller entreprenör hade några riktlinjer eller rutiner för att exempelvis minska bussarnas hastigheter vid sådana tillfällen.

Det fanns vid olyckstillfället inte några stående passagerare i bussarna. Det är svårt att tänka sig att stående passagerare skulle klara det krockvåld som förekom vid olyckan. Det är också motsägelsefullt att ställa krav på bältesanvändning i bussar och samtidigt tillåta stående passagerare.

Vägverket håller på att ta fram råd och riktlinjer avseende stående passagerare i buss.

### Alkohol och droger

Bussföretaget hade inga krav på alkotester eller alkohol, men genomförde enligt egna uppgifter drogtester vid nyanställningar, trots att detta inte var ett krav från UL.

Några krav från UL utöver vad som finns i lagstiftningen beträffande alkohol och droger i tjänsten har SHK inte kunnat hitta.

### Utbildning

Av de specifika trafiksäkerhetskrav som fanns angivna i UL:s upphandlingsunderlag och avtalet var det några som inte infriats av KR Trafik, vilket framgått av den tidigare redogörelsen (1.9).

#### 2.6.8 *Partssamverkan*

Inom bussbranschen generellt och den upphandlade trafiken i synnerhet finns uppfattningen att nivån på trafiksäkerheten sätts av den som upphandlar trafiken. Det är troligtvis mindre vanligt att bussföretagen på eget initiativ skaffar utrustning, upprättar riktlinjer, rutiner, kontrollfunktioner, handlingsplaner och åtgärdsprogram för sitt trafiksäkerhetsarbete. Detta medför att trafikhuvudmännen, som upphandlar en betydande del av de svenska busstransporterna, har ett stort ansvar beträffande sina entreprenörers trafiksäkerhetsarbete. Den lägsta nivån i detta arbete är att hänvisa till lagstiftningen. Ovan nämnda områden där brister funnits hör till de mer väsentliga att beakta.

Ett effektivt trafiksäkerhetsarbete bygger på en samverkan mellan beställare (i detta fall UL), utförare (i detta fall KR Trafik) och förare. Det är viktigt att alla parter samverkar för att uppnå ett godtagbart trafiksäkerhetsarbete.

Det operativa och yttersta arbetet för trafiksäkerheten på vägarna har förarna. Detta innebär inte att beställaren eller utföraren kan vara passiva i trafiksäkerhetsarbetet. Det är beställaren av transporten som anger nivån på trafiksäkerhetsarbetet genom att ställa specifika krav i upphandlingar och avtal samt genom att följa upp och kontrollera att dessa infrias. Det ankommer på utföraren att utveckla och förbättra policys, riktlinjer och rutiner, verka för att de förstås och tillämpas samt i övrigt ge sådana förutsättningar att förarna kan genomföra trafiksäkra transporter och känna sig trygga i sin arbetssituation. Utifrån detta synsätt kan SHK konstatera att det fanns brister i det gemensamma trafiksäkerhetsarbetet.

## 2.7 Personskador och medicinskt omhändertagande

### 2.7.1 Personskador

Eftersom bussen mot Uppsala drabbades av något större inträngning från det andra fordonet var det också logiskt att fem av de sex omkomna samt högsta andelen skadade med moderata eller allvarliga skador (7/23) återfanns i denna buss.

I bussen mot Östhammar var inträngningen mindre och i denna buss omkom en person och endast tre av 33 hade moderata eller allvarliga skador.

Inträngning av annat fordon eller föremål utgör en välkänd risk för svåra skador, vilket verifierades med stor tydlighet i denna händelse. De omkomna satt exakt i det område där det andra fordonet trängde in och de med allvarligare skador satt i randzonen.

Övriga ådrog sig skador i ansiktet och halsryggen vilka uppkom genom islag i sätet framför i samband med att fordonen bromsades in vid kollisionen. För bussen på väg mot Uppsala inträffade ju också en sekundärkollision med en flera ton tung sten som flyttades ett par meter, vilket gav ytterligare en uppbromsning för denna buss. Dessa skador uppkom både hos personer med respektive utan höftbälte.

Av de överlevande angav 57 % i bussen mot Uppsala att de använt bälte, medan andelen var 73 % i bussen mot Östhammar, vilket utgör en hög andel jämfört med vad som anses vanligt vid denna typ av busstrafik. Bägge siffrorna utgör självuppgiven bältesanvändning, men resultaten motsägs inte av skadebilden.

Rent generellt kan sägas att de som satt närmast vänstersidan hade de svåraste skadorna i bägge bussarna. De omkomnas skador var mycket uttalade och de torde samtliga ha omkommit omedelbart i samband med kollisionen. De dödliga skadorna drabbade i huvudsak huvud och bröstorg. Uppgift fanns som styrker att hälften av de som omkom använt bilbälte, dock torde det inte haft någon betydelse för utgången i dessa fall.

Något anmärkningsvärt är att i bussen mot Uppsala fanns en överlevande man sittande på rad 4 P2, dvs. mot mittgången, som satt mellan de omkomna och som sannolikt inte använt bälte. Vid inträngningen av den andra bussen kastades han sannolikt över till den andra sidan av bussen, där han återfanns med allvarliga skador.

### 2.7.2 Medicinskt omhändertagande

Tillgång till ambulanser och ambulanshelikoptrar synes ha varit tillräcklig. Dessutom rekvirerades och användes en buss som råkade stå tom i närheten för transport av de lindrigt skadade. Detta transportsätt har använts vid flera bussolyckor som SHK utrett och utgör ett utmärkt exempel på hur man kan lösa både skyddet mot nedkylning och transportfrågan på ett smidigt sätt. Att inte alla uppskattade att transporteras i buss efter att nyss ha varit i en svår bussolycka är samtidigt naturligt.

Organisationen i skadeområdet följde Socialstyrelsens rekommendationer och ambulanspersonalen var väl tränad i organisation och uppträdande vid stor olycka/katastrof, helt i linje med Socialstyrelsens rekommendationer.

Den medicinska kompetensen i ambulanserna var också i linje med moderna principer, dvs. det fanns ambulanssjuksköterska i varje ambulans. Särskilt betydelsefullt var att en intensivvårdsläkare och en ambulanssjukvårdare samt två brandbefäl, som kom förbi när de var på väg till sina arbeten, gjorde en värdefull första insats, innan första ambulans kommit på plats. Första ambulansen kom fram till olycksplatsen ca 23 minuter efter

det första besvarade 112 samtalet. Ur dess besättning bemannades funktionerna som sjukvårdsledare respektive medicinskt ansvarig.

Med intensivvårdshelikoptern från Uppsala flögs en skadad direkt från skadeplatsen till Akademiska sjukhuset i Uppsala och med ambulanshelikoptern från Stockholm flögs två patienter från uppsamlingsplatsen i Stavby till Södersjukhuset i Stockholm. Däremot flögs ingen från Stavby med intensivvårdshelikoptern från Uppsala.

Övriga transporterades med ambulans eller buss. Vid distribution av de skadade sändes 12 personer, huvudsakligen sådana med lindrigare skador, till Enköpings lasarett med ambulans. Denna distributionsnyckel ingår i sjukvårdens planering för ”stor olycka”. I efterhand kan man fråga sig om inte ett så stort sjukhus som Uppsala Akademiska sjukhus lätt hade kunnat ta omhand även dessa, eftersom totala antalet personer med allvarliga skador var mycket begränsat. Ur psykologisk synpunkt skulle detta sannolikt ha varit välgörande för drabbade personer. Tiderna på drygt fyra timmar till vård för dem som transporterades till Enköping hade då kunnat begränsas.

Eftersom det var vinterförhållanden har patienternas reaktion på kylan undersökts genom intervju. Av 23 drabbade i bussen mot Uppsala har 19 uppgett att de frös mer eller mindre; tio av dem angav 5 eller högre på en 10-gradig skala. De flesta av de åkande i denna buss fick en filt att värma sig med. Av de 23 personerna angav åtta att de huttrade mer eller mindre uttalat, vilket indikerar sänkning av kroppstemperaturen. I bussen mot Östhammar uppgav 24 personer att de frös mer eller mindre och 15 av de 33 att de huttrade rejält. Av passagerarna i denna buss var det endast två som fick filt. Denna buss låg längst bort i riktning från Uppsala. Det är möjligt att filtarna hade förbrukats vid omhändertagandet av dem som man först stötte på.

Sammanfattningsvis torde emellertid inte problem med kylan ha påverkat utgången för de skadade, utan får närmast ses som ett komfortproblem om än betydande i vissa fall.

## 2.8 Räddningsinsatsen

### 2.8.1 Alarmering

Personalen i SOS-centralen och räddningscentralen uppfattade direkt av inkommande 112-samtal att olyckan var mycket allvarlig. Samtliga tillgängliga ambulanser i Uppsala larmades effektivt via ett gemensamt grupplarm.

Varför intensivvårdshelikoptern i Uppsala inte larmades förrän efter 17 minuter har det inte gått att få någon förklaring till, samtidigt som den enligt uppgift fanns med bland de enheter som ska larmas vid motsvarande olyckor. Enligt uppgift ska sjukvårdsledaren ha frågat efter den. Helikoptern startade mot olycksplatsen ca ½ timma efter att olyckan hade inträffat och lämnade skadeområdet ca 50 minuter efter olyckan med en skadad passagerare.

Alarmering genomfördes av enheter vid brandstationer i Uppsala och vid den närmast belägna brandstationen, som fanns i Östhammars kommun. Räddningsenheter kom på detta sätt till skadeområdet från motsatta håll. Det har tidigare visat sig effektivt då adressangivelser ofta kan vara osäkra vid trafikolyckor.

Larm av kompletterande förstärkningsutrustning i form av katastrofvagn med utrustning för uppsamlingsplats kan effektiviseras genom att direkt larmning säkerställs i enlighet med landstingets larmkriterier. Enheten larmades vid detta tillfälle drygt ½ timma efter att olyckan inträffat. Det visade sig senare att utrustningen inte behövdes på skadeplatsen.

Den nya specialutrustningen för bl.a. tunga lyft rekviderades till skadepplatsen och innebar tillgång till en viktig resurs trots att den ännu inte officiellt var tagen i bruk. Delar av utrustningen användes också vid insatsen.

### 2.8.2 Räddningstjänst

Den akuta räddningsinsatsen genomfördes på ett erfaret och vedertaget sätt i samverkan med bl.a. sjukvårdens och polisens resurser. Ledningen av insatsen underlättades av att personal som var på väg till sina arbeten vid brandförsvaret och inom sjukvården råkade komma till olycksplatsen i ett tidigt skede. Viktig information från en första orientering på olycksplatsen fördes snabbt vidare till den bakre ledningen i räddningscentralen.

Erfarenheter från tidigare olyckor visar att personer som hamnat under bussar kan överleva (bussolyckan i Ångelsberg år 2003 och Mantorp år 2002). I ett slutskede av räddningsinsatsen, när det inte fanns några skadade passagerare kvar, gjordes också kontroller för att undersöka om eventuella personer fanns under någon av bussarna.

Bärgningsföretaget på platsen fick uppgiften att lyfta bussarna. Uppdraget utfördes under tiden det var räddningstjänst enligt LSO, samtidigt som en lägre nivå på säkerhet tillämpades i jämförelse med vad som normalt gäller för räddningsinsatser vid trafikolyckor. Ingen säkring gjordes av bussarna i samband med lyften. För lyft av fordon och undsättning av en påträffad person under t.ex. en buss krävs att fordonet är stabiliserat och säkrat med separata system av typ stöttor alternativt pallning. Den utrustningen fanns också tillgänglig på olycksplatsen i Brandförsvarets nya specialutrustning för tunga lyft, men användes alltså inte. Bussen mot Östhammar tillfogades också på grund av vald metod skador i taket på tre olika ställen.

### 2.8.3 Helikoptermedverkan

Det förekom ingen kontakt mellan insatspersonal på marken och någon av helikoptrarna i samband med landningen på olycksplatsen. De försök till kontakt som gjordes misslyckades sannolikt p.g.a. att fel radiokanal användes. Piloterna valde själva de landningsplatser som bedömdes lämpliga.

Det aktuella företaget, Lufttransport AB, har sammanställt en vägledning för samverkan med helikopter i C län. Här framgår bl.a. att landningsplats generellt sett gärna ska väljas ca 50 – 100 m från olycksplatsen.

Vid det aktuella tillfället valdes landningsplatsen mellan de båda bussarna. Det innebar i praktiken mitt i området där olyckan hade inträffat. En mängd föremål från bussarna, både större och mindre, fanns spridda på platsen och personer fanns också i närheten. Det är väl känt att det både bullrar och blåser i närheten av en helikopter som landar. Lösa föremål kan flyga upp i rotorn eller flyga iväg och skada personer i närheten. Under vinterförhållanden kan också lös snö virvla upp och försvåra referenserna för piloten.

Det är alltid piloten som är ytterst ansvarig för val av landningsplats och som avgör om landning kan ske med hänsyn till flygsäkerheten. Samtidigt kan konstateras att räddningsledaren har ett samordningsansvar för olika insatta enheter genom att t.ex. besluta om val av brytpunkt och vilket område som ska hållas avspärrat. Det framstår som naturligt och motiverbart, inte minst ur säkerhetssynpunkt för både helikopter och insatt personal samt skadade på olycksplatsen, att en landning med helikopter som ska ske på eller i omedelbar närhet av en olycksplats även ska genomföras med beaktande av nödvändig säkerhet för alla berörda.

Lufttransport AB har i sin egen skriftliga vägledning bedömt vad som är nödvändigt och hur rutinerna bör utformas med bl.a. radiofrekvenser vid samverkan med helikopter samt vad som bör gälla för en landningsplats.



Samtidigt finns det fler aktörer och företag som medverkar med helikoptrar i samband med räddningstjänst enligt LSO och sjukvårdsuppdrag enligt HSL. Det är praktiskt mycket svårt att uppnå godtagbar säkerhet om olika rutiner ska tillämpas beroende på vilken helikopter som rekvideras eller inom vilken kommun alternativt vilket landsting som insatsen genomförs. Nationellt enhetliga och väl kända anvisningar och rutiner för samverkan med helikopter framstår som ett tydligt behov ur säkerhetssynpunkt.

### 3 UTLÅTANDE

#### 3.1 Undersökningsresultat

- a) Förarna var behöriga att genomföra körningen.
- b) Bussarna var inte registreringsbesiktigade för den större dimension som drivaxlarnas däck hade. I övrigt uppfyllde fordonen gällande föreskrifter.
- c) Bussarnas däck uppfyllde gällande bestämmelser från Vägverket avseende mönsterdjup.
- d) I trycklufttankarna till bromssystemet fanns i en av bussarna olja och vatten, som kan frysa vid ca noll grader.
- e) Vägen var halkbekämpad enligt Vägverkets bestämmelser.
- f) Sidkrafter på en buss som passerar en stillastående lastbil är enligt gjorda beräkningar små, men troligen inte försumbara i halt väglag.
- g) Reglerna för kör- och vilotider var uppfyllda i samband med körningen.
- h) Förarnas trötthetsnivå var relativt hög, men inte över nivån med in-somningsrisk.
- i) Någon utbildning för att stärka förarnas allmänna kompetens i säkerhetsfrågor hade inte genomförts.
- j) Det saknades dokumenterade och välfungerande rutiner för säkerhetstillsyn av fordon före körning.
- k) Det fanns policydokument och riktlinjer som var motsägelsefulla vad gäller säkerhet och tidtabellshållning.
- l) Någon uppföljning gjordes inte om förarna kände till, förstod och levde upp till företagets policydokument och riktlinjer avseende säkerhet.
- m) Någon systematisk uppföljning av färddiagram gjordes inte.
- n) Krockkonfigurationen gav ett direkt dödande våld, med massiva skador hos de omkomna.
- o) Av de överlevande hade tre allvarliga skador och sju moderata skador, medan de övriga hade lindriga skador. Detta speglar väl de traumaenergier som de olika personerna drabbades av.
- p) Tre av de omkomna använde bälte och det är okänt om de övriga tre som omkom var bältade.
- q) Den typiska skadebilden för de flesta var ansiktsskador, vilket framför allt gällde dem som hade höftbälte.
- r) Organisationens på skadeplats, skadeområde och uppsamlingsplats följde de rekommendationer som uppställts av Socialstyrelsen.
- s) Den medicinska kompetensen var tillräcklig med sjuksköterskekompetens i varje ambulans och läkare på plats.

- t) Problem med kyla hanterades helt acceptabelt för de åkande i bussen mot Uppsala. Däremot synes inte de frusna i bussen mot Östhammar ha fått samma omvårdnad, sannolikt i brist på filter.
- u) Intensivvårdshelikoptern i Uppsala larmades ca 17 min efter det första besvarade 112-samtalet.
- v) Första enhet från räddningstjänsten var framme på olycksplatsen ca 19 min efter det första besvarade 112-samtalet.
- w) Första ambulans var framme på olycksplatsen ca 24 min efter det första besvarade 112-samtalet.
- x) Helikopterpiloterna valde själva de landningsplatser som bedömdes lämpliga utan kontakt med någon personal på marken.
- y) Bussarnas fronter träffade varandra i området från vänster hörn till fästet för vänster vindrutetorkare, vilket motsvarar ca 29 cm.
- z) Bussarnas respektive B-stolpe gick på insidan om varandra och hakade fast omlott, vilket i det fortsatta krockförloppet medförde att delar av karossernas vänstra väggar slets bort och veks utåt bakåt.
- å) Tydliga korresponderande märken fanns på fälgarna till båda bussarnas vänstra framhjul. Skadorna hade orsakats av hjulbultar på den mötande bussen.

### 3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av dels brister i vägens utformning och hastighetsgränser utan hänsyn till vägens standard mot bakgrund av krockvåldsprincipen, dels brister i företagets säkerhetsarbete. Bristerna i företagets säkerhetsarbete har lett till att det saknats åtgärder i form av särskilda anvisningar och restriktioner till förarna samt den uppföljning, utbildning och ytterligare styrning som behövts för att ge tillräckliga förutsättningar för en säker trafik mot bakgrund av de förhållanden som rådde vid olyckstillfället i form av den låga säkerhetsnivån på vägen, den höga högsta tillåtna hastigheten, det rådande väglaget och väderförhållandena, fordonsskicket samt förarnas trötthetsnivå och begränsade erfarenhet.

## 4 REKOMMENDATIONER

Statens räddningsverk rekommenderas att:

- Tillsammans med berörda myndigheter och företag i branschen utarbeta riktlinjer och rutiner för säker helikoptersamverkan i luften och på olycksplatsen i samband med kommunal räddningstjänst (RO 2008:01 R1).

Vägverket rekommenderas att:

- Se över gällande hastighetsgräns på vägar av aktuell storlek och med aktuell trafikintensitet samt att överväga att införa variabla hastighetsgränser beroende på väglag, ljusförhållanden och trafikintensitet. Detta gäller särskilt i de fall mitträckesseparation inte kan uppnås på den aktuella vägen (RO 2008:01 R2).
- Verka för utveckling av provningsmetoder, normer och bestämmelser för krocksäkerhet hos bussar (RO 2008:01 R3).

- Verka för att bussföretag har tillfredsställande säkerhetsstyrnings- och uppföljningssystem för trafiksäkerhetsarbetet (*RO 2008:01 R4*).
- I samverkan med bussbranschens aktörer och upphandlare av kollektivtrafik utveckla allmänna rekommendationer om hastighet för buss- trafik som genomförs i riskfyllda väglag samt i dåliga sikt- och väder- leksförhållanden (*RO 2008:01 R5*).
- I samverkan med bussbranschens aktörer och upphandlare av kollektivtrafik ta fram allmänna rekommendationer avseende utformning av tidtabeller utifrån ett trafiksäkerhetsperspektiv (*RO 2008:01 R6*).
- Överväga införande av stickprovskontroll av däcksdimensioner vid den årliga kontrollbesiktningen av bussar (*RO 2008:01 R7*).
- Verka för att fastställa inverkan av aerodynamiska krafter på bussar vid nära passage av stillastående större fordon eller hinder (*RO 2008:01 R8*).
- Verka för att dräneringsfunktionen är lätt åtkomlig för att kunna se om föroreningar finns i bromssystem på fordon med tryckluftstankar (*RO 2008:01 R9*).
- Verka för att bussar i yrkesmässig trafik förses med utrustning för registrering av viktiga körparametrar så att analys av olyckor och tillbud underlättas (*RO 2008:01 R10*).

Arbetsmiljöverket rekommenderas att:

- Verka för utvärdering av arbetsscheman för bussförare ur trötthets- synpunkt (*RO 2008:01 R11*).

## Bilaga 1

### **Metod vid uppmätning av tidtabeller**

Mätningarna har utgått från en så kallad hypotetisk körning. Med hypotetisk körning eller hypotetisk tidtabell avses en ur trafiksäkerhet framräknad variabel, där inga hastighetsgränser överskrids och där stopp, inbromsningar och accelerationer räknas med för en specifik körsträcka. Variabeln hypotetisk körning är således en beräkning av den körtid ett fordon ska ha eller en tidtabell ska ta hänsyn till för att säkerställa att körningen genomförs med beaktande av högsta tillåtna hastighet och förekommande hinder på en specifik färdväg eller linje.

För att kunna beräkna en ur trafiksäkerhet hypotetisk körning eller tidtabell måste man först genomföra en mätning av den aktuella körsträckan. I detta fall har mätningen genomförts med GPS-baserad (The Global Positioning System) utrustning. Mätningen genomförs på så sätt att utrustningen placeras i det aktuella fordonet. Utrustningen loggar tider, hastigheter och distanser. När en hastighetsgräns förändras, exempelvis från 50 km/h till 70 km/h, registreras detta. På så sätt får man fram inom vilket tidsintervall som fordonet kör på en 50 respektive 70 sträcka etc. Inom ramen för mätningen loggas också stopp och hastighetsförändringar, retardation och acceleration.

Den loggade informationen överförs och omräknas i ett diagram, där det framgår vilken hastighet och vilka hastighetsförändringar som fordonet haft. Av diagrammet framgår också de hastighetsbegränsningar som gäller på den aktuella körsträckan. Det går således att utifrån diagrammet urskilja hur fordonet framförts under hela färdvägen.

Genom att använda värdena från den loggade informationen bestående av hastigheter, stopp, retardation och acceleration och därefter eliminera de hastigheter som överstiger förekommande hastighetsbegränsningar, får man fram en ur trafiksäkerhet hypotetisk, tid för den aktuella sträckan.