



Statens haverikommission  
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5743

## Rapport RJ 2010:02

*Brand i spårarbetsmaskin DSS 1866B,  
i Grötingen, Z län, den 24 november 2007*

Dnr J-20/07

---

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 (SHK) Swedish Accident Investigation Board

Postadress  
P.O. Box 12538  
102 29 Stockholm

Besöksadress  
Teknologgatan 8 C  
Stockholm

Telefon  
08-508 862 00

Fax  
08-508 862 90

E-post  
[info@havkom.se](mailto:info@havkom.se)

Internet  
[www.havkom.se](http://www.havkom.se)





Statens haverikommission  
Swedish Accident Investigation Board

2010-03-31

J-20/07

Transportstyrelsen  
Järnvägsavdelningen  
Box 14  
781 21 BORLÄNGE

## **Rapport RJ 2010:02**

---

Statens haverikommission har undersökt en brand i en spårarbetsmaskin som inträffade i Grötingen, Z län, den 24 november 2007.

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

Statens haverikommission emotser besked senast den 30 september 2010 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

Carin Hellner

Patrik Dahlberg



## Innehåll

<b>1</b>	<b>FAKTAREDOVISNING OM HÄNDELSEN</b>	<b>10</b>
1.1	Händelseförloppet	10
1.2	Olycksplatsen/Händelseplatsen	11
1.3	Räddningsinsatsen	12
1.3.1	Räddningsinsatsen	12
1.3.2	Sjukvårdens omhändertagande	12
1.4	Dödsfall, personskador och materiella skador	12
1.4.1	Personskada och skada på last, resgoods och egendom	12
1.4.2	Skador på järnvägsfordon	13
1.4.3	Skador på järnvägsinfrastrukturen	13
1.4.4	Skador på omgivning och miljö	13
1.5	Händelsemiljön	13
1.5.1	Personal	13
1.5.2	Vittnen och tredje man	13
1.5.3	Tåget och dess sammansättning/Fordonsfakta	13
1.5.4	Järnvägsinfrastrukturen	14
1.5.5	Kommunikationsmedel	14
1.5.6	Pågående arbeten vid eller i närheten av platsen	14
1.5.7	Väder- och siktförhållanden	14
1.6	Utredningen	15
<b>2</b>	<b>GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>16</b>
2.1	Vittnesupplysningar	16
2.1.1	Direkt berörd personal	16
2.1.2	Övrig berörd personal	19
2.1.3	Övriga berörda personer	19
2.2	Brandorsaksutredning	20
2.3	Tekniska undersökningar	21
2.3.1	Undersökning av växellådan	21
2.3.2	Oljeanalys	23
2.3.3	Undersökning av drivdelar	23
2.3.4	Undersökning av värmare	25
2.3.5	Undersökning av el-sytemet	26
2.4	Banverkets säkerhetsstyrningssystem	27
2.4.1	Företaget, arbetsorganisation och ordervägar	27
2.4.2	Kompetenskrav på personal	28
2.4.3	Rutiner internkontroll/revision samt personaluppföljning	29
2.4.4	Samspel med andra verksamhetsutövare	30
2.4.5	Larmplan och organisation vid olyckor och tillbud	30
2.5	Bestämmelser och föreskrifter	30
2.5.1	Författningar på EU-nivå och nationell nivå	30
2.5.2	Företagets säkerhetsbestämmelser	31
2.6	Tillstånd och funktion hos tekniska system	32
2.6.1	Signal- och trafikledningsanläggningar	32
2.6.2	Spårtekniska anläggningar	32
2.6.3	Kommunikationsutrustning	33
2.6.4	Rullande materiel	33
2.6.5	Detektorer och andra registreringar	33
2.7	Undersökning/dokumentation av operativa åtgärder	33
2.7.1	Trafikledningsåtgärder	33
2.7.2	Säkerhetssamtal	33
2.7.3	Skydd för olycksplatsen	33

<b>2.8</b>	<b>Samspel människa-teknik-organisation</b>	<b>33</b>
2.8.1	<i>Arbetstider för berörd personal</i>	33
2.8.2	<i>Medicinska och personliga förhållanden</i>	33
2.8.3	<i>Utformning av arbetsplats och utrustning</i>	34
<b>2.9</b>	<b>Förutsättningar för räddningsinsatsen</b>	<b>34</b>
<b>2.10</b>	<b>Tidigare/andra händelser av liknande art</b>	<b>34</b>
<b>2.11</b>	<b>Andra undersökningar av händelsen</b>	<b>34</b>
<b>2.12</b>	<b>Övrigt</b>	<b>35</b>
2.12.1	<i>Jämställdhetsaspekter</i>	35
2.12.2	<i>Miljöaspekter</i>	35
<b>3</b>	<b>ANALYS</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>Kartläggning av händelseförloppet</b>	<b>36</b>
<b>3.2</b>	<b>Orsaksanalys</b>	<b>37</b>
3.2.1	<i>Avvikelseanalys</i>	37
3.2.2	<i>Påverkande förhållanden</i>	37
<b>3.3</b>	<b>Barriäranalys</b>	<b>38</b>
<b>3.4</b>	<b>Konsekvensanalys</b>	<b>38</b>
<b>3.5</b>	<b>Analys av räddningsinsatsen</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>UTLÅTANDE</b>	<b>40</b>
<b>4.1</b>	<b>Undersökningsresultat</b>	<b>40</b>
<b>4.2</b>	<b>Orsaker till olyckan</b>	<b>40</b>
<b>4.3</b>	<b>Övriga iakttagelser</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>VIDTAGNA ÅTGÄRDER</b>	<b>41</b>
<b>5.1</b>	<b>Genomförda åtgärder</b>	<b>41</b>
<b>5.2</b>	<b>Beslutade men ej genomförda åtgärder</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>REKOMMENDATIONER</b>	<b>41</b>

## Rapport RJ 2010:02

### J-20/07:

Rapporten färdigställd 2010-03-31

<i>Järnvägsfordon: Typ, beteckning (littera), nr</i>	DSS 1866B
<i>Järnvägsföretag:</i>	Banverket Produktion Maskin
<i>Fordonsägare:</i>	Banverket Produktion, Maskinområde Umeå
<i>Infrastrukturförvaltare:</i>	Banverket
<i>Trafikledning:</i>	Banverket Leverans, Mellersta driftsområdet, DLC Ånge
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2007-11-24, kl. 14:35
<i>Plats, sträcka</i>	Grötingen station, Z län, km 528.420
<i>Typ av tåg, tågnr/verksamhet</i>	Godståg (Gt) 36577
<i>Väder</i>	Upphåll med vind från syd till sydväst 5–8 m/s, och temperatur kring -2°C
<i>Personskador</i>	Inga skador
<i>Skador på järnvägsfordon</i>	Totalskada
<i>Skador på järnvägsinfrastruktur</i>	Avbrunnen kontaktledning
<i>Berörd personals kön och ålder</i>	Föraren Gt 36577, man 62 år, behörig
<i>Berörd personals behörighet och erfarenhet</i>	som lokförare. Var anställd på Banverket sedan 1964, förare av tåg sedan 2001. Maskinoperatör 1 DSS 1866B, man, 56 år. Var anställd på Banverket sedan 1980, förare sedan 1983 Maskinoperatör 2 DSS 1866B, man, 48 år. Var anställd på Banverket sedan 1980, förare sedan 2002 Maskinoperatör 2 PLB, man, 51 år. Var anställd på Banverket sedan 1980, förare sedan 1984

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 28 november 2007 kl. 11:00 om att en brand i en spårarbetsmaskin hade inträffat utanför stationen i Grötingen, Z län, den 24 november 2007 kl. 14:35.

Händelsen har undersökts av SHK som företrätts av Carin Hellner, ordförande, och Patrik Dahlberg, utredningschef. Peter Sjöquist fungerade till en början som operativ utredare fram till 080301.

SHK har biträtts av Rolf Greijer, operativ expert, Tore Björkman, teknisk expert brand och Alexander Johansson, teknisk expert fordon.

Undersökningen har följts av Transportstyrelsen genom i första hand Jerker Stubbans.

## Sammanfattning

Den 24 november 2007 kl. 14:35 inträffade en brand i en spårarbetsmaskin utanför stationen i Grötingen.

Arbetsmaskinen, DSS 1866B, gick överksam i transport i ett godståg och skulle transporteras från Vännäs till Ånge med avfärd kl. 10:00. Efter 250 km fick föraren av tåget se rök från en av vagnarna bak i tågsättet utanför stationsområdet till Grötingen. Föraren konstaterade att rökutvecklingen kom från DSS 1866B.

Föraren körde in tåget på Grötingen station och parkerade där och inväntade räddningstjänst. Brandförloppet gick väldigt snabbt med höga lågor som slog ut från arbetsmaskinens motorutrymme och brände av kontaktledningen.

Vid tillfället hade arbetsmaskinen en växelförare som var ur funktion. Länkarmarna hade ställts i urkopplat läge för växellådan med spännband för att möjliggöra transporten av fordonet.

Tidigare hade det på arbetsmaskinen utförts elektriska installationer av den egna personalen.

Det finns inget som förhindrar att den egna personalen på arbetsmaskinerna utför underhåll och reparationer på egen hand. Vidare finns inget uppföljningssystem där reparationer eller underhåll granskas eller kontrolleras av maskinansvarig inom Banverket.

## Orsaker

DSS 1866B fattade eld och totalförstördes under en transport i Gt 36577 mellan Vännäs och Ånge. Mycket tyder på att detta orsakades av ett elfel och en kortslutning i en elkabel med batterispänning mellan huvudströmbrytaren och spänningssatta delar av maskinen.

Bidragande orsak var de närliggande hydraulslangar som bränts av vid kontakt med den spänningssatta elkabeln som sedan också antänd den utläckande hydrauloljan.

Bakomliggande orsaker var att banverkets personal utfört egna installationer utan att rådgöra med verkstäderna eller maskinansvarig. Detta medförde att elsystemet fungerade bristfälligt och underdimensionerat vilket orsakade kortslutning. Avsaknad av sprinkleranläggning på maskinen medförde att maskinen totalförstördes.



## Rekommendationer

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- tillse att Infranord säkerställer att maskiners funktion och ritningsuppföljningar vid ombyggnation eller andra förändringar dokumenteras (*RJ 2010:02 R1*),
- tillse att Infranord vid egna om- och tillbyggnader eller inkopplingar på maskinindivider säkerställer att risk- och konsekvensanalys utförs (*RJ 2010:02 R2*),
- tillse att Infranord säkerställer reparationshistorik inför årlig uppföljning, maskingodkännande och besiktning (*RJ 2010:02 R3*),
- överväga att införa ett system för certifiering av auktoriserad personal för underhåll och reparationer (*RJ 2010:02 R4*),
- tillse att Banverket ser över sitt säkerhetsstyrningssystem med utbildning av personal och rutiner samt dokumentation medföljande maskinindivider vid överlämnande personalen emellan (*RJ 2010:02 R5*).

# 1 FAKTAREDOVISNING OM HÄNDELSEN

## 1.1 Händelseförloppet

Torsdag 22 november efter slutfört arbete i Umeå klargjordes en dynamisk spårstabilisator, DSS 1866B (DSS), för transport. Växellådan lades i transport och fixerades med spännband och de åtgärder som ska utföras med batterifrånskiljare, parkeringsbroms och sifaventil vidtogs. Vid urkoppling/friläggning av växellådan lades endast länkarmen om och fixerades med spännband. Spaken för omläggning lades inte om eftersom den mekaniskt inte längre var ihopkopplad med växelföraren. Klargöring för transport gjordes vid timmerterminalen Gimonäs den 22 november kl. 22:00.

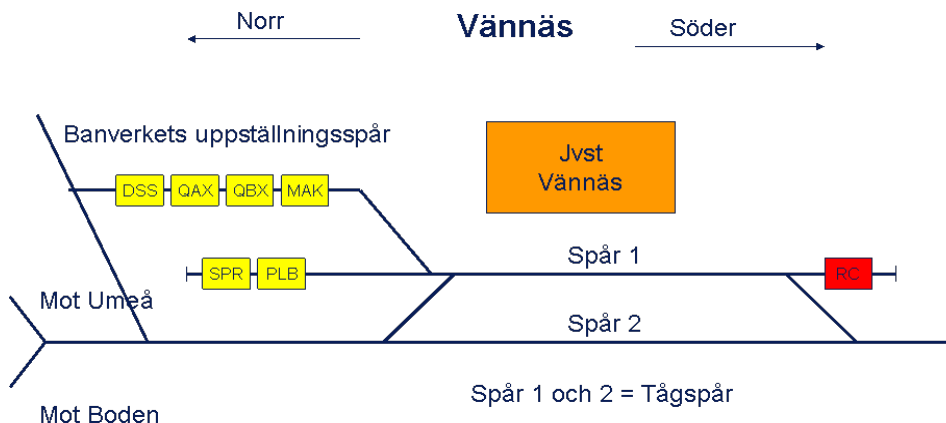


Fig. 1 Vagnuppställning före sammankoppling på Vännäs järnvägsstation.

När detta var utfört den 23 november underrättades tillsyningsman för vagnuttagningen för transport från Umeå till Vännäs med DSS och en spärriktningsmaskin, SPR 1249D (SPR).

Samma dag framfördes ett tåg från Umeå Östra till Vännäs. Tågets sammansättning var ett Mak-lok som draglok, 10 st Qbx, 1st Qax. Vid ankomst till Vännäs ställdes detta tågsätt upp på ett av Banverkets uppställningsspår.

Samtidigt framfördes SPR och DSS som vagnuttagning från Umeå till Vännäs. SPR var dragande och DSS i transport med tågbröms kopplad. Vid framkomst till Vännäs växlad DSS in bakom det uppställda tågsättet och SPR ställdes upp på Banverkets uppställningsspår "förlängda spår 1" och lades i transport. Vagnuttagningen var klar något efter kl. 12:00.

På eftermiddagen kördes en plog, PLB, som vagnuttagning från Umeå till Vännäs och var framme kl. 15:00. I Vännäs ställdes PLB upp mot SPR på "förlängda spår 1". PLB växlad i Vännäs in mot SPR och lades i transport av maskinoperatören.

Lördagen 24 november med start kl. 07:00 växlad DSS och SPR ihop med ett tidigare uppställt Rc-lok. Blivande godstågtåg 36577 iordningställdes och bromsprovades. Vid detta tillfälle lades även Mak-loket i transport.

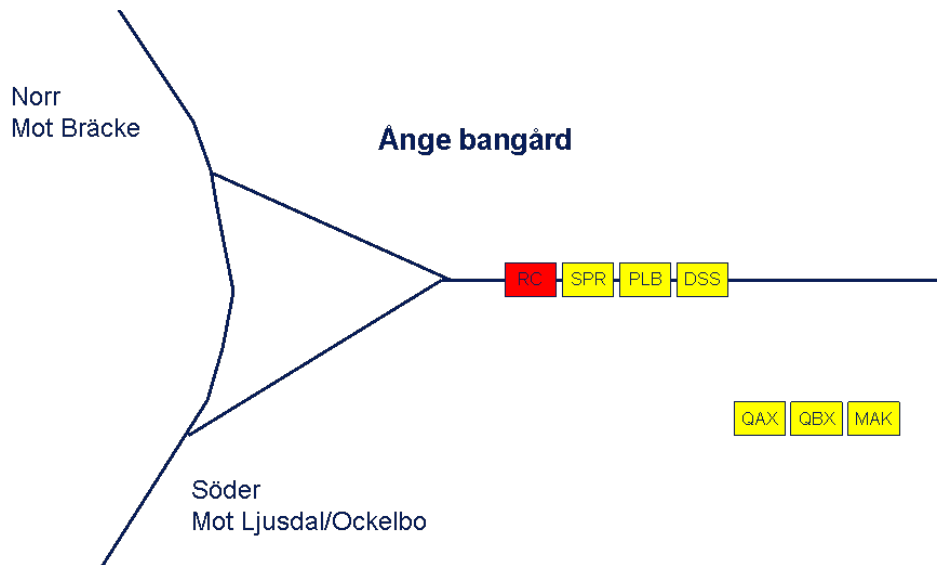


Fig. 2 Färdigställning av Gt 36577 på Ånge bangård.

Tåget fick tid för avfärd kl. 10:00. Efter 250 km på väg ner till Ånge fick föraren av tåget se att det rök från en av vagnarna bak i tågsättet utanför stationsområdet till Grötingen. Hastigheten var då 100 km/tim. Föraren larmade fjärrtågklararen om att det var rökutveckling i tåget.

Föraren ombads köra in på stationsområdet. Föraren körde in tåget på Grötingen station och parkerade där och inväntade räddningstjänst. Samtidigt brann kontaktledningen av.

## 1.2 Olycksplatsen/Händelseplatsen

Området kring olycksplatsen består av ett skogsområde med fastigheter för permanentboende. Parallellt med spåret går landsväg 323.



Fig. 3 Platsen för den brinnande arbetsmaskinen.

Ett stickspår till huvudbanan ligger i direkt anslutning till vägen som fungerar som tillfart till stationen i Grötingen på vilket DSS kopplades loss.



Fig. 4 Brinnande arbetsmaskin DSS 1866B.

### 1.3 Räddningsinsatsen

#### 1.3.1 *Räddningsinsatsen*

Ett nödanrop från fjärrtågklararen inkom till SOS Alarm i Östersund kl. 14:51 den 24 november 2007. Informationen var att en arbetsmaskin i ett tåg brann utanför stationen i Grötingen och att inga personer var i fara. SOS Alarm larmade ut den kommunala räddningstjänsten i Bräcke kl. 14:52 och polis kl. 15:03.

På vägen ut kom beskedet från Banverket via SOS Alarm att spänningen på kontaktledningen var fränkopplad på olycksplatsen. Den grundläggande inriktningen och beslut i stort blev att förhindra brandspridning till de andra vagnarna och den omgivande vegetationen.

Kl. 15:09 när stationen från Bräcke var på plats var DSS övertänd. Släckningsarbetet påbörjades från två håll och kl. 15:44 var branden släckt. Polis spärrade av stationsområdet samtidigt som eftersläckning påbörjades. Lokföraren uppgav att det inte fanns ytterligare risker att beakta.

Räddningstjänsten inväntade personal från Banverket för överlämning. Kl. 16:30 kom olycksplatsansvarig, OPA, till platsen och kl. 16:42 avslutades räddningstjänsten.

#### 1.3.2 *Sjukvårdens omhändertagande*

Inga personer omhändertogs.

### 1.4 Dödsfall, personskador och materiella skador

#### 1.4.1 *Personskada och skada på last, resgods och egendom*

Personskador eller materiella skador uppstod inte i samband med händelsen.

#### 1.4.2 *Skador på järnvägsfordon*

DSS fick en totalskada. Delar av den tekniska utrustningen har omhändertagits av Banverket för användning på andra arbetsmaskiner. Själva underredet på fordonet påverkades enbart på så sätt att material smält ner från maskinrum och överbyggnaden.

#### 1.4.3 *Skador på järnvägsinfrastrukturen*

I samband med brand av DSS brann kontaktledningen av.

#### 1.4.4 *Skador på omgivning och miljö*

Ingen skada uppkom på den omgivande miljön.

### 1.5 **Händelsemiljön**

#### 1.5.1 *Personal*

##### Föraren Gt 36577

Föraren av Gt 36577 var 62 år, man, och var anställd vid Banverket. Han hade arbetat inom Banverket sedan 1964 och som förare av tåg sedan 2001.

##### Maskinoperatör 1 DSS

Maskinoperatör 1 DSS var 56 år, man, och var anställd vid Banverket. Han hade arbetat inom Banverket sedan 1980 och som förare av arbetsmaskiner sedan 2002.

##### Maskinoperatör 2 DSS

Maskinoperatör 2 DSS var 48 år, man, och var anställd vid Banverket sedan 1980. Han hade arbetat inom Banverket sedan 1980 och som förare av arbetsmaskiner sedan 2002.

##### Maskinoperatör PLB

Maskinoperatör PLB var 51 år, man, var anställd vid Banverket sedan 1980. Han är internutbildad i SoS planering och fordonsförare sedan 1984. Han är fordonsutbildad på PLB.

#### 1.5.2 *Vittnen och tredje man*

Inga vittnen till händelsen har trätt fram eller eftersökts.

#### 1.5.3 *Tåget och dess sammansättning/Fordonsfakta*

##### Gt 36577

Tåget bestod av ett elektriskt tyristorstyrtd linjelok, Rc, som drog tågsättet, och ett dieselhydrauliskt linjelok, Mak, samt tio makadamvagnar, Qbx. I makadamsättet ingick också en manöver/generatorvagn, Qax, bakom Qbx-vagnarna.

Sist i tåget gick arbetsmaskinerna, DSS, PLB och SPR. Samtliga lagda för transport.

- SPR Spärriktmaskin, justerar spåret till rätt höjd- och sidoläge för korrigerings till bra spårläge.
- DSS Dynamisk spårstabilisator, dieseldriven, stabiliserar spåret efter insatser av spärriktaren. Spårstabilisatorn vibrerar ballasten för att komprimera makadambädden omkring sliparna. Ökar spårets sidostabilitet och förlänger spårets hållbarhet.
- PLB Ballastplog, dieseldriven, används för plogning, plansopning och profilsopning.

#### *DSS 1866B*

Arbetsmaskinen var en dynamisk spårstabilisator av märket Plasser & Theurer med identifieringsnummer GDS 62 N 359. En dynamisk spårstabilisator stabiliserar spåret efter insatser av spärriktaren.

Maskinen ägdes av Banverket Produktion Maskin sedan den tillverkades 1994. Den var utrustad med en Scania V8 dieselmotor på 320 kW. Längden var 30,580 m och tjänstevikten 57000 kg. Största tillåten hastighet, Sth, den får bogseras i är 100 km/tim. Vid tillfället för händelsen hade den 10811 driftstimmor och en körsträcka på 75996 km. Den var godkänd i besiktning 2007-02-07.

#### 1.5.4 *Järnvägsinfrastrukturen*

Gröttingen är beläget på sträckan mellan Långsele - Bräcke på bandel 211, 13,4 km från Bräcke. Sträckan ingår i statens spår och förvaltas av Banverket. Sträckan var en elektrifierad enkelspårig sträcka med fjärrblockering och ATC. Trafikledningen hanterades av driftledningscentralen i Ånge.

Den största tillåtna hastigheten på sträckan var 120 km/tim, men varierade beroende på infrastrukturen. Banstandarden var BV räl 50 kg/m och hade betongslipers med Hambobefästning. Makadam var av klass 1.

#### 1.5.5 *Kommunikationsmedel*

För kommunikationen mellan föraren av Gt 36577 och fjärrtågklararen användes mobiltelefon.

#### 1.5.6 *Pågående arbeten vid eller i närheten av platsen*

Inga arbeten vid platsen för händelsen som kan ha bidragit till händelsen har kommit till kännedom.

#### 1.5.7 *Väder- och siktförhållanden*

Enligt uppgifter från SMHI var det ett inkommande lågtryck med sydväst-vindar och snöbyar i fjällen. Det var uppehåll och solen gick ner kl. 14:48. Vinden var syd till sydväst 5–8 m/s och temperaturen var omkring -2°C.

## 1.6 Utredningen

Beslutet att inleda en utredning fattades med det snabba brandförloppet tillsammans med skadekostnaden med bruksvärdet på 880 000 Euro samt den sena detektionen som grund. Tidigare under året hade andra arbetsmaskiner varit inblandade i liknande haverier.

Utredningen har utförts genom besök på platsen samt intervjuer med direkt berörda personer. Personal från SHK har åkt med som passagerare i en motsvarande spårarbetsmaskin under arbete för att skapa sig en bild av dess funktion och olika handhavanden kring klargörande av maskinen.

En brandorsaksutredning har utförts på maskinen i Banverkets verkstad i Östersund av TS Utredartjänst för att klarlägga startpunkt för branden och fastställa brandförloppet.

Detaljer från maskinen har monterats ned och tekniska undersökningar har utförts på dessa.

Utgångspunkten för utredningen har varit att undersöka hur branden har uppstått och hur personalens handhavande och rutiner inom Banverket kan ha inverkat på händelsen.

Utredningen har bedrivits parallellt med ärende J-06/07 "Brand i spårriktare SPR 3208B i Bäckefors-Ed, O-län, 2007-07-20" som behandlar en liknande händelse vilket också har medfört att utredningarna i vissa delar är lika.

Under utredningens genomförande har Banverket Produktion separerats från Banverket och blev 2010-01-01 ett statligt bolag, Infranord.

## 2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

### 2.1 Vittnesupplysningar

Nedan följer en sammanfattning av vad som har framkommit vid intervjuer av berörd personal. Sammanfattningen utgår så långt som möjligt från de intervjuades egna beskrivningar och ord.

#### 2.1.1 Direkt berörd personal

##### Föraren Gt 36577

Föraren deltog i sammanväxlingen av tåg 36577 i Vännäs på morgonen den 24 november 2007. DSS var lagd i transport och han fick hjälp av en operatör på en annan arbetsmaskin. När sammansättningen var klar genomfördes bromsprov av tåget. Tåget var färdigställt och klart för avgång omkring kl. 09:00.

Tåget avgick från Vännäs kl. 10:00 med destination Ånge. Hastigheten för tågsättet var 100 km/tim. Allt var normalt fram tills det att föraren, efter 25 mil, vid försignalen till infartssignalen för Grötingen station upptäckte rökutveckling i den bakre delen av tåget.

Föraren larmade, via mobiltelefon, fjärrtågklararen, fjtkl, att det var rökutveckling bak i tåget. Fjtkl larmade SOS Alarm och uppmanade föraren att köra in tågsättet på Grötingen station och parkera där och invänta räddningstjänst. Strax efter att tåget förts in på Grötingen station och DSS kopplats loss brann kontaktledningen av.

Föraren trodde att det kanske var "tjuvbroms" och gick fram till DSS och sparkade snö på hjulen för att undersöka om de var varma. Inget hände så han antog att det inte varit någon "tjuvbroms". Brandförloppet gick vid denna tidpunkt väldigt snabbt med höga lågor som slog ut från arbetsmaskinens motorutrymme.

När räddningstjänsten kom på plats informerade föraren om tågsättets sammansättning. Han informerade också om att det inte fanns farliga ämnen på tåget eller annat som skulle påverka riskbilden. Föraren hade samtal med OPA när denne kom till platsen. Föraren fick ingen fråga om, eller möjlighet att, friställas från sitt arbetspass. Efter räddningsinsatsens avslutande körde föraren vidare mot Ånge utan DSS.

Föraren tyckte att personalen sällan får respons på inskickade rapporter i Synergi<sup>1</sup>. Detta har medfört att rapportering om händelser eller avvikelser inte skickas in. Trender som kan utläsas i Synergi tas ibland upp på arbetsplatsmöten.

Föraren kunde inte redogöra för tilläggsföreskrifter till BVF 900.3 och innehållet i olika tilläggsföreskrifter när han fått reda på vad de skulle handla om. Han kunde inte redogöra för vilka bromsföreskrifter som tillämpas vid Banverket vid tågkörning.

Föraren kände inte till att länkarmarna till växellådan fixerats med spännband i transportläge. Han hade inte heller tagit emot något dokument om att maskinen var klargjord.

---

<sup>1</sup> Banverkets stödsystem för att hantera bl.a. avvikelser och incidenter.



### Maskinoperatör 1 DSS

Maskinoperatör 1 och maskinoperatör 2 arbetade tillsammans på DSS i Härnösand under två veckor.

Efter slutfört arbete i Umeå klargjorde maskinoperatörerna DSS för transport vid timmerterminalen Gimonäs 22 november kl. 22.00. Förutom att växellådan lades i transport och fixerades med spännband vidtogs de åtgärder som ska utföras med batterifrånskiljare, parkeringsbroms och sifaventil. Vid urkoppling av växellådan lades endast länkarmen om och fixerades med spännband. Spaken för omläggning lades inte om eftersom den mekaniskt inte längre var ihopkopplad med växelföraren. Klargöring för transport genomfördes och meddelades till tillsyningsman för vagnuttagning för transporten av SPR och DSS från Umeå till Vännäs dagen därpå.

Den 23 november kördes vagnuttagningen till Vännäs med SPR som dragande fordon och DSS i transport med tågbröms kopplad. Vid framkomst till Vännäs kl. 12:00 växlades DSS in bakom uppställt tågsätt. Maskinoperatör 1 gjorde avslutande tillsyn.

På morgonen 24 november hjälpte han till med att sätta ihop tågsättet som kom att bli Gt 36577.

Maskinoperatör 1 kände till problemet med elfelet på DSS och att det varit på det viset så länge han kunde minnas. Han hade även av annan personal hört att växellådan vid tillfällena "hoppat" ur av sig själv på arbetsmaskiner från Plasser & Theurer.

Under egendrift från Härnösand till Umeå den 15 november 2007 hade maskinoperatören varit med när maskinen tappade drivningen. Växellådan hade "hoppat" ur till neutralläge av sig själv.

Personalen hade då kopplat in växellådan manuellt med dess spak. Växelföraren gick till omläggningen av växellådan som fixerades i sitt rätta läge med spännband av nylon. När denna manöver var utförd kunde inte växellådans "riktiga" inkopplingsläge utläsas på omläggningshandtaget. Felet rapporterades till Banverkets fordonsägare som gav besked om att en reparatör skulle sändas till Härnösand. Det kom inte någon reparatör. Maskinoperatörerna kom överens om att köra vidare på samma sätt till Umeå för att utföra sitt arbete. Reparationen av länkarmarna fick utföras vid ett senare tillfälle.

### Maskinoperatör 2 DSS

Maskinoperatör 2 och maskinoperatör 1 arbetade tillsammans på DSS i Härnösand och Umeå två veckor före transporten från Vännäs till Ånge.

Efter slutfört arbete i Umeå den 22 november klargjorde maskinoperatörerna DSS för transport. Förutom att växellådan lades i transport och fixerades med spännband kopplades även direktbromshandtaget i hytten i fixerat läge med spännband i lossläge. Denna åtgärd görs alltid för att undvika tjuvbroms. Av någon anledning har bromsen en tendens att gå till vid transportkörning. Enligt maskinoperatör 2 finns det två tillvägagångssätt vid omläggning av växellådan vid transport. Antingen läggs endast omläggningsspaken om till transport eller så lägger man dessutom om två spakar för hydraulpumpar. Vid detta tillfälle var inte spakarna för hydraulpumparna omlagda. Personalen på den SPR som skulle transportera maskinen till Vännäs meddelades att DSS var klargjord för transport. Instruktion fanns i hytten avseende tillvägagångssätt vid omläggning av växellådan till transport. Inget sades om att länkarmarna spänts på plats med spännband.

Enligt maskinoperatör 2 fanns inga stora gasoltuber ombord på DSS. Det är heller inte tillåtet. Endast ett par små blå gasoltuber fanns på fordonet. Dessutom fanns en 20 l bensindunk och någon dunk hydraulolja placerade i ventilationsrummet.

Den 15 november, i egendrift från Härnösand till Umeå, hade det vid transport känts som om arbetsmaskinen tappade drivningen och slutligen stod stilla.

Vid inspektion av fordonet upptäcktes det att växellådan hade "hoppat" ur växeln av sig själv. Maskinoperatör 2 ringde till fjärrtågklararen och förklarade att de hade problem och att det skulle ta ett tag innan de kunde åka vidare. Vid tillfället var det mörkt ute. Spaken för urkoppling av växellådan kan inta två lägen, i respektive ur växel. Spaken låses med hänglås. Det hål som hänglåset sitter i var i detta fall inte längre runt utan ovalt. Detta tror maskinoperatör 2 berodde på de stora skakningar som förekommer i maskinen vid arbetsläge. När växeln hoppat ur satt hänglåset kvar i det "ovala" hålet och när maskinoperatör 2 tryckte på spaken kändes att drivningen återkom men upphörde när spaken inte längre var under handkraftstryck.

Maskinoperatörerna kopplade manuellt in växellådan genom att lossa länken till växellådan från omläggningsspaken och fixerade dess rätta läge med spännband av nylon. Omläggningsspaken var sedan fortfarande i sitt normalläge låst med hänglås. Felet rapporterades till Banverkets fordonsägare. Maskinoperatör 2 fick av fordonsägaren beskedet att en reparatör skulle sändas till Härnösand. Med ilagd växel kördes sedan DSS till Härnösand. Vid ankomst till Härnösand fanns där ingen reparatör. Ingen kom heller under dagen och maskinen kördes på samma sätt vidare till Umeå för att utföra sitt arbete.

#### Maskinoperatör PLB

Maskinoperatör PLB arbetade under vecka 47 vid Umeå Östra med riktning av sidotågväg och tillhörande växlar.

För utförande av arbetet vid Umeå Östra transporterades arbetsmaskinen överksam i tåg från Göteborg till Vännäs den 16 november. Vid transporten från Göteborg till Vännäs hade det snöat mycket på vägen och PLB var full med is vilket fick tinas och spolats av inför arbetet dagen därpå. Detta påbörjades redan kl. 02:00 på natten och före sammankoppling fick arbetsmaskinen stå i ett stall i Vännäs.

Den 22 november var arbetet klart och maskinoperatör PLB åkte till Timmerterminalen Gimonäs dit han anlände kl. 22:00. Där lades arbetsmaskinen i transport.

Maskinoperatören var sedan behjälplig vid arbetet att sammanställa de olika vagnarna som så småningom bildade godståg 36577. Kl. 14:00 framfördes PLB som vagnuttagning till Vännäs och var framme kl. 15:00. I Vännäs ställdes PLB upp mot SPR och växlades ihop. Arbetsmaskinerna lades i transport. Kl. 18:00 åkte maskinoperatörerna PLB hem.

Den 24 november mellan kl. 07:00 och 09:00 var maskinoperatör PLB med och växlade ihop och bromsprovade blivande godståg 36577. Även Mak-loket lades i transport.

Maskinoperatören påminde sig om att ha hört att det varit problem med riktningväxeln på DSS någon gång runt den 20 november. Dessutom hade han hört av personalen som lagt DSS i transport att spännband använts för att säkra växelföraren i neutralläge.

### 2.1.2 Övrig berörd personal

Samtal har förts med en säkerhetsingenjör vid Banverket i Norrköping som ansvarar för kvalitet och säkerhet inom Banverket.

Alla bevarade körjournaler visades upp och en genomgång gjordes av maskinens användning dagarna före den 24 november då fordonet kördes för egen maskin mellan Härnösand och Umeå. Vid detta tillfälle hade växellådans drivning slutat och växellådan själv kopplats ur. Detta fanns inte dokumenterat hos Banverket. Genomgång av maskinjournaler ledde till att datumet för händelsen måste ha varit den 15 november. Inget finns nedtecknat om det samtal som förts mellan maskinoperatörerna på DSS och maskinansvarig person den 15 november angående problemet med växellådan och att länkarmarna fästs upp med spännband. Maskinansvarig känns inte heller vid detta vid telefonsamtal senare.

På ett arbetsfordon finns två anteckningsböcker: maskindagbok och maskinjournal. I maskindagboken skriver personalen in uppgifter om vad maskinen presterar, såsom utförda arbeten, körningar, klargöringstider osv. Uppgifter att maskinen transporteras i tåg antecknas inte. I maskinjournalen finns uppgifter om genomförda kontroller av arbetsmaskinen nedtecknade av personalen. Uppgifter om genomförd "daglig tillsyn", mätarställning, påfyllning av bränsle, vatten olja o.d. antecknas. Även fordonsfel antecknas. Dessa uppgifter faxas sedan till Banverkets huvudkontor i Borlänge, där uppgifterna skrivs in i ett datorbaserat system vid namn MAS. Vid akuta fel ringer fordonspersonalen och gör en anmälan till närmaste ansvarig chef. Anmälda fel på fordon överförs inte till rapporteringssystemet Synergi. Alla felaktigheter på fordon skrivs inte heller alltid in i maskinjournalen av personalen.

Tidigare användes en rapporteringsblankett för att anteckna händelser, tillbud och olyckor. Blanketten skickades därefter till närmaste chef. År 2004/2005 infördes ett nytt datorbaserat händelsesystem vid namn Synergi, anpassat till Banverkets verksamhet. Personalen skriver in händelser i ett personligt litet rapporthäfte vilket även skapar en kopia som behålls. Rapporten ska sedan skickas till närmaste chef där rapporten skall föras in i Synergi

Vid diskussion om handhavande redovisades att det inte får kopplas in utrustning på arbetsmaskiner utan tillstånd från hemmahörande verkstad enligt Banverkets Dok 1038.

Banverket Produktion i Norrköping redovisade hur organisationen såg ut vid händelsen och hur uppdragsbeläggningen ändrats sedan produktionsenhetens tillkomst på 90-talet. Detta samtal redovisas i kapitel 2.3 .

### 2.1.3 Övriga berörda personer

Samtal har förts med personal från EuroMaint Rail i Åmål och Banverket i Norrköping.

EuroMaint Rail bedriver underhåll på arbetsmaskiner och har avtal med flertalet spårvägsföretag. De har stor erfarenhet av arbetsmaskiner och de redovisade funktioner och erfarenhetsbaserade problem som är behäftade med dessa maskiner.

Den tekniker som utfört reparationsarbete den 24 oktober på DSS i Alestad uppgav att han kopplat ur extrabelysning som Banverkets egen fordonspersonal kopplat in efter leverans från tillverkaren. Anledningen till reparationen var att när fordonspersonalen tände arbetsbelysningen så gick en automatsäkring och kopplade ur arbetskörningen, vilket innebar att maskinen inte kunde

användas för arbete. En månad tidigare, den 25 september vid Kolbäck, hade ett problem med arbetsmaskinens skrivare avhjälpats. Uppgifterna styrktes med teknikerns arbetsanteckningar.

## 2.2 Brandorsaksutredning

I närvaro av SHK har TS Utredartjänst utfört en brandorsaksutredning på Banverkets verkstad i Östersund

Den brandtekniska undersökningen av det brunna vraket visade att motorrummet och de båda hytterna kunde uteslutas som primärbrandutrymme. Primärbrandutrymmet inskränkte sig istället till växellådan och ett begränsat område där omkring.

Vid undersökning av resterna efter maskinens elsystem kunde konstateras att huvudströmmen varit fränslagen före branden. Spår efter ljusbågar/kortslutningar fanns på ett flertal ställen i B+kabellaget mellan batterierna och huvudströmbrytaren, fig. 5a-b.



Fig. 5a-b B+skena och kabel. Pilarna visar spår efter en kraftig ljusbåge.

Ljusbågar hade uppstått när kabelisoleringen bränts bort i redan utbruten brand. Den kraftigaste ljusbågen hade uppstått i en av B+kablarna till B+skenan i elcentralen som är placerad i vagnen rakt ovanför växellådan vars lackrester visade på en hög upphettning. Det ska också beaktas att dessa värmeskador utgör den totala brandens absoluta lågpunkt. Det kunde också fastställas att reglaget för ur- och inkoppling av växellådan hade stått i körläge under branden, fig. 6a-b.



Fig. 6a-b Länkarm för reglering av växellådans i- och urläge.

Branden omfattade hela motorn och kring utrustningen. I den främre delen av motorn fanns oförbrända gummirester kvar efter kilremmarna och kylvatenslangarna. Motorutrymmet kan betraktas som sekundärbrandområde dvs. det var inte där branden startade.

Växellådshöljet uppvisar spår efter intensiv hetta som fanns i vagnens lågpunkter. Gummiresterna på den stålarmerade slangen till växellådans oljekylning visar på att gummit smält på grund av strålningsvärmens från brandens lågpunkt, fig. 7a-b.

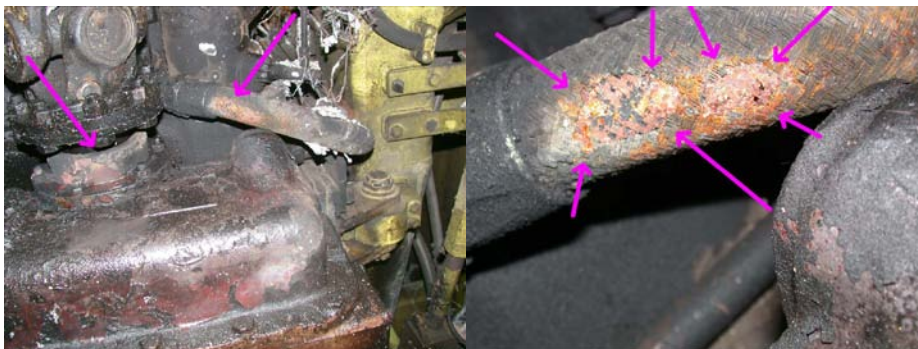


Fig. 7a-b Stålarmerad slang till oljekylning. Pilarna visar spår av smält gummi.

Den termiska tändpunkten för sådan olja är drygt 400°C. De ovan redovisade fynden av sekundära ljusbågar i vagnens elsystem pekar också ut primärbrandområdet till utrustningen kring växellådan och den ovanför liggande elcentralen.

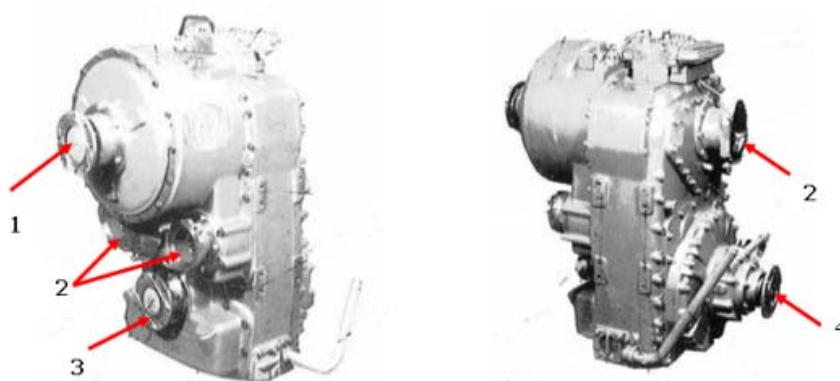
### 2.3 Tekniska undersökningar

De tekniska undersökningar som genomförts bygger på brandorsaksutredningen och de indikationer som intervjuer med personal givit.

#### 2.3.1 Undersökning av växellådan

Undersökning av växellådan på DSS utfördes vid generalagenten, KG Knutssons lokaler i Sollentuna av tekniker från KG Knutsson i närvaro av SHK.

Växellådan är tillverkad av ZF Friedrichshafen AG i Tyskland. Växellådan har beteckningen 4WG65/II och Stycknummer/Version 4616000199. Växellådan har tre växlar framåt och bakåt och är halvautomatisk. Till växellådan finns också hydraulpumpar för arbetsdrift monterade vid växellådans kraftuttag.



1. Ingående axel från motorn
2. Krafttag hydraulmotorer
3. Utgående axel för drivning av drivhjul (Transportkörning)
4. Ej inkopplad

Fig. 8. ZF-växellåda.



Växellådan har tre externa utgångar/kraftuttag för drift av hydraulpumpar för maskinens arbetsutrustning. Växellådans transmission för att driva de externa hydraulpumparna är helt mekanisk med drev som drivs direkt från motorn. Växellådan är också utrustad med en intern hydraulmotor, konverter, lamellkopplingar samt planetväxel.

Framdrivning av maskinen sker genom transportdrift och arbetsdrift.

Vid transportdrift går kraften från motorn genom växellådan. Växellådans tre växlar används för rätt varvtal för kraft ut till drivhjulen. När motorn är i gång i transportdrift styr den interna hydraulpumpen växellådans kopplingar och drev.

Vid arbetsdrift kopplas växellådan ur och man använder hydrauldrift för framdrivning. Vid arbetsdrift används hydraulsystemet med en separat hydraulmotor som driver maskinen.

Växellådan hade skador på utsidan och visade tecken på att ha utsatts för hög värmeutveckling. P.g.a. brandskadorna kunde växellådorna inte kopplas upp i en provbänk för provkörning. Växellådan demonterades och samtliga detaljer undersöktes. Även oljetryckrör undersöktes.

Vid öppnandet innehöll växellådan stora mängder vatten. Det fanns tecken på att växellådan utsatts för hög värmestrålning utifrån. Värmen har varit starkast på växellådans övre delar. Det fanns inga smältor av material inne i växellådan, förutom den bult som hade en tennlödning i oljesilen. Det fanns heller inte några tecken på kraftig varmgång vid drev, lameller eller lager annat än den höga temperatur som växellådan uppnått vid branden. De lameller som undersöktes hade inga smältor och var inte kraftigt förslitna.

En kontroll utfördes för att se vilka drev som rör sig då växellådan är inkopplad utan att motorn är i gång. Kontrollen avsåg utröna om växellådans utgående axel varit inkopplad av misstag.



Fig. 9a-b. Växellådans drev utan påverkan av slitage.

Det visade sig att det bara är de drev som sitter i anslutning till den utgående axeln till drivhjulen som rör sig. P.g.a. avsaknad av oljetryck då motorn inte driver någon oljepump, kan ingen växel aktiveras. De drev som rör sig är då endast de drev som finns på utgående axeln samt planetväxeln. Dessa drev ligger närmast "oljeträget" i botten på växellådan och ligger i ett oljebad. Eftersom dreven ligger i ett oljebad kommer dreven att smörjas på vanligt vis dvs. oljan kastas omkring i växellådan. Det påverkar inte de hydraulpumpar som sitter anslutna till växellådans krafttag. Om växellådan är urkopplad och motorn inte är igång, är kopplingen inte aktiverad och inga drev roterar i växellådan. Enbart utgående axel kommer då att rotera då fordonen transporteras t.ex. i tåg.

Inga tecken fanns som tyder på att växellådan varit inkopplad vid branden av DSS.

### 2.3.2 Oljeanalys

Växellådan rymmer 40 liter olja och tillverkaren av växellådan rekommenderar motorolja av typen SAE 20 eller SAE 15/40 eller ATF olja för smörjning och styrning av växellådan. Den olja som Banverket uppger att de har använt är av typen Statoil MaxWay 15W40.

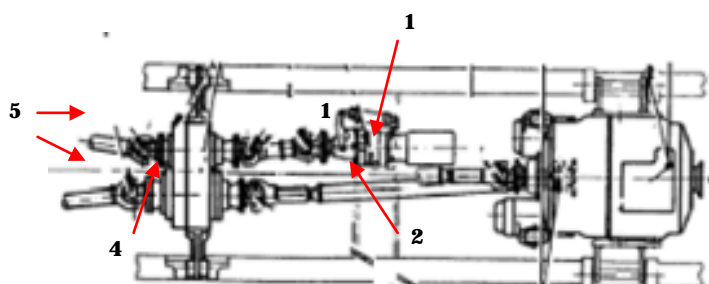
En hydraulpump i växellådan förser växellådan internt med hydraultryck samt smörjer växellådan när den är i gång. Det finns en styrning som kopplar in de olika växlarna. Oljan i växellådan kyls av en separat oljekylare som är luftkyld. Arbetstemperaturen för oljan i växellådan är  $80^{\circ} - 90^{\circ}$ . Maxtemperaturen för växellådan får inte vara högre än  $120^{\circ}$  och tillverkaren rekommenderar att inte framföra fordonet med högre temperaturer på oljan.

Vid den analys som utfördes påträffades vissa föroreningar. Dessa var normala och motsvarar vad man kan förvänta sig vid normalt mekaniskt slitage. Det finns alltså inget som tyder på att växellådan utsatts för onormala påfrestningar eller att det varit fel på växellådan. Oljan innehöll stora vattenmängder.

Vid analys av oljans viskositet stämde den inte överens med de rekommendationer som tillverkaren föreskriver. Analysen visar att det på SPR använts en motorolja med lägre viskositet och flampunkt jämfört med de data som finns i produktdatabladet för Statoil MaxWay 15W-40.

### 2.3.3 Undersökning av drivdelar

Det finns tre hydraulmotorer som används vid arbetsdrift. De är tillverkade för Plasser&Theurer av Danfoss. Hydraulmotorerna drivs av en hydraulpump som är ansluten till huvudväxellådan som i sin tur drivs av motorn.



1. Ingående axel från motorn
2. Utgående axel för drivning av drivhjul
3. Hydraulmotor (arbetskörning)
4. Fördelningsväxellåda
5. Utgående kardanaxlar till drivhjulen

Fig. 10 Arbetsmaskinens drivning i detalj

Hydraulmotorn som sitter i anslutning till främre boggin driver de båda hjulen på framboggin via kardanaxlar och en fördelningsväxellåda. De två andra hydraulmotorerna driver den bakre boggin. Varje hydraulmotor sitter direkt på hjulaxlarna via en transmission.

Inkoppling av hydraulmotorerna sker mekaniskt vid kopplingsfunktionen som styrs av tryckluft. Det skiljer sig mellan den främre och bakre kopplingsfunktionen med tryckluftcylindrarna. Tryckluftcylindern för främre boggin har en returfjäder som ska övervinnas av tryckluften vid inkoppling. Då den kopplas ur släpps luften ur returfjäders som ser till att kopplingsfunktionen kopplas ur. På bakre boggin styrs tryckluften både in- och urkopplingen vilket innebär att det saknas returfjädrar. På samtliga kopplingscylindrar finns det kontrollkontakter som indikerar växelförarens läge på kopplingshuset.



Fig. 11 Den skadade gummidamasken på kopplingscylindern till främre boggin.

Ingen av de undersökta hydraulmotorerna hade utsatts för någon större strålningsvärme från branden. Färgen på utsidan var intakt och gummidetaljer inne i hydraulmotorerna var intakta.

Vid prov kunde konstateras att kopplingarna fungerade. Genom att vrida på medbringaren som driver drivhjulen kunde det konstateras att den snurrade fritt och inte satt samman med hydraulmotorn.

Gummidamasken på kopplingscylindern till främre boggin hade nötningsskador och var sprucken vid cylinderinfästningen samt vid stötstängen. Detta kan innebära att det kom in vatten och partiklar i cylinderns atmosfärtrycksdel vilket kan ha hindrat kolven att fungera som den ska.

Cylinderns tryckdel öppnades för att kontrollera fukt och avlagringar mm, och det kunde konstateras att det fanns vatten där men ingen korrosion. På returfjäders som finns på atmosfärdelen inne i cylindern fanns inga spår av korrosion eller rostangrepp. Det fanns inte heller några skador på packningar, kolv eller cylinder.





Fig. 12 Lös styrpinne vid inkoppling till hydraulmotor nr 2.

Vid undersökning av kopplingscyldrarna till hjulaxel nr 3 och 4 på bakre boggin kunde man finna att en styrpinne till kopplingscyldern på hjulaxel nr 3 satt lös. Vid prover fungerade kopplingscyldern trots att styrpinnen satt löst. Proven utfördes genom att för hand känna om kopplingsfunktionen kärvade.

#### 2.3.4 Undersökning av värmare

Värmaren är av modellen Webasto DBW 2020 och är tillverkad av Webasto – Werk W.Baier GmbH & Co i Stockdorf i Tyskland. Värmaren är av vattenburen typ som värmer upp kylvattnen i maskinen som sedan cirkulerar i det ordinarie värmesystemet. Det finns en separat cirkulationspump som cirkulerar det uppvärmda vattnet i värmesystemet.



Fig. 13 Den brandpåverkade värmaren.

Värmaren är dieseldriven och försörjs via arbetsmaskinens ordinarie bränsletank. Värmaren manövreras från den bakre hytten där det finns en timer där personalen programmerar in den tid den ska starta. Värmaren kan även aktiveras att gå hela tiden för att komplettera värmen i maskinen, till exempel då maskinens motor inte klarar av att förse maskinen med önskvärd värme.

En optisk kontroll utfördes för att hitta spår som skulle kunna tyda på att värmaren orsakat branden. Värmaren var illa åtgången av branden och delarna låg utspridda under den. Det enda som var helt var själva brännarenheten där kylvattnet värms upp. Övriga elektriska delar var i stort sett förstörda. Olika delar såsom fläktmotorn, delar av styrenheten och några bränsleslangar kunde dock urskiljas. På plats var det svårt att få en uppfattning om värmaren orsakat branden.

Flera kablers isolering var blottade och koppartråden var exponerad. Koppartråden var avbränd på flera platser, särskilt vid klamringar och dragningar där elkabeln kommit i kontakt med jord. Detta indikerar att det funnits spänning till värmaren då branden bröt ut.

Säkringar kontrollerades för att se om någon löst ut. Tiduret och manöverdelen testades för att se om värmaren har varit i gång. Den var spänningssatt men det går inte att utläsa om den var i drift. De komponenter som tillhört värmaren var så pass svårt skadade av branden att det inte har varit möjligt att kunna se om de orsakat branden eller inte.

### 2.3.5 Undersökning av elsystemet

En undersökning har utförts av elsystemet och det kunde konstateras att batterierna till DSS saknades. Enlig Banverket har batterierna av någon anledning avlägsnats efter branden.

Vid den brandtekniska undersökningen upptäcktes att flera kortslutningar inträffat i elsystemet och att hydraulslangar haft märken som tyder på att de legat mot elkablar varvid kortslutning har inträffat mellan strömförande kablar och hydraulslangar som är metallflätade.



Fig. 14 Kortslutning mellan elkabel och metallflätad hydraulslang.

Huvudströmbrytaren är placerad vid ett elskåp i maskinrummet som sitter på maskinens mittdel. Den var i brutet läge och alltså fränslagen. Det finns också utrustning som inte är koppad via huvudströmbrytaren såsom Webastovärmaren, viss arbetsbelysning och övrig utrustning som behöver kontinuerlig spänning. När huvudströmbrytaren är urkopplad finns det spänning mellan batteriet och elskåpet samt de komponenter som kräver kontinuerlig spänning.

Vid granskning av dokumentation på fordonets elkretsschema framkom det att Webastovärmaren och arbetsbelysningen är spänningssatta även när huvudströmbrytaren för batteriet är fränslagen. Maskinoperatörer har själva installerat elektriska komponenter på fordonet efter leverans. När det gäller eftermontage finns dessa som regel inte dokumenterade på ritningar eller i dokument. Den enda installation som var dokumenterad är installation av en skrivare. På DSS fanns bl.a. följande installerat efter leverans:

1. Kaffebryggare
2. Mikrovågsugn
3. Laddare för kommunikationsutrustning
4. Bensindrivet elverk
5. Tidur för kaffebryggare

Två år före branden i DSS kom krav internt från Banverket att kaffebryggare måste förses med tidur varför sådant har monterats. Ett bensindrivet elverk har monterats på fordonet för att generera 230Volt för att driva verktyg såsom tex slipmaskiner och bormaskiner. Elverket förser även kaffebryggare och mikrovågsugn med 230 Volt. När maskinen (DSS) står så till att yttre strömkälla med 220V finns tillgänglig kan detta kopplas till ett externt uttag på fordonet vilket då ersätter elverkets funktion.

## 2.4 Banverkets säkerhetsstyrningssystem

### 2.4.1 Företaget, arbetsorganisation och ordervägar

Banverket är en statlig myndighet med uppdrag att förvalta och utveckla det statliga järnvägsnätet samt att vara sektorsmyndighet för spårtrafikfrågor. Banverket har funktioner för sektorsuppgifter, banhållning, produktion och myndighetsutövning. Banverket har en organisation som är uppdelad i förvaltande och producerande enheter.

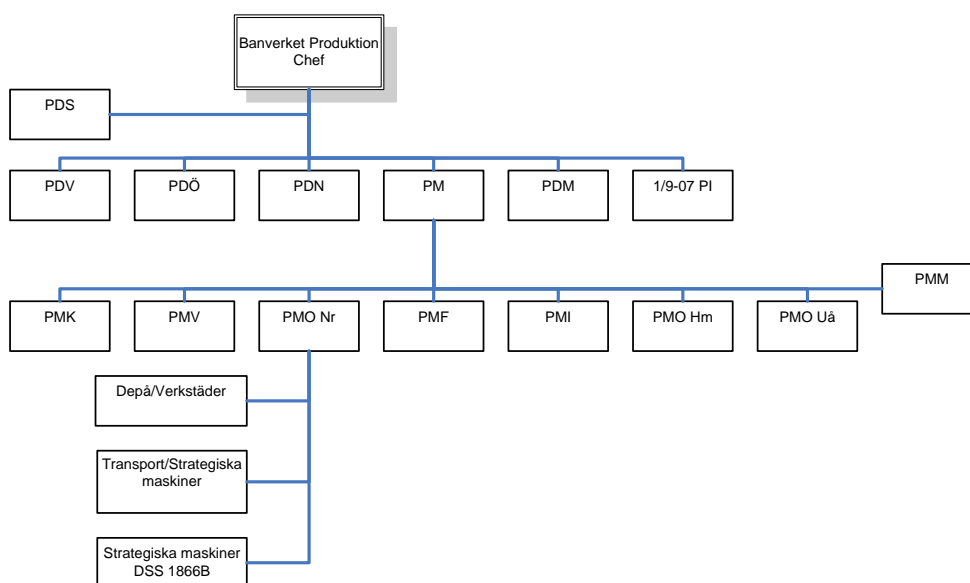


Fig. 15 Organisationen för Banverket Produktion

Banverket Produktion hade ett huvudkontor med en stab förlagd till Borlänge. Produktionsområdena var indelade i tre områden: Norrköping, Hässleholm och Umeå. Inom varje produktionsområde fanns olika verksamhetsgrenar såsom depå/verkstäder transport och strategiska maskiner m.m. I avdelningen strategiska maskiner är maskin DSS 1866B registrerad.

I samband med att Banverket Produktion bildades 1998 har verksamheten med arbetsmaskinerna förändrats till att vara vinstdrivande enheter. Detta har fått till följd att maskinerna, från att tidigare ha arbetat inom ett mindre geografiskt område, transporteras långa sträckor för arbete. Arbetstillfällena för maskinerna ligger numer också i andra nordiska länder som Danmark och Norge.

För varje verksamhetsgren finns en produktionschef vilken ansvarar för maskinen och den personal som är operatörer. Fel och brister på fordonet ska rapporteras direkt till produktionschefen.

#### *Reparationer*

Banverket har egna verkstäder förlagda ute i landet. De största verkstäderna är förlagda i Kristianstad, Östersund och Uddevalla. Förutom dessa finns även några mindre verkstäder. Vid de större verkstäderna har man en produktionsledare. Personalen som verkar i dessa verkstäder är Banverkets egen personal.

Vid vissa tillfällen förekommer det att underentreprenörer anlitas för reparation när fel uppstår på en maskin ute på fältet. Kontroll av underentreprenörernas kompetens brukar inte ske.

Reparationer eller besiktningar kontrolleras inte.

### 2.4.2 *Kompetenskrav på personal*

*Järnvägsinspektionens föreskrifter (BV-FS 2000:3) om utbildning för personal med arbetsuppgifter av betydelse för trafiksäkerheten* ställde krav på hur grundutbildning, periodisk repetitionsutbildning och kompletteringsutbildning ska dokumenteras och genomföras.

#### *Periodisk repetitionsutbildning*

I BVF 906 fanns krav på att en repetitionsutbildning skulle genomföras årligen och innehålla minst åtta timmars utbildning. Detta krav var uppfyllt för samtliga förare.

#### *Regelbundet utövande*

I BVF 906 fanns krav på ett regelbundet utövande med minst tre tjänstgöringsturer per kvartal för att ha bibehållen behörighet. Detta krav var uppfyllt för samtliga förare.

Maskinoperatör i trafiksäkerhetstjänst ska uppfylla Järnvägstyrelsens hälso- och kompetenskrav.

För personal inom Banverket som ska utbildas till reparatörer finns inga kursplaner, utan personalens kunskaper bygger på lång erfarenhet som maskinoperatör.

Maskinoperatörerna som kör maskinerna vid arbeten har genomgått Banskolans utbildningar. Utbildningarna är väl dokumenterade i utbildningsplaner.

En maskinoperatör har genomgått utbildningar som Skydds- och säkerhetsplanering (SOS – planering), tillsyningsman vid arbeten, tillsyningsman vagnuttagning samt fordonsförarutbildning med behörighet på minst ett fordon. En utbildad maskinförare har behörighet att vara tillsyningsman vid arbeten och vagnuttagning utan vagnar. Till detta kan maskinoperatören få påbyggnadsutbildningar som t.ex. tågbröms och vagnkännedom.



Har maskinoperatören genomgått dessa utbildningar är han/hon även behörig att köra de maskiner som innefattas i utbildningen med tillkopplade vagnar vid vagnuttagning. Vid introduktion av en ny maskin får maskinoperatören i regel utbildning av leverantören. Denna utbildning är inte verkstadsinriktad utan maskinoperatören får endast utbildning avseende maskinens funktion och skötsel. Verkstadsarbeten ingår inte i utbildningen.

### 2.4.3 *Rutiner internkontroll/revision samt personaluppföljning*

#### *Arbetsplatsuppföljning*

Det finns inga rutiner eller periodicitet för uppföljningar av arbetsplatserna. Banverket har en "Skydds- och miljörunda" där uppföljningarna ska ske vart tredje år. Vid dessa tillfällen följs arbetet i verkstäder och status på maskiner upp. Uppföljningen är personknuten och utförs olika på olika platser.

Vid dessa uppföljningar kontrolleras lokaler och maskiner. Även kontroll av brandskydd och utrustning avseende personliga skydd ingår i dessa uppföljningar. Nödutgångar, brandskydd och övrig skyddsutrustning kontrolleras även vid uppföljning av maskiner. Krav finns t.ex. på att föremål inte får förekomma i ventilationstrummor m.m. Det förekommer att personalen placerar ut föremål på felaktiga platser vilket kan innebära att utrymningsvägar och säkerhetsutrustning påverkas.

#### *Uppföljning personal*

Banverket har som krav att följa upp personalen praktiskt i tjänsten vart tredje år. Uppföljningarna avser rollerna tillsyningsman (tsm) och förare samt utrustning på fordonet.

Uppföljningar genomförs av trafiksäkerhetsombud, modellinstruktör eller säkerhetsingenjör. Det som kontrolleras är begäran, genomförande och avslut av färd. Varje uppföljning dokumenteras skriftligt.

#### *Hantering av felrapporter och rapporteringar*

På maskinerna finns en maskindagbok i vilken maskinoperatören ska föra daglig journal, enligt checklistan i Dok 179. När en sida är fulltecknad ska den faxas in till huvudkontoret där uppgifterna förs in i Banverket Produktions datasystem MAS, Maskin Administrativ System. Maskindagboksuppgifterna för dagarna närmast händelsen saknas i MAS p.g.a. att dokumentation förstördes i branden.

Dokumentationen i MAS har en varierande tillförlitlighetsgrad då inte dessa inte alltid förs in. Hur väl utförd och detaljerad den är beror på personalens noggrannhet. I databasen finns också underhållsdokument såsom servicebeskrivningar inmatade.

Reparatörerna har tillgång till databasen och kan lätt logga in sig i databasen och hämta ut serviceanvisningar m.m. Vid reparation och service ska reparatören dokumentera händelsen direkt i databasen och ange vilka åtgärder som utförts.

Enligt Banverket är MAS ett användarvänligt system vilket innebär att personalen på enkelt sätt kan registrera reparationer. Maskinoperatören som utför reparationer och underhåll på fordonet dokumenterar detta i maskinjournalen. För återkoppling är det upp till var och en att gå in och kontrollera databasen för att se vilka åtgärder som utförts på fordonen. Alla utförda arbeten dokumenteras i databasen.

Även ritningsunderlag är kopplade till databasen. Vissa brister finns i dokumentationen avseende uppdatering av ritningsunderlag efter utförda moderniseringar. Bristerna består i att ritningar ej uppdaterats samt att någon monterat eller tagit bort komponenter på fordon utan att meddela eller dokumentera åtgärden.

Ytterligare problem är att personal själva installerat komponenter utan att det först är förankrat inom Banverket. Sådana installationer kan exempelvis vara en kaffebyggare, en ny belysningsarmatur, mm. Även dessa installationer ska vara förankrade och i vissa fall krävs även en riskanalys m.m.

Inom Banverket finns ett händelseregister "Synergi". Personalen rapporterar in incidenter och händelser genom att fylla i en blankett vilken lämnas in till produktionschef som antingen matar in uppgifterna direkt i "Synergi" eller skickar dem vidare. Blanketterna finns på kontoren och ska även finnas i alla Banverkets maskiner. Uppfattningen är att uppgifter avseende incidenter och händelser inte rapporteras i den omfattning som de borde rapporteras.

#### *Meddelanden*

Alla servicemeddelanden och reparationsanvisningar som kommer från tillverkare av maskiner anslås som teknikmeddelanden. Banverket uppger att de har bra kontroll på hur dessa ges ut. När ett teknikmeddelande skrivs ut skickas detta ut till alla verkstäder där meddelandet anslås.

#### *Redovisning av Maskintimmar*

Maskintimmar innebär att huvudströmbrytaren är tillslagen och motorn är i gång. Transport av fordonet i tåg räknas inte i uppgivna maskintimmar eftersom huvudströmbrytaren vid dessa tillfällen är fränslagen. Redovisning av maskintimmar är det mått som används för service och underhållsintervall.

#### *Handhavande av maskiner*

Enligt uppgifter från förarna tillåts alltid hydraulikpumparna vara inkopplade. Dessa är inte fränkopplade vid egentransport eller vid maskintransport i tåg. För att koppla ur hydraulikpumparna måste dieselmotorn stängas av. Av denna anledning görs aldrig någon urkoppling av pumpen. Vid transport i tåg läses urkopplingen för växellådan "ZF" i läge "transport" så att den inte kan kopplas in.

#### **2.4.4 Samspel med andra verksamhetsutövare**

Inte undersökt.

#### **2.4.5 Larmplan och organisation vid olyckor och tillbud**

Vid olyckan larmades fjärrtågklararen som vidarebefordrade larmet till SOS Alarm AB och olycksplatsansvarig, OPA, samtidigt som fjärrtågklararen ordnade räddningsfränkoppling. Därefter larmades sedan berörda järnvägsföretag.

Larmplan och organisation fungerade i enlighet med upprättade larmplaner.

## **2.5 Bestämmelser och föreskrifter**

### **2.5.1 Författningar på EU-nivå och nationell nivå**

I järnvägslagen (2004:519) med tillhörande järnvägsförordning (2004:526) regleras vem som har tillträde till järnvägsinfrastruktur och med detta förenade tillstånds- och säkerhetsfrågor.

Fr.o.m. den 1 januari 2009 är Transportstyrelsen tillsynsmyndighet. Tidigare var Järnvägsstyrelsen, JVS, och dessförinnan Järnvägsinspektionen tillsyns-

myndighet. JVS övertog den 1 juli 2004 f.d. Järnvägsinspektionens uppgifter och de föreskrifter som inspektionen utgivit i Banverkets författningssamling, BV-FS. Vid tiden för händelsen var Järnvägsstyrelsen tillsynsmyndighet.

Varje verksamhetsutövare ska ha en säkerhetsordning. I säkerhetsordningen ska det bl.a. ingå regler för grundutbildning och repetitionsutbildning av personal, BV-FS 2000:3. Krav ställdes på att företaget skulle ha rutiner dels för att säkerställa utövande inom viss tid efter genomgången grundutbildning, dels för att säkerställa regelbundet utövande. Vidare ställdes krav på repetitionsutbildning med erfarenhetsåterföring från inträffade händelser m.m. I BV-FS 2000:3 ställs inga krav på individuell uppföljning i anslutning till det dagliga utövandet av säkerhetsuppgifter.

### 2.5.2 Företagets säkerhetsbestämmelser

Verksamhetsutövare, dvs. infrastrukturförvaltare och järnvägsföretag, ska ha en säkerhetsordning som innehåller de föreskrifter som behövs för verksamheten, bl.a. om internkontroll, personalens kompetens och hälsotillstånd, underhåll av fordon och en trafiksäkerhetsinstruktion.

Trafiksäkerhetsinstruktionen innehåller operativa regler för tågs framförande, trafikledning, spårarbeten, hantering av olyckor m.m. Trafiksäkerhetsinstruktioner som verkar gemensamt på en spåranläggning ska vara likalydande i gemensamma delar. För de spår som Banverket förvaltar hade Banverket givit ut en intern föreskrift *BVF 900, Trafiksäkerhetsinstruktion – säkerhetsordning* som det ofta hänvisades till i många dokument och på säkerhetsblanketter.

#### *Operativa regler (TRI)*

Banverkets TRI utgörs av BVF 900.3 samt vissa tilläggsföreskrifter såsom BVF 999.18 och 999.27.

#### *Handhavanderegler*

Banverket Produktion har utrustat alla arbetsmaskiner med en HMSQ pärm som uppdateras genom utskick och hålls aktuella av maskinoperatörerna. Pärmerna innehåller en mängd styrande dokument avseende bl.a. policies, avvikelshantering, maskindeklaration daglig funktionskontroll och underhållsinstruktioner. Dok 178 innehåller rutiner för daglig funktionskontroll och Dok 555 innehåller rutiner för underhållsinstruktioner. Checklista för daglig funktionskontroll är benämnd Dok 1140. Checklisten är utformad på ett lättförståeligt sätt. Efter utförd funktionskontroll skall detta noteras i maskindagboken.

På Banverket finns det tre olika funktionskontroller (FU-01, FU-02 och FU-03) förutom den dagliga:

- FU-01 ska utföras var 100:e drifttimme. Kontrollen utförs av operatör på maskinen. Kontroll utförs med fördel på verkstad, men det finns inget hinder att utföra den på annat lämpligt ställe.
- FU-02 ska utföras var 500:e drifttimme. Denna kontroll ersätter FU-01 om den skulle ha gjorts vid samma tillfälle. Kontrollen utförs av operatör på maskinen och ska utföras på verkstad.
- FU-03 ska utföras var 1000:e drifttimme, eller minst en gång per år i samband med vinterunderhåll. Den ersätter FU-01 och FU-02 om den skulle ha gjorts vid samma tillfälle. Den utförs av maskintekniker på verkstad eller av operatör på maskinen på verkstad med tillgång till grop och miljöstation.

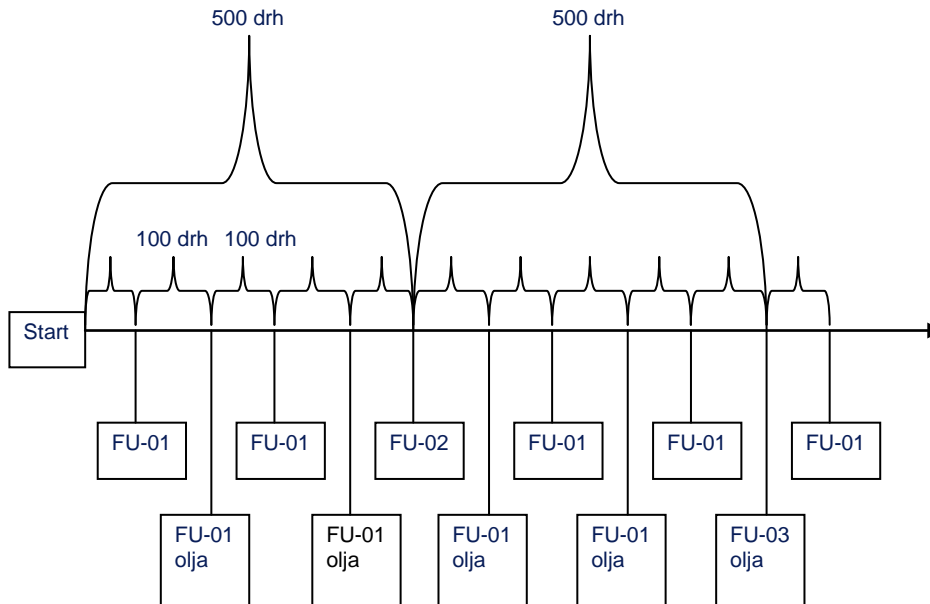


Fig. 16 Funktionskontrollernas periodicitet

Vid granskning av maskindagboken från DSS 1866B och utskrifterna från MAS visar dessa på bristfällig dokumentation. Flera månader saknas över den tiden maskinjournalen förts. Vid flera tillfällen finns det upptaget fel som åtgärdats utan vidare förklaring vad de inneburit. SHK har efterfrågat orsaken till detta utan att få något svar.

#### *Normer för projektering och konstruktion*

Banverket har enbart begränsade möjligheter att påverka konstruktionen av de arbetsmaskiner som beställs av Plasser & Theurer.

#### *Regler för skötsel av fordon*

Banverket Produktion har i HMSQ pärmen Dok 555 rutiner för underhållsinstruktioner tillgängliga i samtliga fordon.

#### *Regler för skötsel av spåranläggning*

Inte undersökt.

## 2.6 Tillstånd och funktion hos tekniska system

### 2.6.1 Signal- och trafikledningsanläggningar

Data från registreringsutrustningen från manöversystemet på driftledningscentralen har inte påvisat något onormalt. Anläggningen har fungerat som avsett.

Det har under utredningen inte framkommit något som tyder på att det har funnits tekniska fel eller brister i signalanläggningen som haft påverkan på händelseförloppet.

### 2.6.2 Spårtekniska anläggningar

Det har inte framkommit något som tyder på att spåranläggningen har varit bristfällig eller inverkat på händelseförloppet.



### 2.6.3 *Kommunikationsutrustning*

Några tekniska undersökningar av kommunikationsutrustningen har inte genomförts. Det har inte framkommit något som tyder på att kommunikationsutrustningen har varit bristfällig eller inverkat på händelseförloppet.

### 2.6.4 *Rullande materiel*

Rc-loket och Mak-loket är utrustade med ATC och registreringsenhet. PLB, DSS, och SPR är inte ATC utrustade. Någon ATC registreringsutrustning har inte undersökts i denna utredning.

### 2.6.5 *Detektorer och andra registreringar*

Utmed Bandel 129/130 (Vännäs) – (Mellansel) finns tre stycken hjulplattedetektorer på linjen:

1. Degermyr (Dgm) - Hörnsjö (Hsö), km 841+123, BDL 129
2. Brattbacka (Brs) - Norrfors (Nrs), km 805+961, BDL 129
3. Skorped (Sop) - Holmán (Hoå), km 699+704, BDL 130

För tåg 36557 fanns inga detektorer för att övervaka om det skulle bli några problem i framförandet av DSS. Inga övriga system för registrering eller larmning vid brand eller liknande fanns. Arbetsmaskinen var inte heller utrustad med sprinklersystem.

## 2.7 **Undersökning/dokumentation av operativa åtgärder**

### 2.7.1 *Trafikledningsåtgärder*

Har inte haft betydelse för händelsen.

### 2.7.2 *Säkerhetssamtal*

Några säkerhetssamtal har inte avlyssnats.

### 2.7.3 *Skydd för olycksplatsen*

Några avspärningar gjordes ej på olycksplatsen under räddningsförloppet.

## 2.8 **Samspel människa-teknik-organisation**

### 2.8.1 *Arbetstider för berörd personal*

SHK har granskat tjänstgöringsscheman för förarna och vid intervjuer kommit fram till att de gällande arbetsbestämmelserna följts. I den redovisade tiden före händelsen fanns inget som har påverkat händelsen.

### 2.8.2 *Medicinska och personliga förhållanden*

Enligt BV-FS 2000:4, 5 § 3, ska en person som har varit direkt inblandad i en olycka eller ett tillbud och kan ha påverkats av händelsen på ett sådant sätt att tjänstgöringen inte kan fortsätta på ett, ur trafiksäkerhetssynpunkt, tillförlitligt sätt tas ur trafiksäkerhetstjänst. För att återuppta tjänstgöringen ska en läkare bedöma om tjänstgöringen kan återupptas utan risk för trafiksäkerheten.

Föraren av Gt 36577 uppfyller de hälsokrav som krävs av Banverket. Några förbehåll/dispenser har inte redovisats. Han togs efter händelsen inte ur trafiksäkerhetstjänst.

### 2.8.3 *Utformning av arbetsplats och utrustning*

Föraren av tåg 36577 hade inte någon möjlighet, annat än visuellt, att få kännedom om att en vagn i tågsättet börjat brinna. Arbetsmaskinen är utrustad med en rad larm men det finns inget som varslar om förhöjd temperatur i motorrummet eller någon form av brand. Inga larm är heller vidarekopplade till det dragande godståget.

När Banverket beställer arbetsmaskiner av tillverkaren Plasser & Theurer finns tilläggsfunktioner att få. Banverket kan inte utöver detta få ytterligare tilläggsfunktioner för maskinen, vilket innebär att Banverket enbart har begränsade utformningsmöjligheter.

## 2.9 **Förutsättningar för räddningsinsatsen**

Med räddningstjänst avses i Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO, de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska svara för vid olyckshändelser och överhängande fara för olyckshändelser för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller i miljön.

Varje kommun ska med utgångspunkt från den lokala riskbilden upprätta handlingsprogram som ska innehålla målet för kommunens verksamhet och risker för olyckor som kan föranleda en räddningsinsats. Handlingsprogrammet ska också innehålla det geografiska ansvarsområdet för den kommunala räddningstjänsten.

Räddningstjänsten Östjämtland har järnvägsolycka som identifierad risk och en operativ organisationsplan för att hantera olyckor på järnväg i sitt handlingsprogram. Räddningspersonalen har inte någon dokumenterad utbildning för arbete i miljö för spårbunden trafik. Styrkorna larmas ut ifrån SOS-centralen i Östersund.

## 2.10 **Tidigare/andra händelser av liknande art**

I Europa finns det 31 registrerade händelser med brand i arbetsmaskiner. Plasser & Theurer är tillverkare eller aktiv designer av de maskiner som var aktuella i de registrerade händelserna. SHK har inte efterfrågat orsakerna till dessa bränder närmare eftersom det i de registrerade fallen, till skillnad mot det nu undersökta fallet, handlar om arbetsmaskiner som varit verksamma med motorn igång.

## 2.11 **Andra undersökningar av händelsen**

Vad SHK erfar har Banverket inte, vare sig som infrastrukturförvaltare eller som järnvägsföretag, gjort en egen undersökning av tillbudet.

Banverket har inte gjort en egen utredning av händelsen med förevändning att SHK gör en utredning och att utredningarna skulle interferera med varandra.

## 2.12 Övrigt

### 2.12.1 Jämställdhetsaspekter

Den aktuella händelsen har inte undersökts utifrån ett jämställdhetsperspektiv.

### 2.12.2 Miljöaspekter

Räddningstjänsten lade ut en presenning under maskinen för att förhindra att bränsle och olja rann ner igenom makadammen. Kommunens miljökontor informerades av räddningstjänsten.

### 3 ANALYS

Metoden som används i denna analys utgår från händelseanalys, även kallad MTO-analys. Sedan följer en orsaksanalys som dels beskriver avvikelserna och dels beskriver de påverkande förhållanden som kan ha bidragit till de olika delhändelserna. Analysen avslutas med en barriäranalys och en konsekvensanalys.

#### 3.1 Kartläggning av händelseförloppet

Utifrån intervjuer och tekniska fakta kan händelseförloppet beskrivas sekventiellt enligt tabellen nedan. De tider som är säkra anges i tabellen medan övriga aktiviteter som räddningstjänst och avveckling anges med tid där detta har funnits dokumenterat.

**Tabell 1. Kartläggning av händelseförloppet.**

Tidpunkt	Händelse
2007-09-25	Tekniker från EuroMaint bistår med hjälp av elektrisk koppling.
2007-10-24	Tekniker från EuroMaint utför elektrisk urkoppling från automatsäkringsplint.
2007-11-15	Växellådan hoppar ur på DSS 1866B under egendrift från Härnösand till Umeå.
	Fordonsägaren informeras och överenskommelse om att spänna upp länkarmarna för att möjliggöra drift görs. Fordonsägare meddelar att reparatör ska komma för inspektion av felet.
	Ingen reparatör kommer för besiktning och maskinen hanteras vidare med uppspänning av länkarmarna.
2007-11-16	Maskinoperatörerna spolar sina respektive maskiner fria från isbildning.
2007-11-22	DSS 1866B klargörs för transport ner till Vännäs efter avklarat arbete i Umeå.
2007-11-23	Vagnuttagning för DSS 1866B till Vännäs där den växlas in mot uppställt tågsätt.
2007-11-24 07:00	DSS 1866B kopplas ihop med övriga arbetsmaskiner och blivande tågsätt tåg 36577
09:00	Tåg 36577 bromsprov och är klart för avgång.
10:00	Tåg 36577 avgår från Vännäs mot Ånge.
	Vid försignalen till Grötingen station upptäcker Föraren Gt 36577 rökutveckling bak i tåget.
	Fjärrtågklararen larmas och föraren Gt 36577 kör in tågsättet på Grötingen station.
14:51	Larm inkommer till SOS-Alarm i Östersund.
14:52	Första styrkan från räddningstjänsten larmas.
15:03	Polis larmas ut till platsen.
15:09	Första styrkan från räddningstjänsten på plats.
	Släckning av DSS 1866B påbörjas.
	Polis spärrar av stationsområdet.
15:44	Branden konstateras släckt.
15:27	Räddningstjänsten avslutas.
16:30	OPA anländer till platsen.
16:42	Räddningsinsatsen avslutas.
	Tåg 36577 körs vidare mott Ånge utan DSS 1866B.

## 3.2 Orsaksanalys

Orsaksanalysen börjar med att redogöra för avvikelseanalys. Med en avvikelse avses i detta fall att förhållandet vid tillfället var annorlunda jämfört med hur situationen vanligtvis är, brukar vara eller hur den har planerats. Därefter fortsätter analysen med en redogörelse för de påverkande förhållanden och förutsättningar som fanns.

### 3.2.1 Avvikelseanalys

Underhåll av maskiner utförs av personalen själv och oftast ute på spårområdet där maskinerna för tillfälligt befinner sig. Dessa finns enbart bristfällig dokumenterade i MAS. De besiktningar och reparationer som utförs kontrolleras inte om de utförts korrekt.

DSS hade vid undersökningen elektriska installationer som utförts utan att det godkänts eller dokumenterats.

Vid samtal maskinoperatörerna på DSS och fordonsansvarig i samband med att arbetsmaskinen tappade drivningen, beslutades att länkarmarna kunde spännas upp i läge för transport. Senare skulle en reparatör komma ut på linjen för att åtgärda felet eller ställa av maskinen. När detta inte hände fortsatte maskinoperatörerna att med hjälp av spännband koppla i och ur växellådan manuellt. Inget finns dokumenterat kring detta samtal och fordonsansvarig kunde inte heller dra sig till minnes att ett sådant samtal ägt rum.

Förare tåg 36577 fick hjälp av maskinoperatörerna på DSS samt PLB vid klargörning av tågsättet. Han fick ingen överlämning eller genomgång av maskinerna och deras status. Ett dokument skulle informera om eventuella problem för framdriften av tågsättet.

I samband med att Banverket Produktion blev vinstdrivande har arbetsmaskinerna skickat iväg på längre sträckor än tidigare. Maskinerna ska ha beläggning under hela året och kunder söks över hela landet och även utomlands. Detta medför en högre belastning än tidigare med mindre utrymme för underhåll och översyn av maskinen.

### 3.2.2 Påverkande förhållanden

I detta avsnitt behandlas de förhållanden och förutsättningar som haft påverkan på både händelseförloppet och avvikelsernas uppkomst.

När växellådans olja analyserades återfanns inga partiklar som tyder på att växellådan utsatts för slitage eller varmgång. Det gick inte heller att fastställa om den varit i vid transporten eller inte. Däremot innehöll den stora vattenmängder. Oljan som använts är av ringare kvalitet än den som föreskrivs. Detta har inte fått betydelse för växellådans funktion, men det kan inte utslutas att oljan varit en faktor i utvecklingen av brandförloppet med den lägre flampunkt som den använda oljan hade.

Undersökningen har utförts på maskinens framdrivningssystem vid arbetsdrift. Vid undersökningen av hydraulmotorer och inkopplingsmekanismen uppmärksammades inga skador på hydraulmotorer. Däremot fanns skador på inkopplingsmekanismerna där en av gummidamaskerna var skadad. Detta innebär att fukt, snö och damm kunde tränga in. På axel nr 3 för bakre boggin satt styrpinnen löst vilket kunde orsaka att in- och urkopplingen kärvar. Detta kan innebära att hydraulmotorerna vid hjulen inkopplade vid transporten i tåg varvid de verkat som hydraulmotorer. Detta i sin tur kan ha orsakat att hydrauloljan värms upp och fattade eld vid lägre temperatur än annars. Vid transporten rådde det kraftig kyla och marken var snöbelagd, det kan därför

inte uteslutas att is, snö och kyla orsakat att urkopplingen av hydraulmotorerna kärvat varvid de legat inkopplade under transporten i tåg.

På el-systemet har det förekommit kortslutningar mellan spänningssatta elkablar och metallflätade hydraulslangar. Det har även förekommit kortslutningar vid kabelinfästningar i maskinens chassi. Även om huvudströmbrytaren är bruten finns det full spänning i de kablar som finns mellan huvudströmbrytaren och batteriet. Även de kablar som leder spänning till övriga komponenter såsom Webastovärmaren, arbetsbelysning mm är spänningssatta trots att huvudströmbrytaren var bruten. Av den anledningen kan man inte utesluta att en kortslutning orsakat branden även om huvudströmbrytaren var bruten. Särskilt påtaglig är dessa kortslutningar vid/på kabeln som löper mellan batteriet och huvudströmbrytaren. Även om branden i sig orsakade kortslutningar när kabelisoleringen smälte bort och innandömet på kabeln blottades och kom åt jord så kan det inte uteslutas att kabeln legat och nött mot en hydraulslang. Man kan heller inte utesluta att kablarna legat och nött vid infästning till chassiet och därvid orsakat kortslutningen med brand som följd. En uppvärmd kabel är en källa till brand särskilt om den ligger intill eller emot en hydraulslang. En uppvärmd kabel böjer sig också lätt och bränner av klamringar varvid den kan komma emot en hydraulslang även om den från början varit upphängd med klamrar.

### 3.3 Barriäranalys

Barriär som förhindrar den egna personalen på arbetsmaskinerna att utföra underhåll och reparationer på egen hand finns inte. Detta borde regleras så att det finns olika nivåer på vad som får göras och vad som ska utföras av auktoriserad personal utifrån. Vidare finns inget uppföljningssystem där reparationer eller underhåll granskas eller går igenom av maskinansvarig inom Banverket.

Det fanns ingen larmfunktion som detekterade varmgång av maskinen eller en begynnande brand i motorutrymmet som varnade föraren av tåg 36577.

Om DSS varit utrustad med ett sprinklersystem kunde konsekvenserna ha minimerats. Ett sprinklersystem släcker inte nödvändigtvis en brand som uppstått, men det begränsar spridningen av en brand till de utrymmen där branden börjar.

### 3.4 Konsekvensanalys

Till följd av händelsen totalförstördes DSS. Avsaknaden av ett brandsläckningssystem medförde att branden inte kunde begränsas och skadorna begränsas.

Om händelsen inträffat när DSS var i arbetsläge hade personal befunnit sig i utrymmet mitt på maskinen för arbetet med spärkorrigeringen. Som utrymningsväg därifrån finns små rutor och vägen förbi motorutrymmet. Detta skulle med stor sannolikhet ha kunnat medföra att personal omkommit.

### 3.5 Analys av räddningsinsatsen

Larmningen från fjärrtågklararen till operatören vid SOS Alarm i Östersund innehöll tågstationen i Grötingen som säker angivelse och Räddningstjänsten Östjämtland larmades ut korrekt.

Av Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO, framgår att kommunerna ska upprätta handlingsprogram som skall innehålla målet för kommunens verksamhet. Räddningstjänsten i Östjämtland har järnvägsolycka som identifierad risk men har inte utrustning eller utbildning att utföra räddningsfrånkoppling eller hantera järnvägsolyckor trots att järnvägen trafikeras inom deras geografiska upptagningsområde.

Hade räddningstjänsten haft utbildning och utrustning kunde en effektivare insats ha utförts, men i detta fall fanns inget behov för detta. Räddningsarbetet fungerade tillfredsställande.

## 4 UTLÅTANDE

### 4.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren av tåg 36577 hade erforderlig behörighet.
- b) Maskinoperatörerna DSS hade erforderlig behörighet.
- c) DSS uppfyllde gällande föreskrifter.
- d) Länkarmarna till växellådan på DSS var uppbundna med spännband.
- e) Oljan i växellådan på DSS var annan än den rekommenderade.
- f) Kablar till vitala komponenter har varit fullt spänningssatta trots att huvudströmbrytaren varit fränslagen.
- g) Häsigheten var 100 km/tim vid händelsen av branden.
- h) Branden startade i motorutrymmet.
- i) Maskindagboken för fordonet var bristfälligt iförd.
- j) Räddningstjänsten hade ingen utbildning för arbete i spårområde.
- k) Banverket har begränsad möjlighet att påverka maskinens utförande och design.

### 4.2 Orsaker till olyckan

DSS 1866B fattade eld och totalförstördes under en transport i Gt 36577 mellan Vännäs och Ånge. Mycket tyder på att detta orsakades av ett elfel och en kortslutning i en elkabel med batterispänning mellan huvudströmbrytaren och spänningssatta delar av maskinen.

Bidragande orsak var de närliggande hydraulslangar som bränts av vid kontakt med den spänningssatta elkabeln och som sedan också antänt den utläckande hydrauloljan.

Bakomliggande orsaker var att är att banverkets maskinoperatörer utfört egna installationer utan att rådgöra med verkstäderna eller maskinansvarig. Detta medförde att elsystemet fungerade bristfälligt och underdimensionerat vilket orsakade kortslutning. Avsaknad av sprinkleranläggning på maskinen medförde att maskinen totalförstördes.

### 4.3 Övriga iakttagelser

Personalen monterar in egna installationer utan att rådgöra med verkstäderna eller maskinansvarig. Detta får till följd att elsystemet överbelastas och säkringar löser ut. Detta kan medföra att väsentliga delar för arbetsmaskinen slås ut, i arbetet som sådant eller larmfunktioner. Det kan också orsaka elbränder om monteringen inte är korrekt utförd.



## 5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

### 5.1 Genomförda åtgärder

Såvitt är känt har inga åtgärder genomförts för att förhindra liknande händelser med brand i arbetsmaskiner. Banverket har vid beställning av arbetsmaskiner från Plasser & Theurer efter händelsen fått sprinklersystem installerat för att begränsa konsekvenserna av brand.

### 5.2 Beslutade men ej genomförda åtgärder

Banverket och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, MSB, arbetar sedan våren 2009 med ett utbildningsprogram för den kommunala räddningstjänsten för att utföra arbeten säkert inom spårbunden trafik.

## 6 REKOMMENDATIONER

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- tillse att Infranord säkerställer att maskiners funktion och ritningsuppföljningar vid ombyggnation eller andra förändringar dokumenteras (*RJ 2010:02 R1*),
- tillse att Infranord vid egna om- och tillbyggnader eller inkopplingar på maskinindivider säkerställer att risk- och konsekvensanalys utförs (*RJ 2010:02 R2*),
- tillse att Infranord säkerställer reparationshistorik inför årlig uppföljning, maskingodkännande och besiktning (*RJ 2010:02 R3*),
- överväga att införa ett system för certifiering av auktoriserad personal för underhåll och reparationer (*RJ 2010:02 R4*),
- tillse att Banverket ser över sitt säkerhetsstyrningssystem med utbildning av personal och rutiner samt dokumentation medföljande maskinindivider vid överlämnande personalen emellan (*RJ 2010:02 R5*).