

Slutrapport RJ 2014:02

**Personolycka med radiolok på
Sundsvalls rangerbangård,
Västernorrlands län, den 20
september 2012**

Diariernr J-58/12

2014-04-17

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: www.havkom.se
ISSN 1400-5735

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen	5
SAMMANFATTNING	6
SUMMARY IN ENGLISH	7
1 FAKTAREDOVISNING OM HÄNDELSEN	9
1.1 Händelseförloppet	9
1.2 Olycksplatsen	10
1.3 Räddningsinsatsen	12
1.3.1 Förutsättningar för räddningsinsatsen	12
1.3.2 Larmning	12
1.3.3 Räddningsinsatsen	12
1.3.4 Räddningstjänstens utvärdering av räddningsinsatsen	13
1.4 Dödsfall, personskador och materiella skador	13
1.4.1 Personskador	13
1.4.2 Skador på last, resgoods och annan egendom	13
1.4.3 Skador på järnvägsfordon	13
1.4.4 Skador på järnvägsinfrastrukturen	14
1.4.5 Skador på omgivning och miljö	14
1.5 Händelsemiljön	14
1.5.1 Personal	14
1.5.2 Växlingsättets sammansättning	14
1.5.3 Järnvägsinfrastrukturen	14
1.5.4 Kommunikationsmedel	15
1.5.5 Pågående arbeten vid eller i närheten av platsen	15
1.5.6 Väder- och siktförhållanden	15
1.6 Utredningen	15
2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	16
2.1 Vittnesupplysningar	16
2.1.1 Direkt berörd personal	16
2.1.2 Övrig berörd personal	17
2.1.3 Övriga berörda vittnen	17
2.2 Green Cargos säkerhetsstyrningssystem	18
2.2.1 Green Cargos, arbetsorganisation och ordervägar	18
2.2.2 Kompetenskrav på personal	18
2.2.3 Rutiner för internkontroll, internrevision och uppföljning av personal	18
2.2.4 Samspel med andra verksamhetsutövare	18
2.2.5 Larmplan och organisation vid olyckor och tillbud	18
2.3 Bestämmelser och föreskrifter	19
2.3.1 Författningar på EU-nivå och nationell nivå	19
2.3.2 Green Cargos säkerhetsbestämmelser	20
2.4 Tillstånd och funktion hos tekniska system	22
2.4.1 Signal- och trafikledningsanläggningar	22
2.4.2 Spårtekniska anläggningar	22
2.4.3 Kommunikationsutrustning	22
2.4.4 Rullande materiel	22
2.4.5 Detektorer	27
2.4.6 Andra registreringar	27
2.5 Undersökning och dokumentation av operativa åtgärder	27
2.5.1 Trafikledningsåtgärder	27
2.5.2 Säkerhetssamtal	28
2.5.3 Tillsyningsmäns och förarens anteckningar	28

2.5.4	<i>Skydd för olycksplatsen</i>	28
2.6	Samspel människa-teknik-organisation	28
2.6.1	<i>Arbetstider för berörd personal</i>	28
2.6.2	<i>Medicinska och personliga förhållanden</i>	28
2.6.3	<i>Utformning av arbetsplats och utrustning</i>	28
2.7	Andra händelser av liknande art	28
2.8	Andra undersökningar av händelsen	28
3	ANALYS	29
3.1	Green Cargos avikelsehantering	29
3.2	Underhåll och kontroll av axlar på Z70	29
3.3	Dimensionering och konstruktion av axlar på Z70	30
3.4	Skydd mot stora påkänningar på axlarna	31
3.5	Användning av lok Z70	31
3.6	Transportstyrelsens kontroll av järnvägsföretag	32
3.7	Konsekvensanalys	32
4	UTLÅTANDE	33
4.1	Undersökningsresultat	33
4.2	Orsaker till olyckan	33
4.3	Övriga iakttagelser	34
5	VIDTAGNA ÅTGÄRDER	35
5.1	Genomförda åtgärder	35
5.2	Beslutade men ej genomförda åtgärder	35
6	REKOMMENDATIONER	36

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att undersöka olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s olycksundersökningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En undersökning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar igen eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska undersökningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s olycksundersökningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en undersökning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av undersökningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 20 september 2012 om en olycka som inträffat på Sundsvalls rangerbangård, Västernorrlands län, samma dag.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Claes Hedbom och därefter Johan Gustafsson, utredningsledare, Patrik Dahlberg utredare räddningstjänst, Jens Olsson, beteendevetenskaplig utredare, och Rickard Ekström, operativ utredare.

SHK har biträtts av Liselotte Yregård som medicinsk expert, samt personal från Exova AB som materialtekniska experter, från Interfleet Technology AB som fordonstekniska experter, och från Euromaint Rail AB för vissa tekniska undersökningar av hjulaxeln.

Undersökningen har följts av Transportstyrelsen genom Per Almqvist.

Rapport RJ 2014:02

<i>Järnvägsfordon:</i>	Lok litt. Z70, multipelkopplade, 738 och 726.
<i>Järnvägsföretag:</i>	Green Cargo AB.
<i>Fordonsägare:</i>	Green Cargo AB.
<i>Infrastrukturförvaltare:</i>	Trafikverket.
<i>Trafikledning:</i>	Green Cargo AB (rangerledning). Trafikverket (Sundsvall C).
<i>Tidpunkt för händelsen:</i>	Klockan 13.37, den 20 september 2012. <i>Anm:</i> All tidsangivelse avser svensk sommartid
<i>Plats, sträcka:</i>	Sundsvall C (Suc), Västernorrlands län, Sundsvalls rangerbangård. Punkt i längdmätningen km 346 + 519, växel 430.
<i>Typ av tåg, tågnr/verksamhet:</i>	Växlingsrörelse.
<i>Väder:</i>	Ca + 10°C, solsken, torrt.
<i>Personskador:</i>	1 omkommen.
<i>Skador på järnvägsfordon:</i>	Skador på Z70 738: främre hjulaxel inklusive växellåda; banröjare och ramverk.
<i>Skador på järnvägsinfrastruktur:</i>	Skador på rullbromsar, rälsbefästningar samt räler och växeldelar.
<i>Andra skador:</i>	Utrunnen växellådsolja, max ca 100 liter.
<i>Berörd personals ålder, behörighet och erfarenhet:</i>	Behörig tillsyningsman med 31 års erfarenhet av växlingstjänst

SAMMANFATTNING

Två multipelkopplade lok littera Z70 skulle gå från rangertornet på Sundsvalls rangerbangård mot personbangården/lokstallet. Fordonen manövrerades med radiostyrning av en tillsyningsman¹, som stod på ett åkfsteg längst fram till vänster på det ledande loket. Efter att rörelsen påbörjats, spårade det ledande lokets första axel ur i den första växeln. Loket rörde sig därvid så våldsamt att tillsyningsmannen kastades av och hamnade under lokets mittre del och omkom av skadorna hon ådrog sig. Lok nummer 2 i rörelsens riktning spårade inte ur.

Den direkta orsaken till urspårningen var att det ledande lokets axel 1, som gick främst i rörelseriktningen, var avbruten invid högra hjulet och därför inte kunde styra fordonet genom växeln på ett normalt sätt. Lokets rörelser i samband med urspårningen fick operatören att tappa taget om handledarna vid åkfstegsteget och falla av.

¹ Den som ansvarar för trafiksäkerheten i samband med växlingen, Järnvägsstyrelsens trafikföreskrifter (JvSFS 2008:7) bilaga 10.

Axeln brast i ett utmattningsbrott, som efter att ha initierats, vuxit på grund av torsionssvängningar och roterande böjningsbelastning i axeln. Sprickan har inte upptäckts innan brottet inträffade, på grund av att spricksökning eller annan adekvat kontroll av axeln inte genomförts under tiden mellan sprickans uppkomst och axelbrottet.

Rekommendationer

Transportstyrelsen rekommenderas att inom ramen för sin tillstånds- och tillsynsverksamhet kontrollera hur verksamhetsutövare arbetar med ständiga förbättringar med avseende på brister i trafiksäkerhetskritiska konstruktioner där avvikelser tidigare uppmärksammats men inte omhändertagits, exempelvis när en komponents förväntade livscykel inte uppnås. (se avsnitt 3.1 och 3.6) (*RJ 2014:02 R1*).

Transportstyrelsen rekommenderas verka för att ägare/brukare av dragfordon av liknande typ och i liknande användningssätt som Z70, säkerställer att säkerhetskritiska aggregat och komponenter hos dessa fordon, underkastas periodisk undersökning av en art som fångar upp begynnande trafiksäkerhetsfarliga brister (se avsnitt 3.3) (*RJ 2014:02R2*).

SUMMARY IN ENGLISH

An accident occurred in the Sundsvall marshalling yard on 20 September 2012, where a shunter was killed.

The shunter was in the process of moving a multiple-unit (MU) arrangement of two Z70-class diesel locomotives from one track to another in order to collect a set of cars. The MU was remotely controlled through a radio control box, that the shunter carried in a harness and she was standing on the locomotive's outside, on a "shunters' footstep" in the usual manner for this type of activity. The movement was halted just outside the marshalling tower and the switch 430 was thrown by the signalman in the tower to set the route in the correct direction. Then the movement of the MU was reversed and as it entered switch 430, the leading locomotive (no. 738) in the MU derailed.

The shunter, standing on the footstep at the front left position of the MU, was thrown off by the violent jumping of the leading locomotive and was fatally injured getting caught between the left side cab ladder of locomotive 738 and the ground.

The derailment was caused by the leading wheel axle on no 738 being broken off, just inside the wheel hub seat on the right-hand side. The right-hand wheel of the leading axle is believed to have taken the wrong way in the switch common crossing (frog). As the left-hand wheel left the guardrail, the locomotive made a violent movement to the right which made the shunter fall off while the MU was still moving.

The Z70 is a diesel-hydraulic unit with two axles, both of which are driven off the central gearbox through propeller shafts.

The break in the wheel axle was caused by material fatigue, which had led to a crack forming in the area just inside the wheel hub seat. The crack has propagated until very little (< 10%) undamaged material was left and then the axle broke. Crack propagation has been caused by rotational bending forces in conjunction with torsional stress, which can appear when wheel slip give rise to torsional vibrations. The crack had remained unnoticed, since no regular checks for cracks were performed on locomotives of this class.

Wheel sets from this class of locomotive were taken into shop for "rebuilding" after 28.800 service hours. This operation included fitting of new or restored wheels and thorough inspection of the axle and gearbox, including a search for cracks using the "magnaflux" method. In cases where cracks were found, the axles were discarded and new ones fitted into the wheel sets. The fact that axles indeed had to be discarded was a deviation from the expected service life of this component, which was supposed to be equal to the service life of the locomotive itself, but no proper analysis of these occurrences was carried out.

The crack that caused the wheel axle to break would have been noticed, if a search for cracks had been carried out regularly, with a reasonable interval. The very small undamaged part that finally broke suggests that the crack had been growing for a long time. The premature failure of wheel axles hasn't been caught and processed by the Railway Undertaking's system for finding, recognising and analysing incidents and deviances from norm.

Recommendations

The Swedish Transport Authority is recommended to check how Railway Undertakings are working with continuous improvements in respect to deficiencies in safety-critical designs where deviations previously have been noted but not taken care of, for example when a component's expected life cycle is not achieved.

The Swedish Transport Authority is recommended to encourage owners / users of locomotives of a similar type and similar uses as Z70, to ensure that safety-critical assemblies and components of these vehicles are subject to periodic examinations in order to find incipient hazardous deficiencies.

1 FAKTAREDOVISNING OM HÄNDELSEN

1.1 Händelseförloppet

Olyckan inträffade kl. 13.37 den 20 september 2012 på Sundsvalls rangerbangård, strax intill rangertornet i bangårdens sydöstra del. Vid den aktuella tidpunkten var vädret klart, med solsken och god sikt.

En tillsyningsman erhöll ett uppdrag att hämta fordon invid stationen (plattformsområdet). Dragfordon för växlingsrörelsen var två multipelkopplade lok av littera Z70, nr 738 och 726, som har utrustning för att framföras med radiostyrning av typen Åkerström. Vid detta tillfälle påverkade radiostyrningen endast det ena loket (726) i kombinationen, men genom multipelkopplingen arbetar de båda fordonen som ett. Dragfordonen måste köras upp till, och byta körriktning vid, rangertornet, för att kunna gå från sin uppställningsplats (spår 10) till avhämtningsstället för de vagnar som skulle förflyttas, det s.k. repspåret. Rangertornet var vid tillfället bemannat med två personer, varav en skötte ställverket och den andre utförde vissa administrativa sysslor.



Figur 1. Bild på Z70 738.

Efter att den första delen av rörelsen var avslutad stod fordonen bredvid rangertornet på växlingsvallen och väntade medan växlingsvägen gjordes i ordning. När signalen "rörelse tillåten" erhöles i dvärgsignal 1/8, påbörjades rörelsens andra del, ned från vallen mot stationen.

Tillsyningsmannen stod då på lok 738, på åkfstegat längst fram till vänster i den avsedda färdriktningen och styrde rörelsen via radiostyrningens manöverdosa som bärs runt midjan, samtidigt som hon höll sig fast i en handledare på loket. Detta är normal procedur.

Enligt vittnesuppgift från personal i rangertornet vinglade det första loket i multipelparet (738) till två gånger, medan det rörde sig genom tungpartiet i växel 430. Sedan rörde sig lokets främre ände våldsamt åt höger i färdriktningen. Tillsyningsmannen, som vid det laget höll sig fast med båda händerna, föll av och hamnade delvis under loket. Loket hade då ännu inte hunnit stanna, utan rörde sig snett på grund av skjutkraften från det bakre loket. Tillsyningsmannen skadades svårt och avled på platsen. Det bakre loket (726) spårade inte ur. Lokens position efter händelsen framgår av Figur 2. Z70 738 gick med första axeln till höger i korsningen i växel 430, medan 726 (närmast fotografen) följde det spår som växeln låg till.



Figur 2. Bild på loket efter urspårningen men före bärgning. Foto Infranord.

En av personerna i rangertornet kontaktade SOS Alarm (112), medan den andre började ta sig mot olycksplatsen.

Samtidigt hade händelsen även uppmärksamats av andra personer, som efterhand kom till platsen.

Räddningstjänsten anlände cirka sju minuter efter larmet.

1.2 Olycksplatsen

Sundsvalls driftplats utbreder sig i riktningen västnordväst - östsydöst. Personbangården finns i den nordvästra änden och övergår i rangerbangård i den sydöstra delen. Driftplatsen är därför ganska långsträckt. Stationshuset (Sundsvalls central) ligger norr om spårområdet vid personbangården och i den sydöstra änden ligger

rangertornet. Rangerbangården är byggd för att kunna utföra vallväxling² och rangertornet ligger på vallen, med god sikt över bangården. Rangerställverket är av fabrikat SATT och bangården har SATT pneumatiska växeldriv och är utrustad med spiralbromsar. Händelsen inträffade i rangerbangårdens sydöstra ände, ca 80 meter nordväst om tornet.

Norr om stationsområdet löper Landsvägsallén (E4) och söder därom går Björneborgsgatan (E14). Det finns möjligheter för allmän biltrafik att korsa spårområdet nordväst om stationen genom en vägport (Parkgatan) och i sydöst genom en annan vägport (Björneborgsgatan). Däremellan är avståndet ca 2 km. Utöver detta finns en plattformsovergång för gångtrafik vid stationshuset. Möjlighet att komma intill spåren finns på ett antal platser längs både norra och södra sidan, men området är tillträdesskyddat på olika sätt.

Innan SHK anlände till olycksplatsen utfördes vissa åtgärder där. Förutom sådana åtgärder som var nödvändiga för räddningsändamål kördes det icke urspårade loket undan och det urspårade loket lyftes så att änden med den brustna axeln kunde ställas på en tralla. SHK kunde ändå säkra spår av händelseförloppet genom iakttagelser av den påverkan som uppstått på mark och spåranläggningar, samt genom att studera det urspårade loket.



Figur 3. Vy över olycksplatsen från rangertornet. Fordonen färdades i pilens riktning.

² Vid vallväxling skjuts vagnarna av ett rangerlok uppför en vall eller växlingsrygg, varifrån de fritt får rulla ned på ett i förväg utvalt spår.

1.3 Räddningsinsatsen

1.3.1 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. För att en insats ska anses vara räddningstjänst ska det finnas ett behov av ett snabbt ingripande och det hotade intressets vikt ska sättas i relation till kostnaden för insatsen.

Händelsen inträffade på bangården i Sundsvall vilket innebar att Medelpads räddningstjänstförbund ansvarade för den kommunala räddningstjänsten på platsen. Räddningstjänst och ambulans larmades ut från SOS-centralen i Sundsvall. Varje kommun ska upprätta ett handlingsprogram som ska innehålla uppgifter om målet för kommunens verksamhet samt de risker för olyckor som finns i kommunen och som kan föranleda en räddningsinsats. Tågakollision och urspårning finns angivna i den riskbild som identifierats av Medelpads räddningstjänstförbund och som tagits in i handlingsprogrammet.

1.3.2 Larmning

Ett nödsamtal från rangertornet inkom till SOS Alarm kl. 13.45 den 20 september 2012. Beskedet var att ett tåg hade spårat ur på bangården och att en person befann sig under tåget. Operatören på SOS sökte information av uppringaren om eventuella skadade samtidigt som räddningstjänst och ambulans larmades ut till platsen och polisen underrättades.

1.3.3 Räddningsinsatsen

Under framkörning fick räddningsledaren ytterligare uppgifter om att lokföraren (tillsyningsmannen) var allvarligt skadad. Operatören på SOS vägledde de larmade enheterna till olycksplatsen. När räddningstjänstens första enhet kom fram kl. 13.52 fanns redan polis och ambulans på olycksplatsen. Tillsammans med personal från Trafikverket säkrades olycksplatsen genom att trafikstopp begärdes och det ordnades så att området blev strömlöst. Jordgrupper avdelades att skyddsjordas³ före och efter fordonen samtidigt som polis spärrade av området. När området var säkrat upprättades en ledningsplats för det fortsatta arbetet.

Efter att sjukvårdsledaren konstaterat att tillsyningsmannen var omkommen lyftes loket med hjälp av en kranbil och tillsyningsmannen fördes med ambulans till Sundsvalls sjukhus kl. 14.08.

Räddningsinsatsen avslutades kl. 16.04 efter att miljökontoret på Sundsvalls kommun informerats om ett mindre utsläpp av växellådsolja. Olycksplatsen lämnades sedan över till polisen och representanter för Trafikverket.

³ Skyddsjordas innebär att på ett säkert sätt göra kontakledningen ofarlig (SHK:s anmärkning).

1.3.4 Räddningstjänstens utvärdering av räddningsinsatsen

Medelpads räddningstjänstförbund har utrett den aktuella olyckan i enlighet med lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO, med syftet att utvärdera den genomförda insatsen och föra tillbaka erfarenheter till berörda såväl inom som utanför den egna organisationen. Utredningen avgränsades till tiden från själva olyckshändelsen till dess att saneringen avslutats.

I utredningen kom bl.a. fram att fotografer och andra personer från media som bryter avspärningar medför ett arbetsmiljöproblem. Vidare konstaterades att personal i arbetsledande funktioner blir extra belastade av att anhöriga eller kollegor ringer dem.

1.4 Dödsfall, personskador och materiella skador

1.4.1 Personskador

Tillsyningsmannen för växlingsrörelsen omkom i samband med olyckan.

1.4.2 Skador på last, resgods och annan egendom

Inga skador.

1.4.3 Skador på järnvägsfordon

Skador uppstod främst på Z70 738, som var det lok som spårade ur. Förutom den avbrutna hjulaxeln (axel I) uppstod skador på banröjare och långbalkar orsakade av markkontakt och hjulkrafter vid urspåringen. Det centrala växellådshuset spräcktes och bägge kardanaxlarna fick skador. Den ena kardanaxeln fick begränsade skador medan den andra fick skäras av för att loket skulle kunna flyttas. Dessutom uppstod skador på multipelkablar/-kontakter och luftkopplingar mellan fordonen.



Figur 4. Bild på den brustna hjulaxeln.

1.4.4 Skador på järnvägsinfrastrukturen

Skador på grund av urspårningen uppstod i växel 430 och växel 33. De bestod av böjd växeltunga, böjda och avbrutna stödknappar, fästskruvar och andra fästelement samt diverse islagsmärken, repor och deformationer på komponenter i växlar och spår. Några spiralbromsar fick islagsmärken och skador. Ett antal sliprar fick sår.

1.4.5 Skador på omgivning och miljö

Maximalt ca 100 liter växellådsolja rann ut i samband med händelsen då växellåds-
huset under loket gick sönder. Sundsvalls kommun informerades om detta av
räddningstjänsten. SHK har inte vidare undersökt konsekvenserna av oljeläckaget.

1.5 Händelsemiljön

1.5.1 Personal

Tillsyningsmannen för växlingsrörelsen

Tillsyningsmannen anställdes vid järnvägen 1981 och genomgick bangårdsutbildning samma år. Hon vidareutbildades i radiolöksframförande 1993. Hon var anställd av Green Cargo AB.

Vittne 1

Tidigare bangårdsoperatör, vid tillfället i administrativ tjänst i rangertornet.
Anställd av Green Cargo AB.

Vittne 2

Ställverksoperatör i rangertornet. Anställd av Green Cargo AB.

Vittne 3

Bangårdsoperatör. Anställd av Green Cargo AB.

Vittne 4

Arbetsledare vid Green Cargo AB i Sundsvall. Anställd av Green Cargo AB.

1.5.2 Växlingssättets sammansättning

Växlingssättet bestod av två multipelkopplade Z70 lok. Lok 738 gick vid händelsen främst i färdriktningen och tillsyningsmannen stod på ett åkfsteg på lokets vänstra sida. Det bakre loket i rörelseriktningen var Z70 726. Fordonen ägs av Green Cargo AB, som också var ansvarigt järnvägsföretag för verksamheten.

1.5.3 Järnvägsinfrastrukturen

Trafikverket är infrastrukturförvaltare.

Olycksplatsen är belägen inom Sundsvalls rangerbangård, vilken är byggd för vallväxling. Olyckan inträffade i slutningen från vallen mot personbangården. Urspårningen skedde i växel 430, som är en SJ50 enkelväxel 1:9 med SATT pneumatiskt driv. Rangerbangården övervakas från ett rangertorn med utrustning (rangerställverk) från SATT. Bangården är elektrifierad enligt standard för de spår

som Trafikverket förvaltar. Rälstypen i området runt olycksplatsen är SJ50. Spiralbromsar är anordnade för hastighetskontroll av växlingssätt som släpps över vallen.

1.5.4 Kommunikationsmedel

Kommunikationsradio för bangårdstjänst används för samtal i operativ tjänst på bangården, inklusive vid radiolokskörning.

Mobiltelefon användes för larmning.

SHK har inte närmare undersökt kommunikationssystemen eftersom dessa inte bedömts ha påverkat händelseförloppet.

1.5.5 Pågående arbeten vid eller i närheten av platsen

Inga.

1.5.6 Väder- och siktförhållanden

Vid den aktuella tidpunkten var vädret klart, med solsken och god sikt och ca tio grader varmt.

1.6 Utredningen

Under utredningen har det inte framkommit något som tyder på att utförandet av det operativa arbetet haft någon nämnvärd påverkan på händelseförloppet. SHK har därför avgränsat utredningen på så sätt att fokus lagts på det aktuella loket och i synnerhet dess brustna axel. Förhållanden som rör övrig personal och arbetsmetoder har endast undersökts i begränsad mån.

Faktapresentation (haverisammanträde) skedde i SHK:s lokaler den 26 februari 2013.

Utöver SHK:s undersökningar av den brustna axeln har Green Cargo låtit CHARMEK (Centrum för järnvägsmekanik, Chalmers tekniska högskola) göra en värdering av materialpåkänningarna i en axel av den aktuella typen. SHK har tagit del av denna undersökning.

2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

2.1 Vittnesupplysningar

2.1.1 Direkt berörd personal

Urspåringen

SHK har inhämtat information om urspåringen från fyra personer, som i varierande grad kunnat iaktta händelseförloppet, eller kommit till olycksplatsen i anslutning till händelsen.

Vittne 1, arbetade med administrativa uppgifter i rangertornet.

Vittne 2, arbetade som operatör i rangertornet.

Vittne 3, arbetade med trafikuppgifter på bangården.

Vittne 4, arbetsledare lokalt vid Sundsvalls station.

Vittnena 1, 2 och 3 har alla helt eller delvis sett händelseförloppet, medan vittne 4 var först fram till olycksplatsen.

Vittne 1 har berättat att han från sin plats i rangertornet såg loken påbörja rörelsen nedför vallen och in i växel 430. Vid den punkten gjorde det första loket, som tillsyningsmannen stod på, en sidorörelse. Det "slängde" till höger. Han tänkte att loket måste ha haft "dåliga hjul". Sedan slängde loket en gång till, först till höger och kort därefter till vänster. Han upplevde att tillsyningsmannen hade svårt att hålla sig kvar. Därefter gjorde lokets framände en häftig rörelse åt höger i samband med själva urspåringen och han såg att tillsyningsmannen föll av. De båda loken stannade strax därefter (se figur 2 och 3).

Vittne 2 har berättat att han satt vänd snett mot det fönster som vetter ut mot bangården och talade med tågklararen för Sundsvall i snabbtelefonen. Han såg rörelsen "i ögonvrån" och anade att något hände med tillsyningsmannen. När vittne 1 sa att det hade skett en olycka, ringde han 112 med sin mobiltelefon. Tillsammans med vittne 1 begav han sig mot olycksplatsen medan larmsamtalet pågick. Larmoperatören bad honom att kontrollera hur det var med tillsyningsmannen. Han kände därför efter hennes puls trots att det för honom föreföll uppenbart att det inte fanns något att göra.

Vittne 3 har berättat att han stod på bangården, nedanför vallen och tornet, på ett avstånd av ca 120 m från olycksplatsen. Han såg rörelsen från vallen påbörjas, med tillsyningsmannen stående på normalt sätt på det första loket i färdriktningen. Han vände sedan sin uppmärksamhet mot sin mobiltelefon. Han hörde därpå en tydlig smäll och tittade upp. Då såg han loken stå still, men han kunde inte längre se tillsyningsmannen. Han sprang då mot platsen.

Vittne 4 har berättat att han satt i ett konferensrum i Green Cargos lokaler något hundratal meter ifrån olycksplatsen och ägnade sig åt administrativa göromål, när han fick ett muntligt meddelande om att en urspårning skett och att en person hamnat under ett lok. Han "slet åt sig orangejackan och sprang ut". Han var första person att komma till olycksplatsen.

Samtliga fyra vittnen tog sig omedelbart till olycksplatsen och det var för dem uppenbart att ett dödsfall hade inträffat. Medan vittne 2 följde larmoperatörens instruktioner och försökte känna efter pulsen hos den drabbade tillsyningsmannen, så avdelades vittne 1 att möta räddningstjänsten och visa dem till olycksplatsen. Ambulansen ankom efter ca 10 minuter. Omedelbart därefter kom polis och brandkår. De fyra vittnena har alla gett uttryck för att det inte förelåg några avvikelser eller ovanliga förhållanden vid eller i samband med händelsen. Tillsyningsmannen var känd för att arbeta lugnt och utan risktagande. Hon utförde vid tillfället sådana arbetsuppgifter som hon utfört under 25 år.

Bakgrundsuppgifter från vittnena.

Vittnena 1, 2 och 3 har alla egen erfarenhet av växling med radiostyrda lok. Alla tre har berättat att den aktuella växlingsrörelsen framfördes på ett normalt sätt och att tillsyningsmannen var korrekt placerad och höll sig fast i loket som man ska. ”*Man står på fotsteget, håller sig i handledaren med ena armen runt den och manövrerar radion för lokstyrningen med andra handen. Radion sitter i ett bälte runt magen.*”

Vid arbete med att köra radiostyrda lok bär man i enlighet med gällande riktlinjer arbetskläder med varselfärg samt skyddsskor. För radiokommunikation har man normalt ett hörselskydd som är kombinerat med hörlursfunktion och har en mikrofon. Den förolyckade tillsyningsmannen var klädd och utrustad på normalt sätt.

Den största tillåtna hastigheten vid växling på bangården är 30 km/tim. Loken är enligt tillgängliga uppgifter byggda så att vid radiostyrning ger motorn dragkraft endast till 25 km/tim. Om hastigheten vid rullning ökar över 30 km/tim sker en automatisk inbromsning. Vid händelsen hade rörelsen just satts igång och vittnena har berättat att deras erfarenhet är att det inte går att få upp någon högre fart på den sträcka som loken tillryggalade från signalen 1/8 fram till olycksplatsen.

Z70-lokens konstruktiva största hastighet är 70 km/tim. Sådan hastighet kan komma i fråga vid längre transporter (spärrfärder) och då körs loken från den normala förarplatsen i hytten. Vittne 2 och 3 har berättat att de kört lok av denna typ på sådana uppdrag. De anser att loken är "hoppiga" och går oroligt om spåret är ojämnt. Vittne 3 har berättat att han upplevt att ett sådant lok hoppat ur spår och vält.

2.1.2 Övrig berörd personal

Inte aktuellt.

2.1.3 Övriga berörda vittnen

Inte aktuellt.

2.2 Green Cargos säkerhetsstyrningssystem

2.2.1 Green Cargos, arbetsorganisation och ordervägar

Green Cargo AB ägs helt av svenska staten. Företaget erbjuder transport- och logistik tjänster på järnväg och med bil samt tillhandahåller tjänster inom tredjepartslogistik.

2.2.2 Kompetenskrav på personal

Tillsyningsmannen utbildades i radioloksverksamhet (förare inom stationsgräns, växling) 1993. Hennes senaste årliga kunskapskontroll genomfördes den 24 april 2012 med godkänt resultat.

2.2.3 Rutiner för internkontroll, internrevision och uppföljning av personal

Green Cargo har en strukturerad metod för uppföljning av personal i trafiksäkerhetstjänst, vilken framgår av företagets dokument A 61-04. Tillsyningsmannen genomgick uppföljning den 10 maj 2011 och bedömdes som godkänd.

SHK har inte närmare undersökt Green Cargos allmänna rutiner för internkontroll och internrevision utan i stället fokuserat på att undersöka företagets avvikelshantering.

Avvikelsehantering inom järnvägsföretaget

Green Cargo har interna krav på avvikelshantering i dokument C 51-10 A, såvitt avser trafiksäkerhetsrelaterade underhållsåtgärder på fordon. Vidare finns externa krav på underhållsleverantören Euromaint Rail uppställda i det underhållsavtal som ingåtts mellan bolagen den 13 november 2010. I avtalet finns ett särskilt krav på att Euromaint Rail ska rapportera avvikelser i underhållsverksamheten som är relaterade till Green Cargo till Green Cargo. På frågor från SHK har Green Cargo uppgett att tidigare upptäckta sprickor i axlar till Z70 inte har betraktats som avvikelser av den art som omfattas av företagets system för avvikelshantering.

2.2.4 Samspel med andra verksamhetsutövare

Inte aktuellt.

2.2.5 Larmplan och organisation vid olyckor och tillbud

Dokumentet A 62-04 "Riktlinjer för hantering av olycka, tillbud och förhållande i järnvägstrafik" styr hur larmprocessen ska genomföras inom Green Cargo.

Larmplanen och hur den har tillämpats har inte granskats av SHK i denna utredning.

2.3 Bestämmelser och föreskrifter

2.3.1 Författningar på EU-nivå och nationell nivå

I kommissionens förordning (EU) nr 1158/2010 om en gemensam säkerhetsmetod för bedömning av överensstämmelse med kraven för att erhålla säkerhetsintyg för järnväg fastställs en gemensam säkerhetsmetod för bedömning av överensstämmelse med kraven för att erhålla säkerhetsintyg del A i enlighet med artikel 6.3 b i järnvägssäkerhetsdirektivet 2004/49/EG. Vid bedömningen av ansökningar ska de nationella säkerhetsmyndigheterna använda de bedömningskriterier som anges i bilaga II till förordningen. Av bilaga II, B. Riskhantering vid underhåll och materielförsörjning, B.5, framgår att det ska finnas förfaranden för att identifiera och rapportera risker som uppstår på grund av brister samt konstruktioner med bristande överensstämmelse eller fel under hela livscykeln. Vidare framgår det av punkten I. Säkerställande av kontinuerlig förbättring, att det ska finnas förfaranden för att, i den mån detta är rimligen genomförbart, säkerställa en kontinuerlig förbättring av säkerhetsstyrningssystemet.

Järnvägslagen (2004:519) reglerar verksamhet på järnväg. I 1 kap. 4 § definieras järnvägsföretag som den som med stöd av licens eller särskilt tillstånd tillhandahåller dragkraft och utför järnvägstrafik. Ett järnvägsföretags verksamhet ska utföras så att skador till följd av verksamheten förebyggs. Enligt 2 kap. 5 § ska verksamheten omfattas av ett säkerhetsstyrningssystem som utgörs av den organisation som införts och de förfaranden som fastställts för att trygga en säker verksamhet. Enligt 23 § i samma kapitel ska det ha utsetts en underhållsansvarig enhet för fordonet innan det får tas i bruk.

Föreskrifter om säkerhetsstyrningssystem

Enligt Järnvägsstyrelsens föreskrifter (JvSFS 2007:1) om säkerhetsstyrningssystem och övriga säkerhetsbestämmelser för järnvägsföretag (vilka föreskrifter Transportstyrelsen numera ansvarar för) ska järnvägsföretag ha ett säkerhetsstyrningssystem.

Enligt 6 § nämnda föreskrifter ska säkerhetsstyrningssystemet hantera de risker som verksamheten ger upphov till, inklusive de risker som uppkommer hos anlitade entreprenörer. Vidare anges i 7 § att säkerhetssystemet minst ska bestå av följande delar:

”en tydlig och väl känd fördelning av ansvar, arbetsuppgifter och befogenheter för dem som leder, utför eller kontrollerar arbete som påverkar säkerheten samt en beskrivning av hur dessa ska samråda och samarbeta,

[---]

förfaranden som säkerställer att det vid tekniska, drifts- och underhållsmässiga eller organisatoriska förändringar i verksamheten görs en bedömning om den planerade förändringen påverkar trafiksäkerheten”.

Om företaget bedömer att förändringen påverkar trafiksäkerheten ska företaget ha förfaranden som säkerställer att detta leder till att en riskanalys görs. Såväl bedömningarna som riskanalyserna ska dokumenteras.

Säkerhetsstyrningssystemet ska också innehålla förfaranden som säkerställer att olyckor, tillbud och andra avvikelser identifieras, rapporteras och dokumenteras.

Av 12 § framgår att järnvägsföretag ska ha de säkerhetsbestämmelser som behövs för att trygga en säker verksamhet angående besiktning, funktionskontroll och underhåll av fordon.

I 3 § Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2012:33) om besiktning, funktionskontroll och underhåll av fordon stadgas följande.

”Underhåll ska utföras i såväl förebyggande som felavhjälpande syfte på alla fordon och säkerhetstillbehör. Om trafiksäkerhetsfarliga brister konstateras, ska de åtgärdas innan fordonet på nytt tas i trafik.

Det förebyggande underhållet ska säkerställas genom att åtgärderna utförs periodiskt, eller genom att säkerhetsbesiktningar utförs periodiskt. I de fall den tekniska utformningen omöjliggör säkerhetsbesiktningar ska de förebyggande åtgärderna utföras periodiskt.

Utformning och periodicitet ska bestämmas med ledning av konstruktion och utnyttjande. De fastställda intervallerna får inte överskridas.

Föreskrifterna ställer också krav på att det ska finnas bestämmelser för hur brister eller avvikelser som upptäcks ska rapporteras. Dessutom ska järnvägsföretaget ha bestämmelser som säkerställer att brister åtgärdas innan fordonet på nytt används.

Kontroll av järnvägsföretagets verksamhet

Vid prövning av tillstånd och vid tillsyn av företag/aktörer, som redan har tillstånd, undersöker Transportstyrelsen bland annat om det finns ett fungerande system för avvikelshantering, eftersom detta är ett uttalat krav på den som ska bedriva verksamhet som järnvägsföretag. Närmare granskning av prestanda hos ett sådant system genomförs dock inte, utan kontrollen inriktar sig på att det finns ett system som bedöms kunna fungera. Vid tillståndsprövningen sker granskning av dokument och vid tillsyner kontrolleras att företagen arbetar systematiskt med avvikelsehanteringen.

Transportstyrelsen har uppgett att gransknings- och tillsynsverksamheten justeras efter hand, med anledning av vad som framkommer vid de tillsyner som genomförs.

2.3.2 Green Cargos säkerhetsbestämmelser

Operativa regler (TRI)

Operativa regler för växling finns i JTF⁴, bilaga 10, samt i Green Cargos egna bestämmelser C 82-08 A och C 89-13 PRDO NN3 Sundsvall-specifik instruktion och vägledning för tåg, spärrfärd och växling. Det finns inget som pekar på att det

⁴Järnvägsstyrelsens trafikföreskrifter (JvSFS 2008:7).

utredda händelseförloppet påverkats av de regler som finns för utförande av växling. Inget tyder heller på att reglerna skulle ha åsidosatts i något väsentligt hänseende. SHK har därför inte närmare utrett sådana förhållanden.

Handhavanderegler

Beskrivning och användarinstruktioner för lok Z70 finns hos Green Cargo som dokument C 51-15 A. Övergripande gäller dokument C 51-02 A, som innehåller generella instruktioner för handhavande av dragfordon.

Normer för projektering och konstruktion

För konstruktion av hjulaxlar till dragfordon tillämpades vid axelns tillverkning (1990) regler enligt dokumentet UIC 811-1 utgåva 4, som gällde från 1987-01-01. Senare har Green Cargo utvecklat ett eget dokument: *T 90-436-364-1, TB Hjulaxlar/Axel for tractive and trailing rolling stock*; detta dokument gällde dock inte vid den tidpunkt då axeln konstruerades.

Regler för skötsel av fordon

Green Cargo har ett samlingsdokument, "T 90-02", där man samlat information om vilka instruktioner som gäller för drift och underhåll av Green Cargos lok. De bestämmelser som finns för lok littera Z70 och som har relevans för händelsen och utredningen är följande:

T 92-402-3, Diesellok, underhållsklasser och intervall

Dokumentet anger bland annat att "hjulpar", dvs. kompletta hjulaxlar, ska genomgå revision efter 28 800 drifttimmar. Den åtgärden beskrivs av Green Cargo som en teknisk-ekonomisk insats för att förebygga kostsamma totalhaverier. Trafiksäkerheten ska stadigt upprätthållas med åtgärder enligt dokumentet om tillsyn och översyn, se nedan.

T 93-456-333-0, Axelväxel GM 190E/327B

Beskrivning av och underhållsinstruktioner för axelväxlarna på Z70

T 93-456-360-13, Hjulpar lok, svarvning och hjuldata

Förutsättningar för och krav på svarvning av hjul

T 92-452-20, Z70 Tillsyn Översyn

Dokumentet innehåller bl.a. intervaller för tillsyn och översyn samt åtgärder som ska utföras vid regelbundet underhåll (tillsyn och översyn).

Tillsyn ska utföras en gång per vecka och proceduren är likadan vid varje tillfälle. Man avsynar/kontrollerar system och aggregat som har avgörande betydelse för drift- och trafiksäkerhet samt genomför enklare rengöring av förarplatsen.

Översyner ska göras enligt nedanstående punktlista:

- Översyn 1: 1 000, 3 000, 5 000, 7 000 drifttimmar osv.
- Översyn 2: 2 000, 6 000, 10 000, 14 000 drifttimmar osv.
- Översyn 3: 4 000, 8 000, 12 000, 16 000 drifttimmar osv.

Översyn 1, 2 och 3 innehåller olika kontroll- och åtgärds punkter, eftersom inte alla komponenter har samma underhållsintervall. Vidtagna åtgärder ska rapporteras på föreskrivet sätt.

Dokumentet innehåller ingenting specifikt om kontroll av hjulaxlar.

Underhållssystem

Green Cargo använder fordonsdatasystemet FORD i sitt underhållsprogram för att logga produktionsdata och bevaka olika underhållsinsatser och det är underhållsplanerarna som bevakar underhållsbehovet. FORD ”flaggar” när det finns behov av olika typer av underhåll.

Regler för skötsel av spåranläggning

Enligt SHK:s bedömning finns det inte något som tyder på att spåranläggningen bidragit till urspårningen eller påverkat händelseförloppet och därför har bestämmelser och rutiner för skötsel av spåranläggningen inte undersökts närmare. Se nedan, punkt 2.4.2.

2.4 Tillstånd och funktion hos tekniska system

2.4.1 Signal- och trafikledningsanläggningar

SHK har inte närmare undersökt signal- och trafikledningssystemen.

Inga fel har rapporterats eller hittats, som bedöms kunna ha påverkat händelseförloppet.

De anläggningstyper som finns för Sundsvalls rangerbangård skapar ingen händelselogg.

2.4.2 Spårtekniska anläggningar

SHK har tagit del av protokoll från föreskrivna kontroller av spåranläggningen. Vid genomgång av protokollen har inget framkommit som visar någon väsentlig avvikelser. Spåravsnittet och berörd växel (430) har besiktigats efter händelsen. Inget har hittats i besiktningens protokollen, eller vid undersökning av olycksplatsen, som antyder att spåranläggningen bidragit till händelsen eller påverkat förloppet.

2.4.3 Kommunikationsutrustning

Inte aktuellt.

2.4.4 Rullande materiel

Ombyggnad av Z65 till Z70

Lok littera Z70 är ett tvåaxligt, dieselhydrauliskt lok, som används för växling och kortare godstransporter där hög hastighet inte är nödvändig. Loken är ombyggda från typ Z65 i slutet av 1980- och början av 1990-talet. Orsaken till ombyggnaden var bland annat att man önskade bättre dragförmåga och ett mindre kostsamt underhåll.

SJ (i detta avsnitt avses Statens Järnvägar), som tidigare ägde loken, genomförde en utredning (MTM 2/88) inför ombyggnaden av loken. Utredningen, som resulterade i ett beslut om ombyggnad, har gjorts tillgänglig för SHK. I utredningen beskrivs befintliga problem med Z65 och hur dessa lösts i samband med ombyggnaden till Z70. Vidare framgår vilka förväntningar man hade på bättre prestanda och ett mindre kostsamt underhåll.

En viktig punkt i dåvarande SJ:s utredning är kopplingen mellan starkare drivning och ett bättre och verkligt verksamt slirskydd, jämfört med det som fanns på Z65, eftersom detta upplevdes påverka prestanda alltför mycket och dessutom ibland kopplades ur av användarna, när det inte ansågs fungera (avsnitt 3.233 i MTM 2/88).

Vidare beskrivs i SJ:s utredning att axelboxfjädringen på Z65 (chevroner, "gummifjädring") inte var en lyckad konstruktion för fordonen (de anges "hoppa och fjädra" för mycket) och borde förändras. Förändringen avseende fjädringen genomfördes dock inte helt enligt förslaget. Den föreslagna fjädringen skulle ha sett ut som på Z67, en kombination av blad- och spiralfjädrar, men utförandet för Z70 blev till slut endast en bladfjäder av en typ med låg friktion. Lokets axlar saknar dessutom vertikalstötdämpare.

Fordonens ägare och brukare vid tiden för ombyggnaden, SJ, har givit ut en fordonsbeskrivning (SJF 472.10) som beskriver Z70. Detta dokument innehåller i avsnitt 26.15 en detaljerad beskrivning av fordonets slirskydd och dess olika funktioner, bl.a. skydd mot två sorters torsionssvängningar, som beskrivs som skadliga för drivsystemets komponenter.

Oavsett om detta dokument ingått i utbildningen av förare för Z70 eller inte, så visar dokumentet att det inom SJ:s organisation funnits en medvetenhet om dels att torsionssvängningar i lokaxlar är skadliga, dels att man vid användning av den aktuella loktypen ofta utnyttjar adhesionen maximalt och därför ofta hamnar i situationer där det uppstår slirning (som kan leda till torsionssvängningar), vilket alltså måste motarbetas med ett effektivt slirskydd. Det är också uppenbart att man inom SJ var medveten om att kraven på ett slirskydd, avseende användarvänlighet och driftsäkerhet, var mycket höga. Vid SHK:s undersökning har något heltäckande underhållsprogram för systemen för slirskydd och skydd mot torsionssvängningar inte kunnat hittas, vilket kan innebära att dessa system inte med säkerhet varit verksamma till alla delar under lokens hela drifttid.

Alla förslag som togs fram inför ombyggnadsprojektet kom inte att realiseras. Ett exempel på detta är att den föreslagna förändringen av axelfjädringen kom att göras på ett annat sätt än vad som ursprungligen var avsett. Sammantaget blev dock de ändringar som ombyggnaden innebar så omfattande att en ny littera introducerades.

Vid ombyggnaden byttes den gamla primärfjädringen bestående av chevroner ut mot en bladfjäderupphängning (se Figur 5) och axlarna förlorade därmed en del av sin radiella inställbarhet. I den nya primärfjädringen ingick ingen vertikalstötdämpare. Detta medför att vertikallrörelser inte dämpas ut i samma utsträckning som om sådana dämpare finns. En nackdel med bladfjädrar är dessutom att friktionen

mellan lamellerna ofta löses ut snabbt, vilket kan ge en ”lätt stötig gång” hos fordonet.



Figur 5. Lokets primärfjädring a) före ombyggnaden med chevroner och vertikaldämpare, och b) efter ombyggnaden med bladfjäderupphängning.

Loket väger 34 ton och har en dragkraft på maximalt ca 100 kN. Dess största tillåtna hastighet (sth) är 70 km/tim vid körning från hytten. När loket används i växling radiostyrs det ofta och då är sth 30 km/tim med en automatisk övervakning av hastigheten. Radiostyrning av lok vid växling har utnyttjats sedan 1980-talet och har bedömts göra växlingsarbetet säkrare. Dragkraften kan då manövreras av den person som sköter ihop- eller isärkoppling av vagnar och loket kan då befinna sig på stort avstånd (hundratals meter) från operatören.

Loken används oftast multipelkopplade och kopplas då med B-ändarna mot varandra.

Lok 738 driftsattes den 5 juni 1992 och var ombyggt från Z65 nr 509 som tillverkades 1963.

Undersökning av axel 1 till Z70 nr 738

Axeln brast under gång vilket medförde att loket spårade ur. Efter bärgning av loket sändes axeln till Euromaint Rail i Örebro för demontering. Relevanta delar av axeln sändes därefter till Exova för undersökning av brottytorna. Undersökningen visar att axeln har haft en spricka som vuxit tills kvarvarande material i axeln inte längre stått emot belastningen utan gått av omedelbart innanför det högra hjulet.



Figur 6. Bild på den skadade hjulaxeln. Utmattningen har startat högst upp i bilden (kl. 12) och har fortplantat sig i pilarnas riktning. Restbrottet har i bilden markerats med ett "R".

Den undersökning som SHK har uppdragit åt Exova att göra visar att sprickan, efter att den initierats, har tillvuxit av böj- och torsionskrafter i axeln. Restbrottet var mycket litet och har bedömts uppta mindre än 10 procent av den totala brottytan. Tillväxtzonen är alltså stor. Brottet är att betrakta som ett utmattningsbrott.

Vidare visar undersökningen att axeln var tillverkad av material enligt gällande specifikationer och att materialets egenskaper uppfyllde kraven, med ett marginellt undantag rörande brotthållfastheten, vilken underskreds med 4 procent.

Vid demonteringen av axeln iaktogs inte något anmärkningsvärt. Axelns lager på axelbrottets sida var utan anmärkning beträffande fettmängd och konsistens och det fanns inte några tecken på vatteninträning. Det fanns inte heller några onormala skador på något av lagrens rullar, inner- eller ytterbanor. Innerringarnas inneryta (den yta som suttit på axeln) hade obetydliga skador utöver vissa demonterings-skador. Ytterringarnas ytterytor (de ytor som suttit i lagerboxen) hade frettingskador⁵ och ytan var blankpolerad. Utseendet med blankpolerad yta brukar uppstå om lagret långsamt vandrar inuti sitt säte. Ett sådant utseende liksom fenomenet att lagerringen vandrar i sätet är inte något onormalt för lager med höga påkänningar.

⁵ Frettingskador är nötningskador som kan uppstå mellan två mot varandra liggande metallytor. Enligt ASM International (tidigare American Society for Metals): "A special wear process that occurs at the contact area between two materials under load and subject to minute relative motion by vibration or some other force."

Data i fordonsdatasystemet (FORD)

Interfleet har gått igenom historiken för Z70 738 (åtgärder och hjulmått på hjulpar samt registrerat förebyggande underhåll) utan att ha funnit något anmärkningsvärt. Green Cargo använder sig inte av funktionen ”Kända skador” i FORD utan har genom åren använt sig av ett s.k. repblock i förarhytterna. Föraren av fordonet noterar uppgifter om skador i blocket. Verkstaden kvitterar sedan noteringarna efter genomförd åtgärd. Inga anmärkningar med relevans till axelbrottet fanns i blocket för Z70 738.

Den senaste tillsynen av lok 738 genomfördes den 4 september 2012. Tillsyn ska enligt T 92-452-20 genomföras varje vecka. Den senaste översynen (Ö2) genomfördes den 22 februari 2012.

För hjulparen på lok 738 gällde följande data:

Position:	Axel 1	Axel 2
Hjulparets artikelnummer:	4200580	4200580
Hjulparets/axelns id.nr:	20920	20914
Leveransdatum:	921130	920831
Prestation sedan leverans/revision (h)	27647	30327
Omhjulning, datum:	980917	980917

Enligt uppgifterna i FORD har inte hjulparen reviderats efter leverans.

CHARMEK har på uppdrag av Green Cargo genomfört en undersökning av fördelningen av materialpåkänningarna i en axel utformad som den aktuella axeln. Undersökningen, som SHK tagit del av, visar att en diameterövergång mellan hjulsäte och axelkropp utförts med en hålkål som delvis har en ganska liten radie, vilket medfört spänningskoncentration i materialet i det området. Detta område sammanfaller med det område där en väsentlig del av de sprickor som hittats på Z70-axlar förekommer.

Påkänningar på axeln

Drivande axlar utsätts för böjande och vridande krafter. Böjkrafterna kommer från axellasten (lokets vikt). De har en dynamisk komponent från ojämnheter i spåret, från de sidokrafter som uppstår vid fordonets gång i kurva, samt från dragkraften från hjulen. Vridkrafterna kommer från drivmaskineriet och dessa har en dynamisk komponent i form av ojämnheter i adhesionen, som kan orsaka intermittent slirning, samt de torsionssvängningar som kan uppstå i axeln under vissa förhållanden. Utvecklade torsionssvängningar medför mycket stora belastningar på en axel och normalt dimensioneras inte axlar för att motstå sådana belastningar under längre tid. I stället används olika anordningar för att motverka eller avbryta sådana svängningar.

För att minska påkänningarna på axlarna har de aktuella loken fastbromsnings-skydd, slirskydd och ett skydd mot två olika typer av torsionssvängningar, som kan förväntas uppstå i samband med slirning. Skyddet mot slirning och torsionssvängningar bygger på elektronisk mätning och analys av axlarnas rotationsrörelse och,

när oönskade rörelser uppstår, en nedstyrning av dragkraften genom automatisk inverkan på motor och växellåda. Stora påkänningar kan dock uppstå på axlarna om slirning inträder och hejdas med sandning, vilket kan inträffa om sandning utlöses manuellt eller automatiskt innan dragkraften hunnit styras ned. Personal som använder loken har uppgett att vid hög belastning kan de börja "slira och hoppa" vid vissa adhesionsförhållanden. På Z70 saknar axlarna vertikalstötdämpare.

Andra axlar till Z70

Axel 2 till Z70 nr 738 har efter olyckan sprickkontrollerats av Euromaint Rail och befunnits ha en 40 mm lång spricka vid vänster hjul, på en plats som motsvarar platsen för sprickan i axel 1. Axel 1 hade även en spricka intill hjulet i den hela änden.

Green Cargo utförde efter händelsen en sprickkontroll omfattande alla Z70 tillhörande Green Cargo. Kontrollen visade att det fanns sprickor i 16 procent av axlarna. Av de 10 axlar som hade högst drifttid hade 40 procent sprickor. De två axlarna på Z70 738 hade högst antal drifttimmar av alla axlar och axel 2 hade även en något högre drifttid än föreskrivet revisionsintervall medgav. Av nästa grupp om tio axlar, i en fallande skala avseende drifttimmar, hade 20 procent av axlarna sprickor. Av de därefter följande 50 axlarna, med lägre drifttid, hade 10 procent sprickor.

SHK har från Euromaint Rail fått del av åtta protokoll gällande sprickor i axlar till Z70. Protokollen är daterade vid olika tillfällen från den 6 september 1994 till den 18 december 2006. Dessa axlar har efter hand som sprickorna upptäckts kasserats och ersatts. Hjulaxelbytena och bakgrunden till dessa har Euromaint Rail redovisat för Green Cargo, men sprickbildningen har inte betraktats som en avvikelse som borde behandlas inom Green Cargos system för avvikelsehantering.

Övrigt

Z70 saknar ATC och har ingen registrering av hastigheten. Vid radiostyrning finns dock en hastighetsövervakning som begränsar farten till 30 km/tim.

På SHK:s uppdrag har Interfleet genomfört en omfattande undersökning av Z70 738. Utöver den brutna axel 1 fanns inte några operativt väsentliga felaktigheter.

2.4.5 Detektorer

Inte aktuellt.

2.4.6 Andra registreringar

Inte aktuellt.

2.5 Undersökning och dokumentation av operativa åtgärder

2.5.1 Trafikledningsåtgärder

SHK har inte genomfört några undersökningar avseende trafikledningsåtgärder, eftersom händelsen avser en växlingsrörelse.

2.5.2 Säkerhetssamtal

Inte aktuellt.

2.5.3 Tillsyningsmäns och förarens anteckningar

Inte aktuellt.

2.5.4 Skydd för olycksplatsen

Inte undersökt.

2.6 Samspel människa-teknik-organisation

2.6.1 Arbetstider för berörd personal

SHK har inhämtat uppgifter om tillsyningsmannens arbetstider från Green Cargo, men har inte funnit något av betydelse för undersökningen.

2.6.2 Medicinska och personliga förhållanden

Tillsyningsmannen genomgick den 15 februari 2011 en hälsokontroll enligt Järnvägsinspektionens föreskrifter (BV-FS 2000:4) om hälsoundersökning och hälsotillstånd för personal med arbetsuppgifter av betydelse för trafiksäkerheten. Inga medicinska förhållanden med betydelse för händelsen noterades vid hälsokontrollen.

2.6.3 Utformning av arbetsplats och utrustning

SHK har inte funnit några avvikelser rörande lokets utrustning eller funktionen i den personliga utrustning som har använts. Några närmare undersökningar av arbetsplatsens utformning eller den utrustning som använts har därför inte genomförts, utöver vad som redovisas i punkt 3.2, "*Användning av lok Z70*".

2.7 Andra händelser av liknande art

Inte undersökt.

2.8 Andra undersökningar av händelsen

Händelsen har även undersökts av Green Cargo.

3 ANALYS

3.1 Green Cargos avvikelsehantering

Under den tid som Z70 använts har det förekommit att sprickor i axlarna upptäckts. Axlarna har varit avsedda att hålla under lokens hela livslängd. Axlar med sprickor har kasserats efter hand som de upptäckts. Green Cargo har ett väl utformat system för att hantera avvikelser, samt ett avtal om fordonsunderhåll med Euromaint Rail som uttryckligen anger att avvikelser ska noteras och rapporteras. Trots detta har upptäckta sprickor i axlar inte hanterats som avvikelser, vilket medfört att det inte vidtagits några förebyggande åtgärder för sprickkontroll av hjulaxlar.

Sprickorna har inte erhållit status som "avvikelser" och därmed inte hanterats enligt den fastställda rutinen. De har inte föranlett någon analys inom säkerhetsstyrningssystemet. Detta kan ses som en avvikelse i förhållande till kravet på att ha en fungerande avvikelsehantering, eftersom en oväntad och potentiellt farlig händelse inte fångas upp och analyseras avseende eventuella risker för verksamheten.

3.2 Underhåll och kontroll av axlar på Z70

För de ombyggda Z70-loken har dimensioneringen av hjulaxlarna skett med utgångspunkt i att dessa har en livslängd som är lika lång som lokets och de har därför inte ett fastställt underhållsintervall. Däremot ska axlarna synas efter urspårning eller andra händelser som kunnat medföra skador och misstänkta sprickor ska kontrolleras med oförstörande provning. Efter händelsen har sprickkontroll införts som regelbunden åtgärd.

Enligt uppgifter från Green Cargo och underhållsentreprenören Euromaint Rail utförs inte sprickkontroll på axlarna vid normalt intervallbundet underhåll (tillsyn och översyn), utan det utförs bara vid "revision" av axeln, eller om det beställs särskilt. Revisionen beskrivs av Green Cargo som en "teknisk-ekonomisk" underhållsinsats avsedd att förekomma kostsamma totalhaverier och inte som en trafiksäkerhetsviktig underhållspunkt.

Trafiksäkerheten hos fordonet ska upprätthållas genom tillsyn och översyn och därmed sammanhängande åtgärder. Detta överensstämmer med innehållet i den vid händelsen gällande utgåvan av Green Cargos dokument T 92-452-20 "Z 70 Tillsyn Översyn", i vilket beskrivs förebyggande underhåll för lok littera Z 70. Sprickkontroll av axlar finns inte omnämnt där. Det har tidigare upptäckts sprickor i hjulaxlar men detta hänger (såvitt känt) inte ihop med någon regelbunden, riktad kontroll av just sprickbildning. De sprickor i axlar på lok Z 70 som har upptäckts under dess drifttid, har upptäckts vid de tillfällen som beskrivs som "revision" av hjulaxeln. Sådana insatser ska genomföras vid 28 800 timmars drifttid och axlarna genomgår då spricksökning med tekniskt hjälpmedel. Sprickor har hittats i axlar till Z70 sedan 1994 men någon ändring av underhållsreglerna rörande sprickkontroll av axlar på loktypen har trots det inte införts.

Tillsyn av lok Z70 738 skedde den 4 september 2012. Tillsyn av loket skulle ske varje vecka enligt de då gällande underhållsdokumenterna. Dokumentation om att

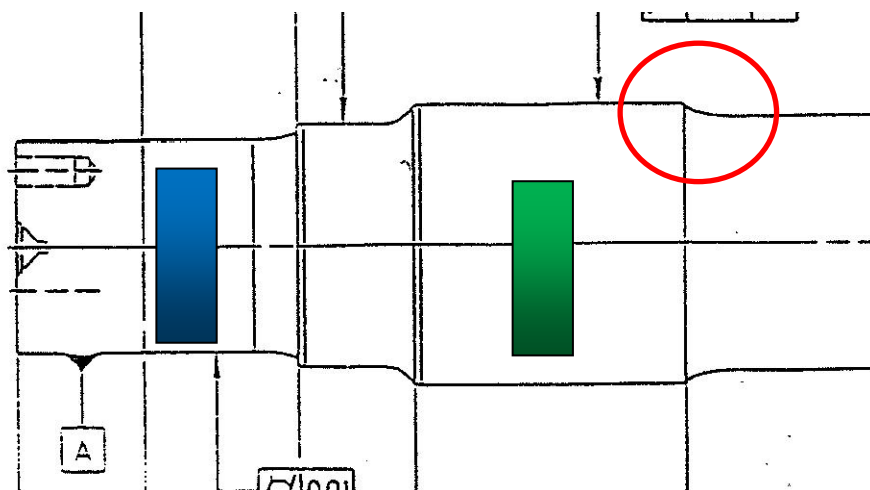
någon tillsyn skett under tiden mellan den 4 september och olyckstillfället den 20 september 2012 har emellertid inte kunnat påträffas.

3.3 Dimensionering och konstruktion av axlar på Z70

Sprickan i den axel som brast på Z70 738 visar spår av påkänningar både från torsion och från böjning. En kontroll utförd av Green Cargo efter händelsen visade att det fanns sprickor i 16 procent av alla axlar på Z70. Av de 10 axlar som hade högst drifttid hade 40 procent sprickor. De två axlarna på Z70 738 hade högst antal drifttimmar av alla axlar. Lokets axel 2, som även den hade en spricka, hade en något högre drifttid än föreskrivet revisionsintervall medgav.

Även om man antar att metoderna för att dimensionera hjulaxlarna i sig själva är adekvata och har fungerat som avsett, så kan resultatet bli bristfälligt. Så kan t.ex. vara fallet om de ingångsvärden om axelns belastningssituation som används inte helt överensstämmer med den faktiska belastning som uppkommer vid verklig drift. Ett exempel på detta skulle kunna vara om man i beräkningarna i och för sig tagit hänsyn till torsionssvängningar av någon viss, skadlig, amplitud, men inte på rätt sätt bedömt hur vanliga eller hur långvariga dessa episoder med svängningar skulle komma att bli. Ett annat exempel skulle kunna vara om den totala belastningen i vissa situationer är en kombination av pågående torsionssvängningar och en kraftig böjbelastning ("loket hoppar och slirar", som det uttrycks ibland) och att denna sammanlagda påkänning överstiger vad man vid konstruktionstillfället bedömde som realistiskt. Axlar dimensioneras inte för att varaktigt kunna motstå fullt utvecklade torsionssvängningar utan man inför i stället tekniska system för att motverka sådana svängningar.

Enligt den rapport från CHARMEC som SHK har tagit del av, finns det en brist i konstruktionen av de axlar som används till Z70. Denna brist utgörs av en radie i en diameterövergång som inte följer normal standard. Genom att radien är mindre än vad som vore lämpligt, uppstår en väsentlig ökning av påkänningarna på materialet i axeln, särskilt i det område där sprickor vid flera tillfällen har visat sig uppstå. Området markeras med röd ring i figur 7 nedan och avser en del av diameterövergången mellan navsätet där hjulet är påpressat (grön markering) och den inre axeldelen mot växellådan (visas inte). Till vänster i ritningen (blå markering) är lagersätet.



Figur 7. Ritning över axeländen.

Mot bakgrund av undersökningsresultatet anser SHK att det framstår som troligt att lokens normala användning utsätter axlarna för en belastning som är högre än den som förutsattes vid konstruktionen. Det kan därför finnas anledning att överväga om ett striktare kontrollprogram avseende axlar och hjul bör införas för lok av liknande typ som Z70 och med liknande driftförhållanden.

3.4 Skydd mot stora påkänningar på axlarna

Z70 har tekniska system som övervakar drivaxlarnas rörelser och som kan påverka dragkraft och bromsning om oönskade tillstånd uppstår. Dessa system kan upptäcka och motverka fastbromsning, slirning och två typer av torsionssvängningar. SHK:s undersökningar visar dock att den föreskrivna funktionskontrollen av dessa system inte är heltäckande. Vid sådana kontroller simuleras slirning och fastbromsning medan detektering av torsionssvängningar inte kontrolleras alls. Loket har också en automatisk sandningsfunktion.

3.5 Användning av lok Z70

Arbetet med att rangera fordon är som de flesta andra arbeten, utsatt för produktivitetsskrav. Ur operatörernas synvinkel innebär det att arbetsredskap förväntas fungera tillförlitligt och effektivt samt att man har så hög utnyttjandegrad av sina redskap som möjligt. Införandet av radiostyrda lok vid växling (som skedde på 1980-talet) innebar en rationalisering på det sättet att det inte längre behövdes en särskild förare. Det innebar dessutom en säkerhetsvinst genom att växlaren (tillsyningsmannen) själv direkt kunde påverka dragkraft och hastighet vid rörelserna.

En nackdel var dock att den direkta övervakningen av hur växelloken arbetar försvann. Möjligheten att upptäcka olämpliga förhållanden, såsom slirning, fastbromsning och liknande minskar när det kan vara långa avstånd och ibland begränsad sikt mellan operatören och loket.

Lok Z70 har tekniska skyddssystem för att motverka skadliga fenomen vid användandet, som exempelvis slirning och fastbromsning, liksom även torsionssvängningar i axlarna. Underhållsproceduren för dessa system förefaller dock

inte fånga upp alla tänkbara felfunktioner i systemen. Redan den utredning som SJ gjorde inför ombyggnationen av loken (MTM 2/88) visar att när skyddssystemen inte fungerar som förväntat och därmed stör produktionen, finns det ett incitament att koppla ur dem, för att kunna genomföra den aktuella arbetsuppgiften på ett rimligt sätt. I sådana fall är det väsentligt att operatören är medveten om vilka påkänningar som kan uppstå om lokets arbets sätt inte kontrolleras.

3.6 Transportstyrelsens kontroll av järnvägsföretag

Transportstyrelsen är den tillsynsmyndighet som kontrollerar att järnvägsföretag bl.a. har system för avvikelshantering. Normalt kontrollerar Transportstyrelsen dock inte prestandan hos sådana system. Granskningen består mer av en granskning av styrdokument än av verifieringar av att systemen i praktiken fungerar som avsett. Om endast styrdokumentet granskas utan att verifieringar sker finns det risk för att ett system endast fungerar i teorin men inte i praktiken. I detta fall uppmärksammades inte att sprickor i hjulaxlar inte betraktades som avvikelser i Green Cargos säkerhetsstyrningssystem.

Enligt SHK:s mening är det viktigt att en tillsynsmyndighet har god kännedom om säkerhetskritiska tekniska funktioner som är aktuella i den verksamhet den ska utöva tillsyn över. Det är därför viktigt att även verifieringar sker i tillstånds- och revisionsprocessen.

3.7 Konsekvensanalys

En person omkom i samband med urspårningen.

Att tillsyningsmannen föll av loket bedöms bero på att det högra främre hjulet, som inte styrdes av axeln, troligen gått åt fel håll i växelns korsning (åt höger) medan vänsterhjulet hållits kvar av moträlen utmed vänster stödräl. När vänsterhjulet lämnade moträlen utlöstes stora krafter, varvid loket rörde sig häftigt åt höger med framänden. Sannolikt tappade tillsyningsmannen då taget, föll av och klämdes mellan lokets vänstra sidotrappa och spåret, innan rörelsen stannade.

4 UTLÅTANDE

4.1 Undersökningsresultat

- a) Tillsyningsmannen hade erforderlig behörighet.
- b) Fordonet uppfyllde gällande föreskrifter, förutom att sprickan i axel 1 hade hunnit växa till farlig storlek utan att det upptäcktes.
- c) Spåraneläggningen uppfyllde gällande föreskrifter.
- d) Green Cargos system för att hantera avvikelser har inte fångat upp de fall av sprickbildning i axlarna till Z70 som inträffat under lokets användning inom företagets verksamhet.
- e) Transportstyrelsens metoder för granskning och tillsyn av järnvägsföretag har inte förmått fånga upp om Green Cargos interna säkerhetssystem fungerar på ett tillfredsställande sätt.

4.2 Orsaker till olyckan

Direkt orsak till olyckan.

Den direkta orsaken till olyckan var att axel 1 i det ledande loket gick av och loket spårade ur.

Axelbrottet var ett utmattningsbrott, som tillvuxit på grund av påkänningar i form av torsionskrafter och roterande böj krafter.

Bakomliggande orsak till händelsen.

Sprickan upptäcktes inte under tillväxtfasen, eftersom spricksökning inte genomfördes under den tiden. Axeln spricksöktes senast 1998 i samband med omhjulning (revision). De underhållsinsatser som ska göras för att vidmakthålla fordonets trafiksäkerhet (översyn och tillsyn) innehåller inte någon punkt som är ägnad att upptäcka sprickor i axlarna.

Systemrelaterade bidragande orsaker till händelsen.

De sprickor som har upptäckts i axlar på Z70 sedan 1994 har inte betraktats som en avvikelse av vare sig järnvägsföretaget eller dess underhålls罔reprenör. Därmed har heller inte någon riskbedömning inom ramen för gällande säkerhetsstyrningssystem genomförts och inga förebyggande åtgärder har planerats eller genomförts.

SHK bedömer att det är sannolikt att lokens normala användning utsätter axlarna för en belastning som är högre än den som förutsattes vid konstruktionen. Det är möjligt att detta hänger samman med de förändringar av fjädringssystemet som skedde i samband med ombyggnaden av loktypen. Konstruktionskraven på axlarna kan då ha ställts för lågt med avseende på hållfastheten, beroende på att alla driftparametrar inte varit kända eller inte har bedömts korrekt.

Enligt rapporten från CHARMEC finns en konstruktionsbrist i axeltypen, som resulterar i stora påkänningar på materialet i området mellan axelkropp och

hjul säte, just där sprickor har uppträtt i ett antal fall. Axelns utformning kan alltså ha baserats på ett felaktigt antagande om påkänningarnas fördelning i materialet.

I Green Cargos styrande dokument för trafiksäkerhetsrelaterat underhåll av Z70 (tillsyn och översyn), fanns inte något krav på obligatorisk sprickkontroll av axlar. Det kan bero på felaktiga förutsättningar såvitt avser beräkningar av axlarnas motståndskraft och de påfrestningar som loken utsätts för under sin användning, vid fastställandet av vad som ska ingå i det periodiska underhållet.

De tekniska system i loken, som ska skydda mot farliga belastningar på axlarna, dvs. slirskydd och detektorer för torsionssvängningar, omfattas inte heller av något heltäckande underhållsintervall som innefattar en faktisk funktionskontroll. Behovet av sådana kontroller kan ha underskattats.

Transportstyrelsen har vid sin tillsyn inte förmått upptäcka de brister i Green Cargos säkerhetsstyrningssystem som SHK:s undersökning identifierat.

4.3 Övriga iakttagelser

Tillsyn av lok Z70 ska ske varje vecka, men lok nr 738 var, enligt tillgängliga dokument, föremål för tillsyn sista gången före händelsen den 4 september 2012. Således borde tillsyn ha skett vid ytterligare två tillfällen före olyckstillfället. Det styrande underhållsdokumentet har efter händelsen ändrats på så sätt att tillsyn numera ska genomföras var tredje vecka.

5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

5.1 Genomförda åtgärder

Green Cargo AB

- Omedelbart efter händelsen informerade Green Cargo andra ägare av Z70 om incidenten. Vidare belade Green Cargo temporärt samtliga sina Z70 (40 st) med körförbud. Green Cargo har också infört regler för sprickundersökning av hjulaxlar på alla sina diesellok.
- Chefen avdelning Fordon skall presentera den tekniska utredning gällande hjulaxlar som PRF fått i uppdrag att genomföra med anledning av inträffad händelse. Avrapportering till chefen avdelning Säkerhet senast den 30 april 2013
- Chefen avdelning Fordon skall bekräfta att det förbud mot multipelkoppling som utfärdats med anledning av olyckan kommer att gälla under den återstående livslängden på lok littera Z70. Avrapportering till chefen avdelning Säkerhet senast den 30 april 2013
- Chefen avdelning Fordon skall utvärdera om det även finns ett behov av att införa hjulaxelkontroller på alla dieseldrivna drivfordon. Avrapportering till chefen avdelning Säkerhet senast den 30 maj 2013
- Chefen avdelning Fordon ska värdera nu gällande intervaller för kontroller och underhåll av hjulaxlar för samtliga loktyper i Green Cargos fordonsinnehav. Avrapportering till chefen avdelning Säkerhet senast den 30 maj 2013.

Transportstyrelsen

Transportstyrelsen har använt den information som Green Cargo efter händelsen skickade ut till järnvägsföretag som köpt den aktuella fordonstypen, för att även informera de nio företag som har närbesläktade fordonstyper med liknande hjulaxlar.

Transportstyrelsen har vidtagit tillsynsåtgärder i form av en brevrevision av de sju företag som Green Cargo informerat om händelsen. Inom ramen för denna brevrevision har Transportstyrelsen begärt att järnvägsföretagen ska lämna uppgifter om vilka åtgärder och eventuella handlingsplaner de tagit fram för att hantera riskerna med fordonen.

5.2 Beslutade men ej genomförda åtgärder

Green Cargo AB

Enligt Green Cargo AB avser man att formalisera och systematisera analyser av sprickor i axlars uppkomst, (placering, riktning, storlek, etc.) för att bedöma eventuella trender eller behov av förändrade underhållsprogram i enlighet med de krav som anges i kommissionens förordning (EU) nr 1078/2012 om en gemensam säkerhetsmetod för övervakning som ska tillämpas av järnvägsföretag och

infrastrukturförvaltare efter erhållande av säkerhetsintyg eller säkerhetstillstånd, samt av enheter som ansvarar för underhåll.

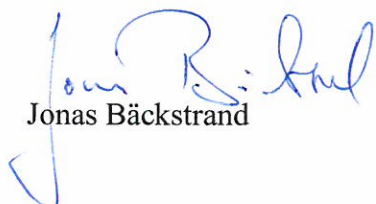
6 REKOMMENDATIONER

Transportstyrelsen rekommenderas att inom ramen för sin tillstånds- och tillsynsverksamhet kontrollera hur verksamhetsutövare arbetar med ständiga förbättringar med avseende på brister i trafiksäkerhetskritiska konstruktioner där avvikelser tidigare uppmärksammats men inte omhändertagits, exempelvis när en komponents förväntade livscykel inte uppnås. (se avsnitt 3.1 och 3.6) (*RJ 2014:02 R1*).

Transportstyrelsen rekommenderas verka för att ägare/brukare av dragfordon av liknande typ och i liknande användningssätt som Z70, säkerställer att säkerhetskritiska aggregat och komponenter hos dessa fordon, underkastas periodisk undersökning av en art som fångar upp begynnande trafiksäkerhetsfarliga brister (se avsnitt 3.3) (*RJ 2014:02 R2*).

Statens haverikommission emotser besked senast den **18 augusti 2014** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de rekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar


Jonas Bäckstrand


Johan Gustafsson