



## Olycksundersökning – Nivå 3

# Brand i biogasbussar

2012-02-14



**Anledning till undersökningen:**

Kollision med efterföljande brand i två biogasbussar på Ättekullagatan 2 i Helsingborg, 2012-02-14.

**Uppdrag:**

Utreda händelseförlopp och utvärdera räddningstjänstens insats samt föra tillbaka erfarenheter till berörda.

**Uppdragsgivare:**

Jörgen Hallberg, räddningschef Helsingborgs brandförsvär

**Olycksundersökningen är genomförd av:**

Anna Brand, brandingenjör, Helsingborgs brandförsvär. Har arbetat med olycksundersökningar sedan 2007 och har genomgått Räddningsverkets kurs i olycksundersökning.

**Analysgrupp:**

Lars-Göran Bengtsson, brandingenjör, Helsingborgs brandförsvär  
Gert Linderos, insatsledare, Helsingborgs brandförsvär

**Bilagor:**

Insatsmetodik, Instruktion – Anmälan vid skador på miljön i samband med räddningsinsats och STEP-analys



## Sammanfattning

Bussbranden på Ättekulla i Helsingborg i februari 2012 ledde till att två stadsbussar blev helt utbrända. I det stora hela fungerade insatsen från Helsingborgs brandförsvaret bra. När den första styrkan kom på plats fanns det inte så mycket mer att göra än att se till att branden inte spred sig till den intilliggande rastlokalen. Trots att brandförloppet blev väldigt snabbt och intensivt kom inga personer till skada.

Några rekommendationer för att förbättra räddningstjänstens förutsättningar vid kommande insatser finns dock.

- Se över insatsstödet för brand i biogasbussar. Vilket är riskavståndet vid en bussbrand där temperatursäkringarna inte har löst ut och hur bör vi från räddningstjänsten agera då vi kommer fram till en brand i en biogasbuss där tankarna på taket är påverkade av en lokal brand?

Vi behöver även fundera över hur vi inom räddningstjänsten gör riskbedömningar vid bränder i "vanliga" bilar. Detta eftersom fler och fler fordon körs på alternativa bränslen. Problemet med kärlsprängning är därför inte bara relaterat till bussar utan kan lika gärna inträffa vid en vanlig bilbrand.

Hur ska vi som räddningstjänst hålla oss uppdaterade på de olika alternativa bränslen som finns samt hur vi skall agera vid en insats beroende på bränsletyp?

- Tydliggöra när räddningschef i beredskap bör kontaktas av stabsbrandmästaren.
- Se över vilket stöd stabsbrandmästaren har till förfogande för att kunna förutsäga om en händelse/insats kan komma att påverka miljön. Det bör även kontrolleras om det går att förtydliga stabsbrandmästarens instruktion över vilka myndigheter som skall kontaktas vid misstanke om miljöpåverkan.

Det efterföljande saneringsarbetet påbörjades inte förrän vid kvart i sex på kvällen. Det bör därför diskuteras vad det var som gjorde att saneringsarbetet inte kom igång. Vid denna diskussion bör alla berörda myndigheter/funktioner medverka.



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>3</b>
<b>BAKGRUND .....</b>	<b>7</b>
<b>SYFTE.....</b>	<b>7</b>
<b>METOD.....</b>	<b>7</b>
AVGRÄNSNINGAR .....	7
<b>OLYCKSPLATS.....</b>	<b>8</b>
PLATSBESKRIVNING .....	8
BESKRIVNING AV BUSSARNA.....	9
DRIVMEDEL .....	9
HÖGTRYCKSKÄRL .....	9
<b>HÄNDELSEFÖRLOPP.....</b>	<b>9</b>
<b>BESKRIVNING AV RÄDDNINGSTJÄNSTENS INSATS .....</b>	<b>10</b>
UTLARMNING .....	10
OMFATTNING VID ANKOMST .....	11
MÅLET MED INSATSEN (MMI) .....	11
INSATSORGANISATION PÅ SKADEPLATS .....	11
METODVAL .....	11
KOMMUNIKATION .....	12
SAMVERKAN MED ANDRA ORGANISATIONER .....	12
SKADEOMFATTNING.....	12
SPRIDNINGSRISKER.....	13
<b>STEP-ANALYS .....</b>	<b>13</b>
AKTÖRER .....	13
IDENTIFIERADE FÖRBÄTTRINGSOMRÅDEN.....	13
RESONEMANG STEP-ANALYS .....	14
<b>SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER .....</b>	<b>15</b>

## **BILAGOR**

Bilaga 1 – Insatsmetodik, brand i gasbuss	19
Bilaga 2 – Instruktion, Anmälan vid skador på miljön i samband med räddningsinsats	23
Bilaga 3 – STEP-analys	25



## **Bakgrund**

Tisdagen den 14 februari klockan 09:30 inkom ett samtal till SOS angående brand i två bussar på Ättekullavägen 2 i Helsingborg. Helsingborgs brandförsvaret fick larmet klockan 09:32. Av utlarmningen framgick det att det var två bussar som brann och att det var oklart om det fanns personer kvar i bussarna.

## **Syfte**

Syfte med denna utredning är att utvärdera genomförd insats och föra tillbaka erfarenheter till berörda såväl inom som utanför den egna organisationen. Syftet är inte att diskutera huruvida någon eller några har gjort något fel, utan att identifiera eventuella organisatoriska brister inom vår organisation eller i vårt samarbete med andra organisationer.

## **Metod**

Faktainsamling har skett genom intervjuer med personal från brandförsvaret som arbetade under olyckan. Intervjuerna genomfördes veckorna efter branden. En vecka efter händelsen intervjuades dessutom personal från bussbolaget Arriva.

Information har även samlats in från insatsrapport, fotografier från insatsen, SOS-protokoll, ljudupptagningar från radio- och telefontrafik samt från miljörestvärdesräddare (M-RVL), stadsbyggnadsförvaltningen och miljöförvaltningen.

Olycksförloppet har analyserats med hjälp av en STEP-analys, Sequential Timed Events Plotting. Metoden går ut på att de ingående aktörerna identifieras och att de olika aktörernas agerande dokumenteras. Såväl önskade som oönskade ageranden beskrivs i modellen. När alla aktörer och deras handlande är dokumenterat är nästa steg att identifiera förbättringsområden. Slutligen presenteras förslag till åtgärder för att kunna hantera en liknande händelse på ett bättre sätt.

## **Avgränsningar**

Denna utredning begränsas till den tidpunkt då den bakre bussen (Volvon) körde in i den främre på busshållplatsen till dess sanering av skum- och släckvatten påbörjades på kvällen samma dag som olyckan inträffade.

Orsaken till att bussarna kolliderade och därefter började brinna analyseras inte utan för svar på dessa frågor hänvisas till Statens haverikommissions utredning.

## Olycksplats

Adressen för platsen där de två biogasbussarna kolliderade och började brinna var på Ättekullagatan 2, se bild 1.



Bild 1. Adressangivelsen som angavs vid utlarmningen.

## Platsbeskrivning

Platsen där branden startade är en busshållsplats i stadsdelen Ättekulla i Helsingborg. Bussarnas placering visas i bild 2 nedan. Vid sidan av busshållsplatsen fanns det även en rastlokal för Arrivas personal. Vindriktningen var den aktuella dagen nordlig.

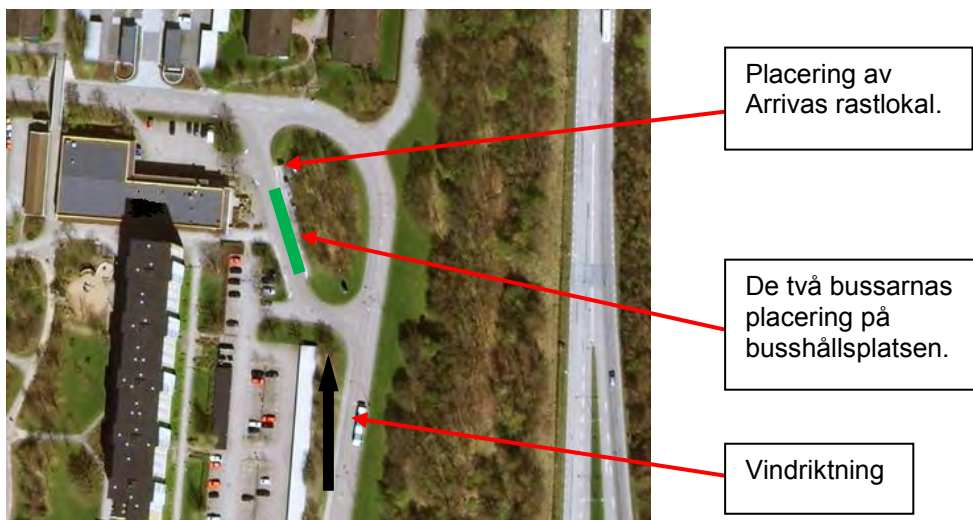


Bild 2. Plats där de båda bussarna kolliderade och därefter började brinna.



## Beskrivning av bussarna

### **Främre buss**

MAN, Regnr: SHD 931, internt nr: 6538

### **Bakre buss**

Volvo, Regnr: XDC 066, internt nr: 6547

De båda bussarna som var involverade i olyckan var biogasdrivna stadsbussar. Den främre bussen var en MAN buss med stålkaross och den bakre var en Volvo med aluminiumkaross.

## **Drivmedel**

Bussarna som var inblandade i branden drevs båda två med biogas. Den biogas som framställs i Sverige består av metan till cirka 98%, resten är i stort sett endast koldioxid.

## **Högtryckskärl**

Kärlen som används som bränsletankar är placerade på bussarnas tak och utgörs av två olika typer, stålkärl och kompositkärl.

Kompositkärlet är godkänt för ett maximalt tryck på 250 bar. Vid sprängprov brister kärlet vid cirka 1000 bars tryck. Stålkärlet är godkända för ett maxtryck på 200 bar (Carlson, 2006).

Kärlen är försedda med temperatursäkringar som skall lösa ut vid cirka 110 grader. De tester som genomförs på dessa kärlet omfattar dock endast bränder som påverkar hela kärlet inklusive temperatursäkringen och inte lokal brand där temperatursäkringen inte påverkas. Detta innebär att det saknas underlag för hur ett kärlet står emot en brand där temperatursäkringen inte är involverad (Lönnermark, 2010).

## **Händelseförlopp**

Den aktuella morgonen står MAN-bussen längst fram vid hållplatsen på Ättekulla med motorn avstängd. På MAN-bussen finns det en chaufför (C1) och fyra passagerare (tre vuxna och ett barn).

Volvon som inte har några passagerare kommer körande söderifrån på Ättekullagatan och chauffören (C2) stannar till ett tag strax innan infarten till busshållplatsen för att ringa sin dotter. Efter samtalet startar C2 bussen och kör i låg hastighet in bakom MAN-bussen. C2

trampar på bromsen men upplever att inget händer. C2 trampar därefter ner bromsen flera gånger men utan att få stopp på bussen. Bussen kör in i den stillastående MAN-bussen i låg hastighet.

Precis efter att den bakre bussen kört in i den främre ser C2 hur en låga slår upp över framrutan precis framför förarsätet. C2 som var chockad över branden försökte öppna framdörren med hjälp av ett vred som var placerat till vänster om förarsätet. Till en början händer ingenting men efter att ha tryckt ett antal gånger öppnas dörren där framme.

I den intilliggande rastlokalen väntar en annan av Arrivas chaufförer på den buss som han skall köra. Chauffören har blivit avsläppt vid kvart över nio och då bussen som han skall ta över brukar komma in vid halvtio så tittar han ut ur rastlokalen vid denna tid. När chauffören tittar ut ur rastlokalens dörr ser han hur Volvon kör in i MAN-bussen och fattar eld. Han plockar åt sig en pulversläckare från lokalen och genomför ett släckförsök men utan att lyckas. Chauffören ser då istället till att få med sig C2 från Volvon eftersom C2 chockad står kvar utanför bussdörren. Samtidigt som han drar med sig C2 plockar han upp sin mobiltelefon och ringer SOS.

C1 i den främre bussen känner kollisionen och ser direkt till att bussen utryms.

## **Beskrivning av räddningstjänstens insats**

I detta kapitel redovisas bland annat vilka uppgifter som räddningstjänsten fick vid utlarmning samt hur räddningsinsatsen gick till.

### **Utlarmning**

Larmcentralens ärendenummer: 20.2556640.2

Start: 09:32.41

Avslut: 11:45.00

Händelsetyp och ledningsnivå: Inledningsvis nivå 1 men höjdes upptill nivå 3 på grund av att flera personer ringde in.

Adress: Ättekullagatan 2, Helsingborg

*Utalmerade styrkor och fordon:*

Nivå 1 – Berga (1110 och 1140)

Nivå 3 – Insatsledare (1080), vakthavande brandingenjör (1180), stabsbrandmästare (SBM) och förstärkande enhet Bårslöv (1010)

*Resurser som skulle larmats enligt larmplan:*

Brand ute/ avgränsat objekt – fordon/buss/övrigt

Område: M20T

Resurser enligt larmplan: Bårslöv primär – släckenhets (1010), Gåsebäck förstärkande – släckenhets (1210) samt eventuellt extra fordon. Utöver detta larmas även resurser i form av stabsbrandmästare, insatsledare samt vakthavande brandingenjör.

### **Omfattning vid ankomst**

Redan på väg fram till olycksplatsen observerade räddningstjänsten en kraftig rökutveckling. Väl framme på plats såg personalen att det var två stadsbussar som var övertända.

### **Målet med insatsen (MMI)**

Då det snabbt stod klart att det inte fanns några personer kvar i bussarna inriktades räddningstjänstens arbete till att förhindra spridning samt till att släcka branden.

### **Insatsorganisation på skadeplats**

Då vakthavande brandingenjör inte bedömde att det fanns något behov av en utökad ledningsnivå tog vakthavande brandingenjör aldrig över som räddningsledare utan insatsen leddes av insatsledaren som nivå 2 befäl.

Arbetet bestod i inledningsskedet av att släcka branden i bussarna. Denna uppgift stod Berga för (1110 och 1140). Men när det upptäcktes att branden var på väg att sprida sig till Arrivas lokal tilldelades Bårslöv uppgiften att förhindra spridning till rastlokalen.

### **Metodval**

I inledningsskedet av insatsen fick räddningsledaren, 1080 information av stabsbrandmästaren (SBM) angående insatsmetodiken för brand i biogasbussar, se bilaga 1.

Eftersom de två bussarna redan var helt övertända vid Helsingborgs brandförsvares ankomst och räddningsledaren fick information om att båda bussarna var tomma inriktades insatsen i inledningsskedet på att dämpa branden. Detta för att kunna urskilja om alla temperatursäkringarna på gasflaskorna på den främre bussen hade löst ut. Med hjälp av vattenkanonen från tankbilen lyckades personalen dämpa branden så mycket att de kunde se att alla temperatursäkringarna hade löst ut.

Då den bakre bussen var av aluminium hade redan taket med de ovanliggande gastankarna rasat in och tankarna låg i den brinnande

bussen. Aluminium har en smältpunkt på 650°C och temperatursäkringarna på gasflaskorna ska brista vid en temperatur strax över 100°C. I och med detta är det högst sannolikt att även temperatursäkringarna på den bakre bussens gasflaskor löst ut redan innan Helsingborgs brandförsvaret varit framme på plats.

När detta väl var konstaterat inriktades arbetet på att släcka branden i bussarna. Vid släckningen användes inledningsvis vatten men efter ett tag övergick man till att använda mellanskum.

Stabsbrandmästaren kontaktade strax efter klockan tio Örbyverket enligt en framtagen instruktion för anmälan vid skador på miljön vid räddningsinsats, se bilaga 2. Detta då stabsbrandmästaren bedömde att det kunde föreligga fara för miljön med tanke på skumsläckningen.

### **Kommunikation**

Kommunikationen fördes över RAPS 49 på stabsbrandmästarens initiativ.

### **Samverkan med andra organisationer**

Efter att branden i bussarna var släckt dröjde det ända till klockan 17.45 innan sanering av släckrester på olycksplatsen samt dammarna vid Stenbrogården påbörjades.

Polisens avspärningar hölls inte som de skulle, utan bilar tilläts att passera in i området kring bussarna som brann.

Helsingborgs brandförsvaret fick i ett tidigt skede tag på en representant från den drabbade verksamheten, bussbolaget Arriva.

### **Skadeomfattning**

Skadorna begränsades till de båda biogasbussarna som blev totalt utbrända. Även en byggnad intill busshållplatsen fick brandskador dock i mindre omfattning, se bild 3.



*Bild 3. De två utbrända bussarna samt den intilliggande byggnaden som brandskadades.*

### **Spridningsrisker**

Det fanns brandspridningsrisk till den intilliggande byggnaden där Arrivas personal har möjlighet att uppehålla sig vid fikaraster alternativt i väntan på en annan buss. I övrigt fanns inga andra byggnader så nära att branden hotade att sprida sig vidare.

### **STEP-analys**

Insatsen har analyserats med hjälp av en STEP-analys. Resultatet redovisas i kronologisk ordning. För en översikt av den genomförda STEP-analysen, se Bilaga 3.

### **Aktörer**

För att kunna genomföra STEP-analysen behövde först alla aktörer som agerat eller på annat sätt påverkat förloppet identifieras. De identifierade aktörerna redovisas i STEP-analysen i Bilaga 3.

Efter att alla aktörer identifierats genomfördes intervjuer med flertalet av de olika personer/verksamheter som var inblandade vid insatsen.

### **Identifierade förbättringsområden**

När alla intervjuer hade genomförts påbörjades STEP-analysen av räddningstjänstens insats samt det efterföljande arbetet fram tills sanering påbörjades. När händelseförloppet klarlagts identifierades möjliga förbättringar som behöver genomföras för att räddningstjänsten och övriga myndigheter skall kunna genomföra en liknande insats på ett effektivare sätt i framtiden.

De identifierade förbättringsområdena presenteras i STEP-analysen i form av röda trianglar som är länkade till en eller flera händelser under insatsen. Varje triangel är numrerad och i kommande resonemang beskrivs vad som behöver förbättras inför en eventuell ny insats.

## Resonemang STEP-analys



### ***Kan ej öppna främre bussdörren***

När busschauffören i den bakre bussen försökte öppna de främre dörrarna i bussen öppnades inte dörren vid den första knapptryckningen. Enligt uppgifter från chauffören var det först efter ett antal knapptryckningar som dörren öppnades.

I denna utredning har inget fokus lagts på varför dörren inte öppnades i inledningsskedet. Men för att underlätta för chaufförerna vid en olycka rekommenderas att bussbolaget tar fram åtgärdskort/checklistor som med fördel kan finnas placerade i bussarna. Kortet är tänkt att vara ett stöd vid en olycka där chauffören ska följa de instruktioner som finns på kortet. Till exempel bör där finnas en kort beskrivning av vilka knappar/vred etcetera som skall manövreras i inledningsskedet för att öppna dörrar så att eventuella passagerare kan utrymma. På kortet bör det även finnas med vilka moment som chauffören bör genomföra för att så långt som möjligt undvika att biogastankarna blir involverade i en brand.

Alla chaufförer går visserligen igenom vilka rutiner som gäller både för dörröppning och för vilka vred som skall stängas vid en olycka, men då det förekommer olika modeller på bussar kan det vara en fördel att ha åtgärdskort/checklista som stöd vid en stressad situation.



### ***Utlarmade resurser***

Vid tillfället för bussbranden hölls en utbildning i hot- och våld på Brandorama (vid station Berga). Detta medförde att det fanns en täckstyrka på station Gåsebäck som hade Bergas fordon med sig. Normalt sett tar täckstyrkan bara med sig släck- och höjdenhet (1110 och 1130) vid flytt till annan station. Men just denna dag ville stabsbrandmästaren att även tankbilen (1140) skulle plockas med.

Normalt sett finns det tankbil på Berga och på Bårslöv men inte på Gåsebäck. Hade larmet gått enligt larmplan så hade Bårslöv åkt som primärstyrka med släckenheter och Gåsebäck hade gått som

sekundärstyrka. Detta innebär att det inte hade kommit med något tankfordon i inledningsskedet.

Då det vid utlarmningen framgick att det var två stadsbussar som brann beslutade sig styrkeledaren för att ta med tankbil.



### ***Stabsbrandmästaren (SBM) kontaktar Örbyverket***

Efter cirka en halvtimmes insats kontaktade stabsbrandmästaren Örbyverket för att meddela att det förelåg risk för att släckvatten och skum skulle kunna förorena dagvattnet.

Personen som tog emot samtalet skulle kontakta reningsverket för att se vilka åtgärder som behövde företas.



### ***Räddningschef i beredskap (RCB)***

Räddningschef i beredskap kontaktades aldrig vid insatsen. Istället uppmärksammade RCB olyckan av en slump via internet.

En fråga som bör diskuteras är i vilka fall räddningschef i beredskap skall kontaktas. Vid händelser med ett stort mediatryck och/eller i fall där det kan komma att bli ett stort medialt intresse även efter räddningstjänstens insats är avslutad kan det vara bra att räddningschef i beredskap är informerad om händelsen.



### ***Kontakt med miljörestvärdesledare (M-RVL)***

Miljörestvärdesledaren kontaktades i ett senare skede på eftermiddagen då räddningsinsatsen redan var avslutad. Anledningen till att miljörestvärdesledaren kontaktades var att en miljöinspektör i Helsingborg hade kontaktat stabsbrandmästaren och påtalat att miljörestvärdesledaren borde larmas då det förelåg spridningsrisk till Råån.



### ***Kontakt med Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp (NSVA)***

Under eftermiddagen försökte miljörestvärdesledaren i omgångar få tag på någon ansvarig på NSVA men blev hänvisad fram och tillbaka i organisationen. Först efter nästan en timme fick miljörestvärdesledaren klarhet i att det var PEAB som var underentreprenör till NSVA som skulle ta hand om saneringen.

## **Slutsatser och förslag till åtgärder**

Med de förutsättningar som rådde vid räddningstjänsthändelsen och med de resurser som mobiliserades, blev resultatet av den akuta insatsen bra.

För att förbättra räddningstjänstens och andra inblandade organisationers möjligheter att utföra en bra insats vid liknande händelser föreslås dock följande åtgärder:

### **Arriva**

- För att underlätta för de busschaufförer som arbetar på Arriva rekommenderas att åtgärdskort/checklistor för hur chauffören ska agera vid en olycka tas fram. På kortet/checklistan bör det framgå hur och i vilken ordning olika moment ska genomföras till exempel vid dörröppning och vid avstängning av gassystemet.

Då det kan finnas skillnader i hur olika moment skall utföras beroende på bussmodell rekommenderas att de åtgärdskort/checklistor som tas fram är placerade i respektive fordon. Detta för att det alltid skall finnas ett åtgärdskort/en checklista som är aktuell för det fordon som busschauffören arbetar i.

### **Stab- och ledning**

- I detta fall användes i stort sett inte den insatsmetodik som tagits fram för bränder i biogasbussar. Detta eftersom förloppet var så snabbt att biogastankarna hade löst ut på båda bussarna redan när brandförsvaret var på plats. Frågan är om den insatsmetodik som finns framtagen är rätt utformad eller om den behöver kompletteras med ytterligare information om hur man bör agera beroende på hur brandförloppet ser ut vid framkomst samt vilket riskavstånd som är aktuellt. Detta då det finns fall från bland annat USA där temperatursäkringarna inte har löst på grund av en lokal brand vilket i sin tur har lett till kärlsprängning (Perrette L., 2007).
- Vid insatsen kontaktade stabsbrandmästaren Örbyverket enligt den instruktion som fanns framtagen. Enligt den rutin som finns framtagen skulle även miljöförvaltningen och länsstyrelsen ha kontaktats via fax. Detta gjordes dock aldrig.

Vid olyckor som leder till skador på miljön där det krävs en aktiv åtgärd skall enligt instruktionen dessutom även M-RVL kontaktas. I detta fall kontaktades M-RVL i ett senare skede på initiativ av miljöinspektören. Detta var efter att räddningstjänsten avslutats.

Rutinen för vem som skall kontaktas och på vilket sätt vid skador på miljön i samband med en räddningsinsats behöver förtydligas och informeras till de funktioner som är berörda. Det förelåg även oklarheter i vilka nummer som skulle användas för att komma i kontakt med Örbyverket/VA-jouren vid olyckstillfället. Rutinen har



reviderats vad gäller de telefonnummer som skall användas vid en skada på miljön. Det bör funderas över om det går att göra instruktionen ännu tydligare, till exempel genom att lägga till en kort checklista.

- En annan sak som behöver diskuteras är när stabsbrandmästaren bör kontakta räddningschef i beredskap (RCB). I detta fall blev RCB aldrig kontaktad av stabsbrandmästaren, utan istället fick RCB reda på bussolyckan via nätet vid halvtolv-tiden. RCB ringde då upp stabsbrandmästaren för att kontrollera om det fanns något behov av hans hjälp.

Stabsbrandmästaren meddelade att läget var under kontroll och att räddningsinsatsen i princip var avslutad.

Med tanke på det mediatryck som var under olyckan men som även höll i sig under de efterföljande dagarna hade det varit bra om RCB hade blivit inkopplad. En diskussion bör föras kring vilka kriterier som skall leda till att RCB kallas in.

#### **NSVA**

- Vid insatsen kontaktade miljörestvärdesledaren NSVA i omgångar men blev bara runtskickad mellan olika personer innan han slutligen efter nästan en timmes tid fick reda på att det var PEAB som var driftansvariga. Det finns därför ett behov att se över sina rutiner inom NSVA för att säkerställa att anställda inom NSVA vet vem de ska koppla dessa ärenden till.

#### ***Berörda myndigheter vid en olycka med skador på miljön***

- Efter vad som har framkommit i denna olycksundersökning har arbetet med att förhindra att förorenat släckvatten och skum nått dammarna vid Stenbrogården inte påbörjats förrän sent på eftermiddagen samma dag.

För att undvika att det blir liknande förseningar vid kommande händelser bör representanter från Helsingborgs brandförsvaret, stadsbyggnadsförvaltningen, miljöförvaltningen, Örbyverket, NSVA och miljörestvärdesledaren träffas och gå igenom de rutiner som finns inom respektive verksamhet/organisation. Detta för att säkerställa att ett eventuellt saneringsarbete påbörjas i ett tidigare skede vid nästa tillfälle.

## Litteraturförteckning

- Carlson, I. (2006). *Alternativa drivmedel, Naturgas och Biogas*. Oxie: Ingenjörfirman Ingemar Carlson .
- Lönnermark, A. (2010). *New Energy Carriers in Tunnels*. Borås, Sweden: SP Technical Research Institute of Sweden.
- Perrette L., W. H. (2007). *Safe Storage of Natural Gas on Urban Buses: Case Early Investigation and Learnings*. Detroit, Michigan, USA: SAE World Congress 2007 .

## Insatsstöd MAN gasbussar

### Generellt

#### MAN gasbussar

Arriva förfogar över 61 gasbussar som trafikerar lokaltrafiken i Helsingborg. I bussarna får plats 86 alt 121 passagerare varav 30 alt 42 sittande passagerare samt 2 st rullstolsplatser alt 2st barnvagnar. Gasbussarna är stationerade och utgår från Bussterminalen Basaltgatan Väla södra.

#### Avstängningsventiler och smältsäkerhetsventiler tankpaket:



Bild 1. Se även insatsplan nr 26

#### Tankpaket:

Tankpaketet är takmonterat med 9 st kompositflaskor á 181 liter och varje kompositflaska har ett max tryck på 200 bar. I båda ändar av kompositflaskorna finns det smältsäkerhetsventiler (temperatursäkring) samt en magnetventil för varje kompositflaska. Smältsäkerhetsventilerna (temperatursäkring) är gjorda att öppna om temperaturen överstiger 110° C och stänger sedan inte igen.

Tömningen av systemet kan dock ta tid.

När väl denna öppningen skett kan systemet med fördel kylas med vatten. Bussens tändning eller huvudströmbrytare styr magnetventilerna, vid avstängd tändning eller huvudström kan ingen gas lämna tankpaketen på taket ner till motorrummet.

# Insatsstöd MAN gasbussar

Flödesschema:

## Gassystem på metangasbuss MAN

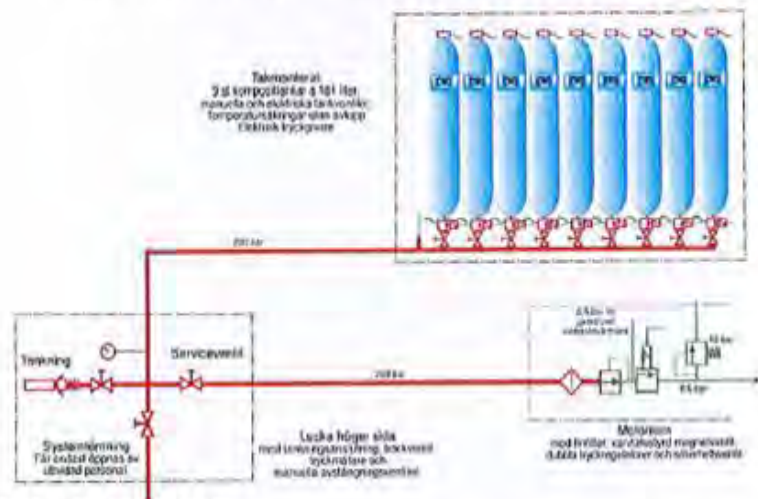


Bild 2. Se även insatsplan nr 26

**Bränsle:**

Bussarna drivs idag i huvudsak med naturgas med en liten inblandning av biogas. (UN 1971 Brännbarhetsområde från 5,0 till 16,0 vol %)

**Utrymning:**

Gasbussarna har 3 st dörrar på höger sida för utrymningsmöjlighet vid nödsituation se (bild 1). Dörrarna kan öppnas med handkraft om man gör dörrautomatiken trycklöst via vred ovanför respektive dörr.

**Insatsstrategi:**

### Förstahandsåtgärder:

Livräddning

Utrym bussen och närområdet samt spärra av riskområdet.

### Låga mot kärl :

Utrymning av riskområdet.

Stor risk för kärlsprängning.

Upphettade kärl flyttas

Går inte kärlet att flyttas kyl med obemannad stråle

### Läckage:

Undanröj tändanledningar.

Ventilera.

Stäng ventiler enl. gassystembild (bild 2).

### Risikofaktorer

Om lågan berör flaskan, kan den sprängas på grund av att höljet försvagas av upphettningen.

Den frigivna gasen kan förorsaka ett kortvarigt, intensivt brandförlopp.

Värmestrålningen från eldklotet kan förorsaka svåra brännskador.

## **Insatsstöd MAN gasbussar**

**Fordonståg:** Enl. larmplan.

**Påbyggnads resurser:** Stn: Bårslöv SDM 206, SDM 246  
Stn: 2XX SDM 2XX, SDM 2XX





HELSINGBORGS STAD  
 HELSINGBORGS BRANDFÖRSVAR  
 RÄDDNINGSTJÄNST OCH BEREDSKAP

## Instruktion

Dokument fastställt av: Jonathan Sjöberg	Datum: 2010-02-08
Handlagt av: Mattias Johansson	Datum: 2010-02-08
Reviderad/kontrollerad av: Mattias Johansson	Datum: 2012-02-14
Dokument skall revideras/kontrolleras senast:	Datum: 2013-10-01

### Anmälan vid skador på miljön i samband med räddningsinsats

När en räddningsinsats är avslutad efter en olycka som inneburit att miljön har blivit skadad, skall räddningsledaren underrätta den eller de kommunala nämnder som fullgör uppgifter inom miljö- och hälsoskyddsområdet och länsstyrelsen. (6 kap. 1§, förordningen om skydd mot olyckor)

Stabsbrandmästaren får larm vid alla händelser inom Helsingborgs Stad vilka är typade som utsläpp av farligt ämne. Detta för att kunna värdera behovet av eventuella vidare åtgärder. Skador på miljön kan ske både i samband med utsläpp av farligt ämne men även vid bränder där skum eller släckvatten kan förorena vattendrag eller liknande.

Bedömer SBM att miljön har tagit skada så skall detta anmälas till både Miljöförvaltningen och Länsstyrelsen.

Är det en större akut miljöskada så skall Miljöförvaltningens förvaltningschef, alternativt ställföreträdande chef kontaktas (på privat telefon utanför ordinarie kontorstid.) samt Länsstyrelsens TIB (via SOS). Till större akut miljöskada räknas utsläpp i vattentäcker eller i tillrinningsområden till känsliga vattendrag. Det kan även röra sig om utsläpp av väldigt stora mängder kemikalier (från tankbilar eller cisterner). Det är upp till tjänstgörande SBM att tillsammans med RCB avgöra huruvida skadan anses som akut.

I övriga fall när miljön har tagit skada skall detta anmälas till Miljöförvaltningen och Länsstyrelsen via fax (använd färdig mall). Utsläpp av mindre mängder (5 – 10 liter) petroleumprodukter eller liknande behöver inte anmälas om man inte bedömer att det är i ett känsligt område.

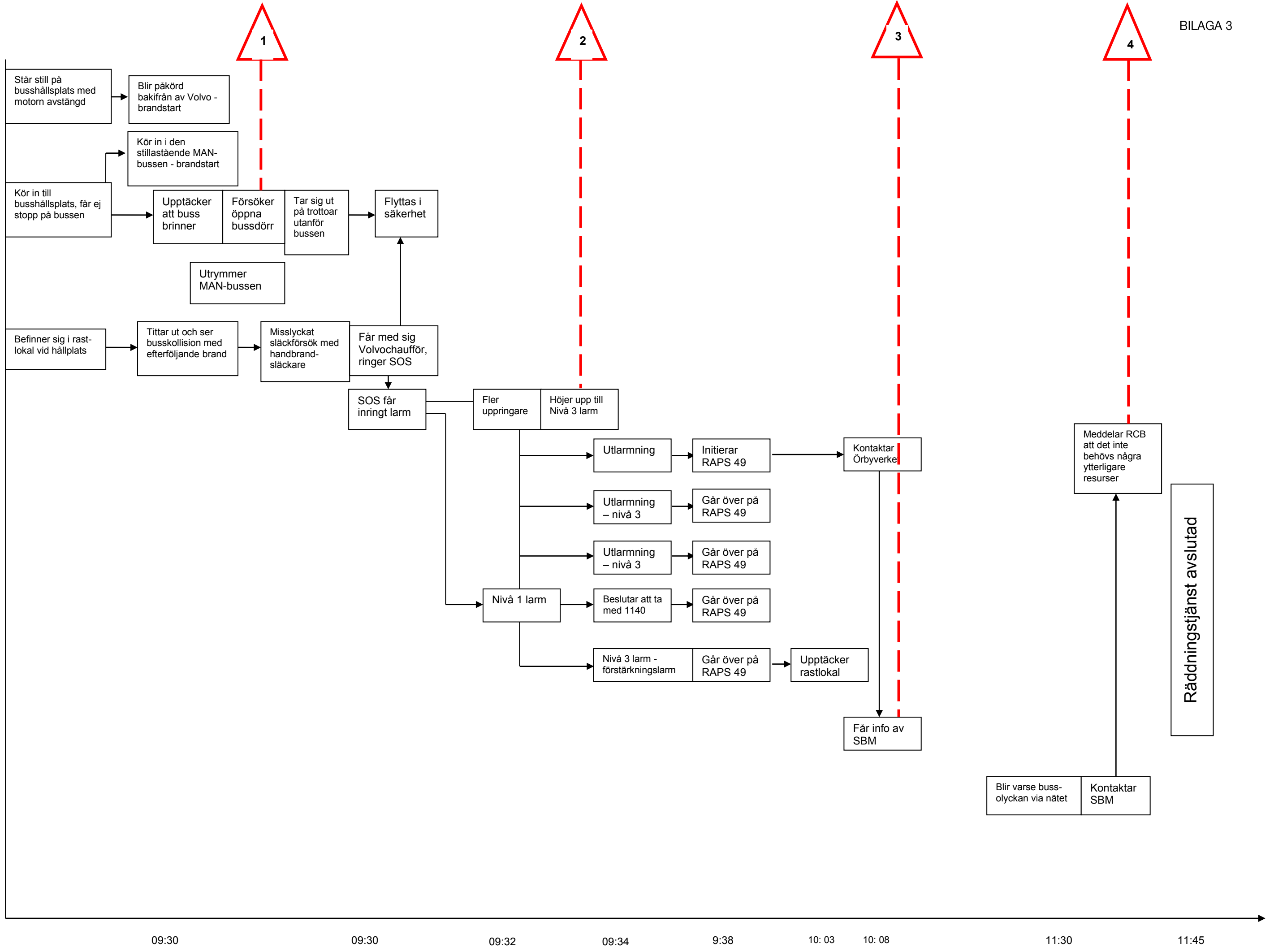
Vid skador på miljön där det krävs en aktiv åtgärd skall Miljörestvärdesledare kontaktas. Hamnar det kemikalier eller förorenat släckvatten i avlopps eller dagvattensystemet skall kommunens VA-jour kontaktas på:

- Kontorstid: NSVA tel: [REDACTED]
- Övrig tid: Orbyverket tel: [REDACTED]



**Aktörer**

- MAN
- Volvo
- Chaufför Volvo
- Chaufför + passagerare MAN
- Avlösande chaufför
- SOS
- SBM
- VBI
- IL
- Berga
- Bårslöv
- Örbyverket
- RCB
- M-RVL



Tid

09:30

09:30

09:32

09:34

9:38

10:03

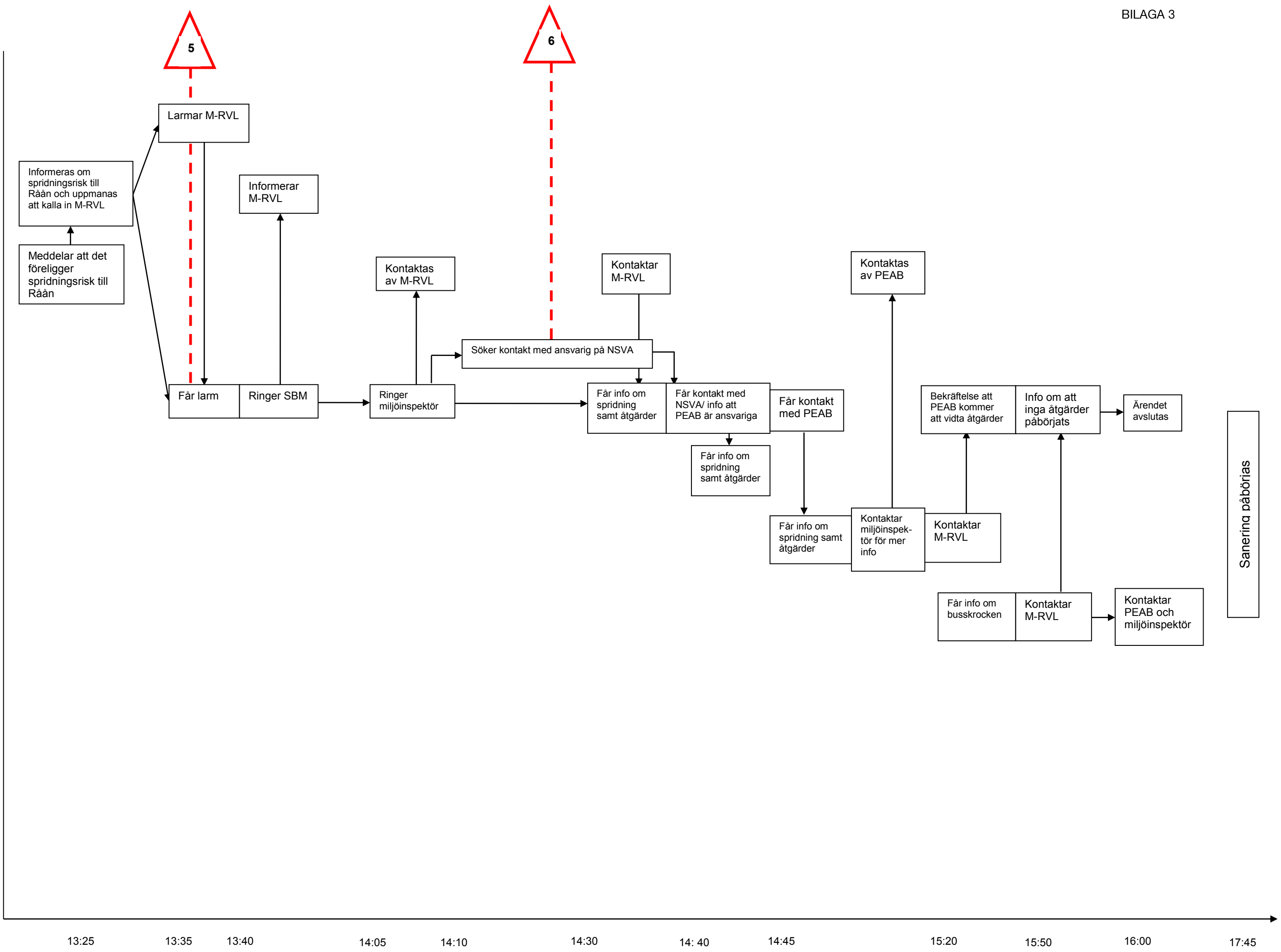
10:08

11:30

11:45

**Aktörer**

- SOS
- SBM
- Miljöinspektör
- M-RVL
- NSVA
- PEAB
- SBF



Tid 13:25 13:35 13:40 14:05 14:10 14:30 14:40 14:45 15:20 15:50 16:00 17:45