

Utredningsrapport

2013-02-28

Ärendenr: TRV 2013/6433
Synergir: 55054



TRAFIKVERKET

Trafikverket

Telefon: 0771-921 921
www.trafikverket.se
registrator@trafikverket.se

Urspåring resandetåg 72 Stöde 2012-12-03



Mats Fhanér, Trafikverket Samhälle Samhällsbehov Region Mitt

Innehåll

1.	Sammanfattning	3
1.1	HÄNDELSE, PLATS, DATUM OCH KLOCKSLAG	3
1.2	SKADOR OCH SKADEKOSTNADER (PERSONER, MATERIAL, OMGIVNING, MILJÖ, UTREDNING)	3
1.3	ORSAKEN TILL HÄNDELSEN (DIREKTA, BIDRAGANDE OCH BAKOMLIGGANDE)	3
1.4	ÅTGÄRDER	3
1.5	ÖVRIGA IAKTTAGELSER	4
2.	Beslut om utredning, genomförande och syfte	5
2.1	BESLUT OM UTREDNING OCH GENOMFÖRANDE	5
2.2	SYFTE MED UTREDNINGEN	5
3.	Faktabeskrivning	5
4.	MTOY-utredning i rapportform	16
5.	MTOY-utredning i grafisk form	17

1. Sammanfattning

1.1 Händelse, plats, datum och klockslag

Resandetåg 72 spårar ur med fyra resandevagnar i plankorsningen Sågvägen på driftplatsen Stöde mellan Sundsvall och Ånge, 2012-12-03 klockan 06:22.

1.2 Skador och skadekostnader (personer, material, omgivning, miljö, utredning)

Tio resande fördes till Stöde vårdcentral för lättare skador

En resande fördes till Sundsvalls sjukhus för skador i nacke och rygg.

Omfattande skador på Trafikverkets spåranläggning. Beräknad kostnad 6 000 000 kronor

Omfattande skador på SJAB resandevagnar. Beräknad kostnad 6 000 000 kronor.

Kostnad för Trafikverkets utredning, 160 timmar x 500 kronor = 80 000 kronor.

Kostnad för förseningar, stillestånd och ersättningstrafik okänd.

1.3 Orsaken till händelsen (direkta, bidragande och bakomliggande)

Direkt orsak:

Rälsbrott. Utmattningsprickor i rälslivet – vågrät spricka i övergång mellan liv och huvud.

Bidragande orsaker:

Korrosionsutmattning – samverkan mellan korrosion och utmattningsprickor.

Köld – låg temperatur cirka – 20 grader Celsius medförde högre sprödhet hos rälsaterialet.

Bakomliggande orsak:

Korrosiv miljö i plankorsningar – ogynnsamma förhållanden då grus, smuts, vägsalt med mera samlas kring spåren.

Fastställda och tillämpade metoder för besiktning av spår och aktuell defekttyp fungerar där spåren ligger öppna, men inte lika effektivt i plankorsningar där spåren ligger inbäddade.

1.4 Åtgärder

Beslutad åtgärd och vidtagen åtgärd:

Föreskriften "BVS 1525.100 Besiktning av spårkomponenter i plankorsningar" har införts och gäller från 2013-01-01.

Syftet med BVS 1525.100 är att fastställa och klargöra tydligare besiktningsnormer och besiktningsintervaller för aktuella spårkomponenter i plankorsningar.

De i dokumentet beskrivna reglerna syftar till att identifiera och åtgärda allvarliga brister och säkerställa spårets kvalitet i plankorsningar.

Förslag till åtgärder:

Förbättrad eller förstärkt OFP- oförstörande provning med ultraljudskontroll – UT i plankorsningar. Fråga eller ställa krav på de entreprenörer som utför OFP i form av rullande UT-kontroll om de kan förbättra detekterbarheten i plankorsningar för aktuell defekttyp i kombination med korrosiva förhållanden. Eller förstärka den rullande UT-kontrollen med en komplettering i form manuell mätning så kallad Walking stick i alla plankorsningar. En manuell mätning ska ändå ske av överifierade fel på kontrollerad bandel. Förslaget bör innan genomförande bedömas av sakkunniga avseende metodval och möjlighet till genomförande.

Rostskydd av räl i plankorsningar. Applikation av någon form av rostskydd på räl som förläggs i plankorsningar. Att belägga rostskydd på och under rälsfot och i rälsliv upp till räls huvud på de delar av räl som ligger i plankorsningar som en engångsåtgärd när ny räl läggs skulle sannolikt reducera risk för korrosion. Förslaget bör innan genomförande bedömas av sakkunniga avseende metodval och möjlighet till genomförande.

Rengöring av räls i plankorsning. Att med tämligen enkla medel rengöra spår och spår område i plankorsningar. Använda tryckluft eller högtryckstvätt för att blåsa respektive spola rent området kring rälsen i plankorsningar. Metoden torde innebära att området blir rensat och reducera risk för att smuts lagras och förbinder räls med omgivande mark. Förslaget bör innan genomförande bedömas av sakkunniga avseende metodval och möjlighet till genomförande.

Förläggning av i-räl. I spår med kurva kommer ytterrälen av naturliga orsaker att ligga högre än innerrälen, på grund av doseringen. Om kurvan ligger i en plankorsning finns förhöjd risk för att den högre liggande ytterrälen skadas av vägtrafik, till exempel ett väggående snöröjningsfordon. Om ytterrälen får utgöra I-räl (isolerad räl) och får en skada i form av brott, kommer brottet att upptäckas som ett spårledningsfel. Att regelmässigt förlägga I-räl till ytterräl är då en fördel och kan vara ett förslag till åtgärd. Förslaget bör innan genomförande bedömas av sakkunniga avseende metodval och möjlighet till genomförande.

1.5 Övriga iakttagelser

Tidigare var det vanligt att räl i plankorsningar behandlades med någon form av rostskyddsmedel. Kravet på rostskydd finns inte kvar. De miljömässiga kraven är strängare än tidigare och behandling med rostskydd som till exempel Tectyl eller motsvarande är inte längre godkänt.

Rälen på olycksplatsen var av stålsort UIC 1100 (R320Cr) En typ av räl som inte längre är aktuell för inköp. Det sista året för inköp var 1999. Stålsorten var känd för sin sprödhet, vilket var bidragande orsak till att dåvarande Banverket övergav den och gick över till räl av typ R350LHT, så kallad huvudhårdad räl.

2. Beslut om utredning, genomförande och syfte

2.1 Beslut om utredning och genomförande

I Trafikverkets föreskrift BVF 1906 föreskrivs att undersökningsansvarig ska se till att alla järnvägsolyckor, elolyckor, tillbud och avvikelser som medfört säkerhets- eller miljörisker undersöks. Den, enligt arbetsordningen, undersökningsansvarige har givit i uppdrag åt sektionen Olyckshantering att genomföra en utredning.

Till utredare utsågs Mats Fhanér Utredare, Trafikverket, Samhällsbehov Region Mitt.

Fakta kommer i huvudsak från Trafikverkets olycksberedskap och järnvägsföretaget SJAB.

2.2 Syfte med utredningen

Nedanstående text ska finnas i utredningsrapporten.

I Trafikverkets handbok BVH 1906 beskrivs syftet med utredningsverksamheten.

Undersökning av olyckor och tillbud till olyckor är en viktig del av verksamhetsuppföljningen och syftar till att:

- uppfylla gällande lagkrav
- klargöra orsakerna till händelsen
- klarlägga om åtgärder behövs för att undvika eller begränsa följderna av liknande händelser
- utgöra beslutsunderlag för justering av organisationen, investeringsbeslut, drift- och underhållsrutiner etc.
- vara underlag för forskning och utveckling
- vara underlag för skadereglering.

3. Faktabeskrivning

Händelsen och tåget

Norrgående resandetåg 72 från Stockholm till Storlien via Sundsvall var på väg på delsträckan Sundsvall – Ånge, bandel 224. Tåget gick 132 minuter sent från Sundsvall. Tåget var sent redan vid avgång från Stockholm. Det var cirka 130 resande ombord på tåget, ett så kallat nattåg med ligg- och sovvagnar.

Tåget bestod av dragfordon ellok och sju resandevagnar. De uppgifter som järnvägsföretaget SJAB uppgett till trafikledningen om tågets sammansättning motsvarade inte tågets verkliga sammansättning, vagnarna gick i en annan ordning än den angivna. Antal vagnar, vikt och längd och så vidare motsvarades dock av uppgivna värden.

	Uppgiven tågsammansättning			Verklig tågsammansättning	
Dragfordon	Rc 6 nr 1333	Ellok		Rc 6 nr 1333	Ellok
Vagn 1	BFS 9 - 5219	Sittvagn		BFS 9 - 5219	Sittvagn
Vagn 2	WL6 - 5611	Sovvagn		BC 4 - 5477	Liggvagn
Vagn 3	BC 4 - 5477	Liggvagn		BC 4 - 5481	Liggvagn
Vagn 4	BC 4 - 5481	Liggvagn		WL - 1 5025	Sovvagn
Vagn 5	WL 1 - 5025	Sovvagn		WL 1 - 5013	Sovvagn
Vagn 6	WL 1 - 5013	Sovvagn		WL 4 - 5585	Sovvagn
Vagn 7	WL 4 - 5585	Sovvagn		WL 6 - 5611	Sovvagn

Tågets vikt 432 ton

Tågets längd 196,5 meter

Färden från Sundsvall gick förutom förseningen enligt plan och utan anmärkningar. Tåget körde in på driftplatsen Stöde som skulle passeras utan uppehåll. Tåget gick därför på det rakaste spåret genom Stöde, spår 2 huvudspår.

Hastigheten då tåget körde in på driftplatsen var cirka 70 km/h. Orsaken till den låga hastigheten var att spårgeometrin inte tillät högre hastighet. Sträckan före och in på Stöde driftplats gick längs älven Ljungan i många kurvor med snäva radier som inte medger höga hastigheter.

När tåget passerade den bevakade plankorsningen Sågvägen spårade det ur. Det var de två sista vagnarna (6 och 7) i tåget som spårade ur. Urspåringen var kraftig och bägge vagnarnas bägge boggier lämnade rälsen och spårade ur till höger i färdriktningen. De bägge vagnarna styrde av och ut till höger om spåret, ned mot slänten på banvallen.

Krafterna i tåget blev stora. De två framförvarande vagnarna (4 och 5) lyftes ur spår innan kopplet mellan vagn 5 och 6 slets av. Tågets huvudledning brast och tömdes på luft, tåget fullbromsades.

Hastigheten på loket och de fem första vagnarna bromsades ned och tåget stannade efter cirka 570 meter.

Loket och den främre delen av den första vagnen passerade plattformen. Bakre del av vagn 1 och de resterande fyra vagnarna (vagn 2 – 5) stod intill plattform.

När tåget stannat var vagn 4 efter lok urspårad med två axlar i den bakre boggin. Vagn 5 efter lok urspårad med två axlar i bägge boggier. De hade gått urspårade från den plats där vagn 6 och 7 stannat. Den totala urspårningssträckan från plankorsningen till platsen där bakre axel på vagn 5 stod intill plattform var cirka 720 meter. Sträckan mellan vagn 5 och 6 var cirka 520 meter.

Vagn 6 och 7 stod i kraftig sidolutning, vagn 6 stod lutad mot en kontaktledningsstolpe. Stolpen hindrade sannolikt vagnarna från att välta på sidan. Urspårningssträckan för vagn 6 och 7 var cirka 100 meter.

Lokföraren larmade Produktionsplats Ånge om olyckan. Han var i inledningsskedet osäker på exakt vad som hänt, bland annat beroende på att kontaktledningen svajat betänkligt i samband med olyckan. Efter en snabb kontroll kunde lokföraren meddela att tåget spårat ur, att kontaktledningen var riven och att två vagnar spårat ur och lutade betänkligt. Larmkedjan startade.

Räddningstjänst, ambulans och polis larmades via SOS-alarm anlände till olycksplatsen.

Det fyrtiotal resande som befann sig i de två sista sovrvagnarna evakuerades och togs in till en närliggande uppvärmd lokal. De övriga nittioalet resande som befann sig i de fem första vagnarna fick vara kvar i sina vagnar i avvaktan på ersättningsbussar.

Tio personer fördes till Stöde vårdcentral för lättare skador. En person med nack- och ryggsmärtor fördes till Sundsvalls sjukhus.

Sammanfattningsvis fungerade samhällets räddningstjänst, evakuering och övrigt omhändertagande mycket bra. Platsen där olyckan inträffade var belägen med närliggande tillfarts- och sidovägar och plattform. Yttertemperaturen var låg cirka -20 grader C, men det fanns tillgång till uppvärmda lokaler i närheten för de som evakuerades.

Spåranläggningen

Stöde driftplats är en tvåspårsstation med mötes- och uppställningsmöjlighet. Det rakaste spåret, spår 2 är huvudspår och spår 3 är avvikande huvudspår. På driftplatsen finns också ett stickspår, sidospår 1 för tillfällig uppställning av fordon. Intill huvudspår 2 finns en plattform för resandeutbyte. Driftplatsen har ett tågflöde på cirka 25 tåg per dygn.

Hastigheten på driftplatsen är 70 km/h. Hastigheten på sträckan före driftplatsen är också 70 km/h. Den låga hastigheten beror på geografiska förhållanden med många kurvor med snäva radier.

I södra änden av driftplatsen på kilometer 538+187 finns en bevakad plankorsning Sågvägen (helbommar, ljud och ljus) Plankorsningen går över bägge spåren och var försedd med VK-plattor av betong. Plankorsningen ligger i en kurva. Vägen i anslutande vilplan ligger i "rätt" lutning i förhållande till spårets dosering. Korsningsvinkel för vägtrafik är 90 grader. Hastigheten för vägtrafik är 50 km/h. Vägbredden är 6,5 meter och 5,5 över plankorsningen.

Rälsen på huvudspåret var av fabrikat Domnarvet, typ 50 kg, årsmodell 1985 och av 1100-kvalitet. 1100-kvalitet är en stålkvalitet som företrädesvis används i kurvor. Rälsen var befäst med heyback på träslipers.

Besiktning av järnvägsanläggning

Järnvägsanläggningen säkerhetsbesiktigas i enlighet med föreskriften "BVF 807.2 Säkerhetsbesiktning av fasta anläggningar" Föreskriften reglerar den besiktningsklass och antal besiktningsstillfällen som gäller för aktuell spåranläggning.

Besiktningsklass	Tillämpas för:
B1	Hastighet: mindre än eller lika med 40 km/h.
B2	Hastighet: högre än 40 km/h men mindre än eller lika med 80 km/h Trafikbelastning: mindre än eller lika med 8 milj brt/spår & år
B3	Hastighet: högre än 40 km/h men mindre än eller lika med 80 km/h Trafikbelastning: högre än 8 milj brt/spår & år Hastighet: högre än 80 km/h men mindre än eller lika med 140 km/h. Trafikbelastning: mindre än eller lika med 8 milj brt/spår & år

Del av tabell 2: Besiktningsklasser och deras användning.

5.9 Antal besiktningsfall

Antalet besiktningsfall per år, anläggning och besiktningsklass återfinns i tabell 3 nedan:

Anläggning	Antalet säkerhetsbesiktningsfall/år					Anmärkning
	B1	B2	B3	B4	B5	
Spår ⁶	1	2	3	3	3	
Spår/räl – OFP ⁷	1/4	1/3	1/2	1	1	
Plankorsning ¹⁷	2	2	3	3	3	Se kapitel 30

Del av tabell 3: Antalet säkerhetsbesiktningsfall/år och anläggning, för olika besiktningsklasser.

Den aktuella spåranläggningen har besiktningsklass 3 – B3. Spår och plankorsning säkerhetsbesiktas tre gånger per år.

Oförstörande provning - OFP

Säkerhetsbesiktning av typen OFP - oförstörande provning - utförs vart annat år på aktuell anläggning. OFP är en ultraljudsprovning (UT) som utförs i enlighet med "BVS 524. 31 Oförstörande provning (OFP) av räler och rälskomponenter" Syftet med OFP är att upptäcka defekter och skador i räler och rälskomponenter i ett tidigt stadium och på så sätt undvika brott.

En OFP-kontroll innebär att ett särskilt utrustat fordon kör sträckan och får indikationer på defekter och skador - sprickor i rälen. Skadorna registreras i en rapport och benämns tills vidare som *overifierade*. Rapporten med de overifierade skadorna överlämnas till speciellt utbildad OFP-besiktningpersonal. De undersöker alla overifierade skador på plats. Undersökning sker med så kallad Walking stick och handinstrument.

Efter undersökning verifieras resultaten. Eventuella skador storleksbestäms, och hanteras olika beroende på fastställda gränsvärden. Om gränsvärdena överskrids registreras de i en ny rapport och benämns som *verifierade*. De överförs till besiktningssystemet - Bessy för åtgärd. De klassificeras och prioriteras som A, V, M, B beroende på skadans storlek och omfattning. Se bild "Utdrag ur BVF 807.2 kap. 5.5 besiktningens genomförande"

Start Date	01-Jan-2012	District	ALL
End Date	31-Dec-2012	ELR	224
Suspect Priority	ALL	Suspect UIC	ALL

Analyzed ID	Run Date	UID	Priority	District	Elr	Track	KM Post	UIC	Suspect State	Verifier	Verified Date
33384	27-Apr-2012	28813	1	LDM	224	E	490 km 288 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33383	27-Apr-2012	28812	1	LDM	224	E	494 km 988 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33382	27-Apr-2012	28811	1	LDM	224	E	495 km 31 m	235	Verified False Positive	Jonas Edman	21-May-2012
33380	27-Apr-2012	28809	1	LDM	224	E	507 km 872 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
32151	03-Apr-2012	28104	1	LDM	224	E	512 km 870 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	03-Apr-2012
31946	02-Apr-2012	27976	1	LDM	224	E	537 km 719 m	2321	Verified Defect	Jonas Edman	02-Apr-2012
31947	02-Apr-2012	27977	1	LDM	224	E	538 km 380 m	431	Verified Defect	Jonas Edman	02-Apr-2012
33378	27-Apr-2012	28807	1	LDM	224	E	538 km 490 m	427	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33376	27-Apr-2012	28805	1	LDM	224	E	539 km 478 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33919	17-May-2012	29302	1	LDM	224	E	539 km 501 m	427	Verified Defect	Jonas Edman	17-May-2012
32154	04-Apr-2012	28107	1	LDM	224	Töv#2	566 km 863 m	2222	Verified Defect	Jonas Edman	04-Apr-2012
33387	27-Apr-2012	28816	2	LDM	224	E	485 km 594 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33386	27-Apr-2012	28815	2	LDM	224	E	485 km 681 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	21-May-2012
33385	27-Apr-2012	28814	2	LDM	224	E	486 km 615 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33381	27-Apr-2012	28810	2	LDM	224	E	495 km 643 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	21-May-2012
33365	27-Apr-2012	28794	2	LDM	224	E	498 km 742 m	801	Verified False Positive	Jonas Edman	21-May-2012
33364	27-Apr-2012	28793	2	LDM	224	E	521 km 572 m	801	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33379	27-Apr-2012	28808	2	LDM	224	E	533 km 817 m	227	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33377	27-Apr-2012	28806	2	LDM	224	E	539 km 109 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33375	27-Apr-2012	28804	2	LDM	224	E	542 km 2 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33374	27-Apr-2012	28803	2	LDM	224	E	553 km 277 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33373	27-Apr-2012	28802	2	LDM	224	E	553 km 571 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33363	27-Apr-2012	28792	2	LDM	224	E	555 km 448 m	801	Verified False Positive	Jonas Edman	21-May-2012
33372	27-Apr-2012	28801	2	LDM	224	E	561 km 595 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33371	27-Apr-2012	28800	2	LDM	224	E	561 km 947 m	211	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
33370	27-Apr-2012	28799	2	LDM	224	E	563 km 307 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33369	27-Apr-2012	28798	2	LDM	224	E	564 km 59 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33362	27-Apr-2012	28791	2	LDM	224	E	564 km 167 m	801	Verified False Positive	Jonas Edman	21-May-2012
33368	27-Apr-2012	28797	2	LDM	224	E	564 km 213 m	211	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33367	27-Apr-2012	28796	2	LDM	224	E	565 km 888 m	227	Verified Defect	Jonas Edman	21-May-2012
33366	27-Apr-2012	28795	2	LDM	224	E	568 km 741 m	227	Verified False Positive	Jonas Edman	17-May-2012
32153	04-Apr-2012	28106	2	LDM	224	Töv#1	566 km 937 m	800	Verified Defect	Jonas Edman	04-Apr-2012

Tabellen visar resultatet av OFP efter körning på aktuell bandel, overifierade fel.

2013-02-28

Ärendenummer: TRV 2013/6433

Start Date	01-Jan-2012	District	ALL
End Date	31-Dec-2012	ELR	224
Suspect Priority	ALL	Suspect UIC	ALL

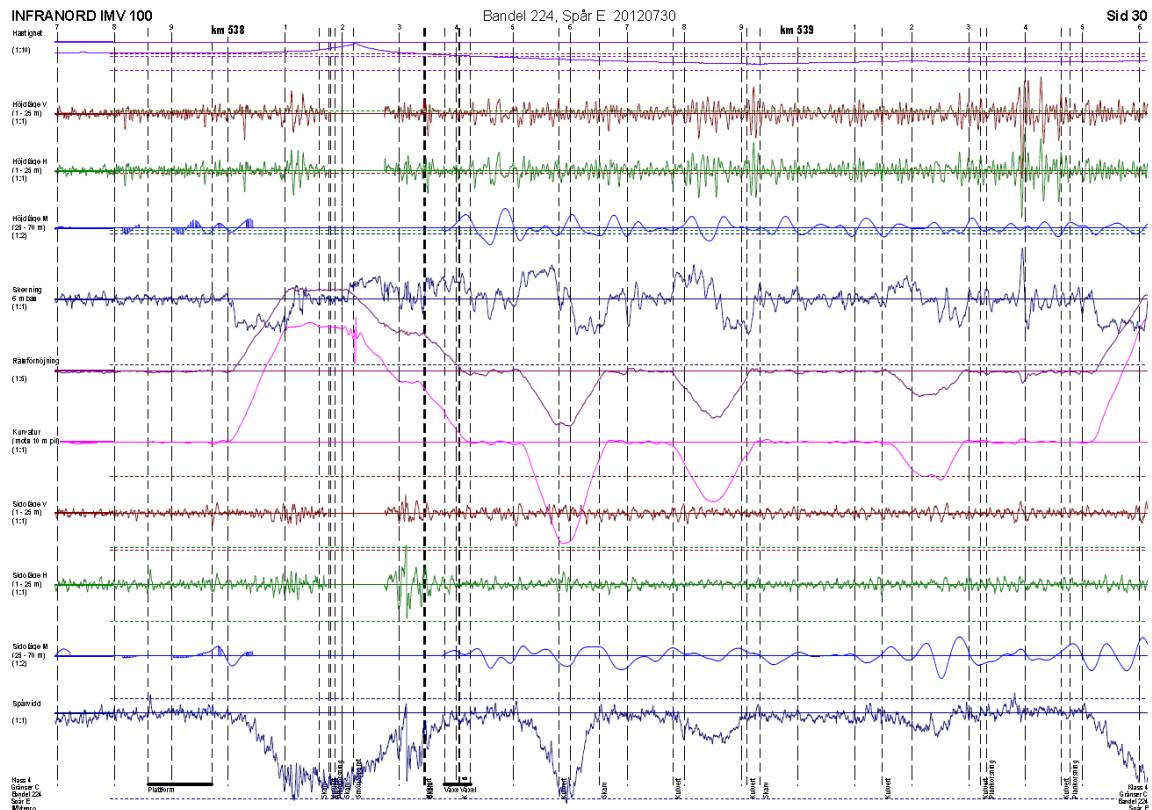
Verified ID	Run Date	UID	Priority	Verified Date	Verifier	District	Elr	Track	KM Post	UIC
12662	27-Apr-2012	28812	1m	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	495 km 30 m	227
10774	03-Apr-2012	28104	1m	03-Apr-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	512 km 870 m	211
10702	02-Apr-2012	27976	1m	02-Apr-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	537 km 719 m	2321
10703	02-Apr-2012	27977	1m	02-Apr-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	538 km 380 m	431
12597	17-May-2012	29302	1m	17-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	539 km 501 m	427
10789	04-Apr-2012	28107	1m	04-Apr-2012	Jonas Edman	LDM	224	Töv#2	566 km 863 m	2222
10788	04-Apr-2012	28106	2b	04-Apr-2012	Jonas Edman	LDM	224	Töv#1	566 km 937 m	800
12666	27-Apr-2012	28816	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	485 km 594 m	221
12664	27-Apr-2012	28814	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	486 km 639 m	221
12663	27-Apr-2012	28813	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	490 km 288 m	431
12659	27-Apr-2012	28809	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	507 km 872 m	431
12658	27-Apr-2012	28799	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	563 km 307 m	221
12657	27-Apr-2012	28798	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	564 km 59 m	221
12656	27-Apr-2012	28797	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	564 km 213 m	221
12655	27-Apr-2012	28796	3i	21-May-2012	Jonas Edman	LDM	224	E	565 km 888 m	227

Tabellen visar resultatet av OFP efter manuell kontroll med "Walking stick" och handinstrument, verifierade fel.

Periodisk spårlägeskontroll med mätvagn (STRIX)

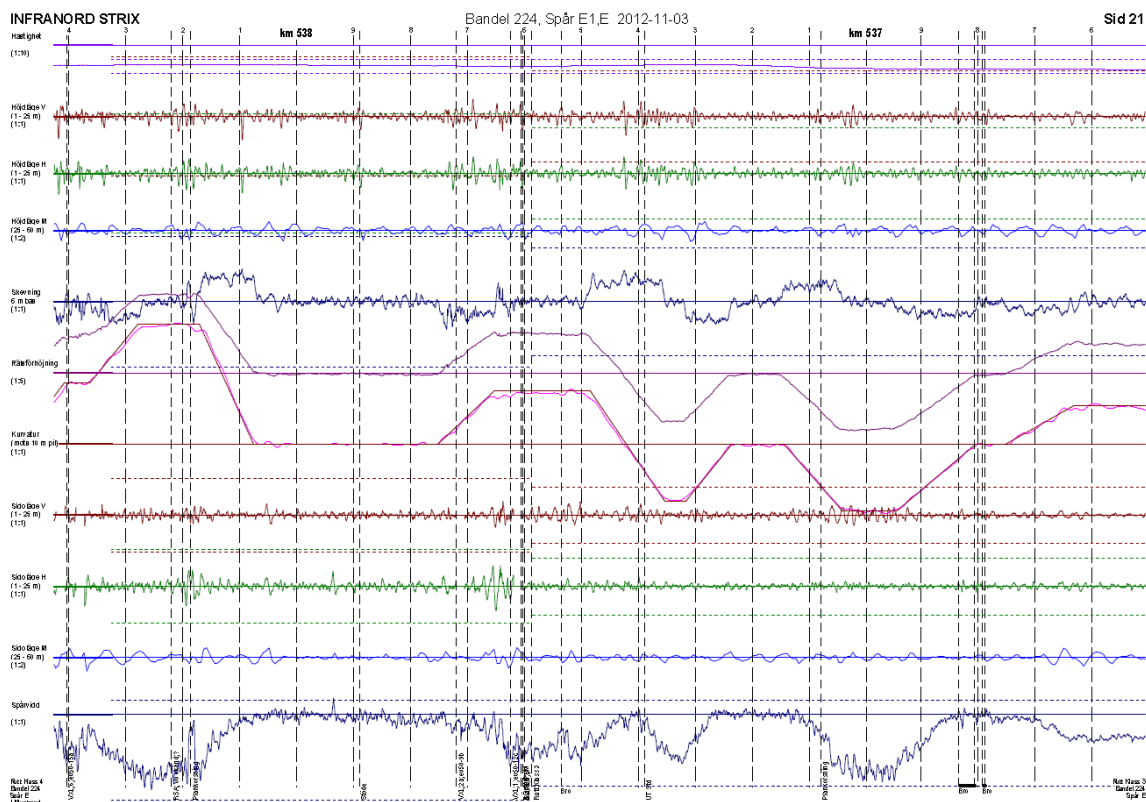
Utöver de två olika typerna av säkerhetsbesiktningar utförs spårlägeskontroll, så kallad STRIX-mätning. Syftet med spårlägeskontrollen är i huvudsak att kontrollera spårvidd, skevning, höjd- och sidoläge. Strix-mätning utförs fyra gånger på spåranläggning med besiktningsklass 3 – B3.

STRIX-mätningar utfördes 2012-07-30 och 2012-11-03. Resultatet från de mätningarna redovisas.



Resultat från den spårlägesmätningen (STRIX) 2012-07-30 vid kilometer 538+187, före slipersbytet i plankorsningen. Värdena låg inom tillåtna toleranser, men det fanns avvikelser vid plankorsningen.

Den senaste STRIX-mätning före olyckan utfördes 2012-11-03. Av spårlägesdiagrammet framgår att det finns en spårviddsförändring i plankorsningen. Värdena låg inom de tillåtna toleranserna och föranledde därför ingen åtgärd.



Resultat från den spårhälmätningen (STRIX) 2012-11-03 vid kilometer 538+187, efter slipersbytet i plankorsningen. Värdena låg inom tillåtna toleranser, avvikelser vid plankorsningen är mindre än vid föregående mätning.

Säkerhetsbesiktning

Den sista säkerhetsbesiktningen av plankorsningen innan olyckan utfördes 2012-08-21. Besiktningen utfördes av en besiktningsman tillhörande drift- och underhållsentreprenören VR-Track.

Vid säkerhetsbesiktningen upptäcktes en besiktningsanmärkning i form av spårviddsförändring på km 538+187, mitt i plankorsningen.

Spårvidden översteg 1455 mm, exakt mått okänt. Spårvidden justerades provisoriskt genom att spårhållare monterades mellan rälererna i plankorsningen.

Besiktningsanmärkningen som upptäcktes 2012-08-21 klassificerades som en veckoanmärkning (V) vilket i betyder att den ska åtgärdas inom två veckor.

Följande fyra prioriteringsalternativ² ska användas för klassificering av besiktningsanmärkningarna:

- A (akut) = anmärkning av sådan art att den medför en omedelbar risk för olycka eller tågstörning. För dessa anmärkningar ska nödvändiga åtgärder vidtas omedelbart (inklusive eventuell avstängning av spår) och besked om detta ofördröjligen lämnas till ansvarig enhet. Då driftledningen kontaktas sker också rapportering enligt BVF 808.20.
- V| = anmärkning av sådan art att den ska åtgärdas inom två veckor från besiktningsdatum.
- M = anmärkning av sådan art att den ska åtgärdas inom tre månader från besiktningsdatum, alternativt ska Chefen för underhållsområdet följa upp anmärkningen på nödvändigt sätt.
- B = anmärkning av sådan art att den ska åtgärdas innan nästa besiktningstillfälle alternativt ska Chefen för underhållsområdet följa upp anmärkningen på nödvändigt sätt.

Utdrag ur BVF 807. 2 kap 5.5 Besiktningens genomförande

Då anmärkningen med datum för besiktning rapporterats in i Trafikverkets besiktningssystem Bessy ger systemet med automatik ett senaste datum för åtgärd, i aktuellt fall 2012-09-04. Justering med spårhållare var utförd före åtgärdsdatum. Som ett komplement till anmärkningen gjorde besiktningsmannen en notering om utbyte av räls, slipers och befästning, förorenad mark och urgrävning.

Drift- och underhållsentreprenören VR-Track meddelade Trafikverkets banförvaltare att ett sådant arbete inte var möjligt inom att utföra före datumet 2012-09-04. För att kunna utföra ett sådant arbete krävdes avstängt spår under en längre tid. Vägbeläggningen på plankorsningen måste lyftas ur, traktor vara på plats för grävarbete och slipershantering. Avstängning av spår och därmed trafik för längre tid kräver i sin tur en ansökan och godkännande från trafikledningen. Att plankorsningen gick över bägge spåren försvårade naturligtvis arbetena.

Banförvaltaren godkände en förskjutning av arbetet i tid, för att drift- och underhållsentreprenören skulle få möjlighet att utföra arbetet med avstängt spår i samarbete med trafikledningen.

Drift- och underhållsentreprenören ansökte och fick tid beviljat för att stänga av spåret för trafik och utföra arbetet 2012-10-02. När vägbeläggningen på plankorsningen var borta kunde man göra en bättre bedömning av räls, befästning, slipers och mark. Man gjorde bedömningen att det skulle räcka med en så kallad lätturgrävning och byte av ett femtontal slipers och befästning. Rälsen ansågs vara av tillräckligt god kvalitet och byttes därför inte ut.

Den metod som tillämpades kallas allmänt för traktormetoden och innebär att makadam grävs ur, slipers dras, vrids ur spåret och ersätts med ny. Innan arbetet avslutades gjorde den ansvarige en bedömning av arbetet, och när allt var bra återlämnades spåret till trafikledningen för att åter trafikeras.

I samband med det slipersbyte som gjordes i plankorsningen 2012-10-02 passade man på att byta vägbeläggningen i form av VK-plattor till förstärkt träbeläggning. Orsak till bytet var att VK-plattorna har svårt att ligga still. Förändringen kommer att vara bestående tills plankorsningen byggs bort.

Metallurgisk undersökning av räl efter urspårning.

Trafikverket gav i uppdrag till ett metallurgiskt laboratorium att undersöka en serie rälsbrott som uppstod med början i plankorsningen. Enligt den undersökningen har rälsbrottet förmodligen gått till enligt nedanstående:

Flera utmattningssprickor har bildats i övergången mellan liv och huvud på de räler som ligger vid plankorsningen. Troligtvis har detta förlopp initierats av korrosionsgropar som fungerat som anvisningar för sprickinitiering, och allteftersom sprickorna tillväxt har spaltkorrosion förvärrat tillståndet.

Detta fenomen, samverkan mellan utmattningssprickor och korrosion, brukar benämnas korrosionsutmattning. Att sprickorna tillväxt på insidan av den utvändiga rälen är väntat p.g.a. spårets krökning vid plankorsningen, vilket innebär att hjulflänsarna belastar rälen från insidan.

Korrosionsförhållanden vid plankorsningen lär även varit mindre gynnsamma i och med att grus, smuts och vägsalt samlas kring spåren. Klor hittades vid analys av korrosionsprodukterna på rälsbitarna, vilket påvisar att rälsen omgavs av en starkt korrosiv miljö med klorider närvarande.

När utmattningssprickorna propagerat genom hela livets tjocklek har sedan rälshuvudet endast suttit fast vid livet på ett fåtal ställen och av korrosionen att döma har detta förlopp pågått under en längre tid, troligen flertalet år. Detta medför en instabilitet i rälshuvudet som orsakar tvärrörelser som ytterligare öppnar sprickorna och allteftersom korrosionsavverkningen fortgår, framförallt på insidan av livet, korroderas en "kil" bort under den belastade sidan av rälshuvudet.

Detta ger ett tillstånd som viker huvudet inåt vid hjulpassager vilket i sin tur orsakar dragspänningar på utsidan av livet som ger upphov till utmattningssprickbildning utifrån hos de kvarvarande fästpunkterna.

När dessa fästpunkter slutligen ger vika, vilket skedde när nattåg 72 passerade, ger detta upphov till inledande tvärbrott i rälshuvudet och ett parti av huvudet lossnar helt enkelt från den påverkade rälsdelen, och påföljden blir en urspårning som sedan slår sönder övriga spårdelar med ytterligare tvärbrott och livbrott som följdskador.



Bilden visar sprickor i räl från aktuell plats.



Bilden visar en äldre spricka med korrosion i rälsfot som försvagat rälen för att sen övergå till ett fullt utvecklat rälsbrott.

Möjligen har den relativt låga temperaturen (-20°C vid olyckstillfället) medfört en högre sprödhet hos materialet vilket kan underlätta tvärbrottens uppkomst. Detta stöds av det faktum att de undersökta restbrotten (i.e. tvärbrotten) är spröda. För att verifiera detta kan man utföra slagprov för att fastställa materialets omslagstemperatur.

2012-10-02 utfördes ett slippersbyte i plankorsningen då man också passade på att byta vägbeläggningen i form av VK-plattor till förstärkt träbeläggning. Vid tillfället för denna åtgärd var tillståndet hos rälsen högst sannolikt redan mycket nära det tillstånd som rådde vid urspårningen, d.v.s. det fanns redan då genomgående livsprickor i stor omfattning.

Fordonen

Samtliga hjul och axlar och relaterade komponenter på de fordon som spårade ur i samband med olyckan har kontrollerats. I första hand har kontrollerna utförts för att se om fordonen haft någon form av skada som kunnat orsaka eller bidra till urspårningen.

Kontrollerna har gjorts i fält på olycksplatsen och på olika underhållsverkstäder beroende på vilka komponenter som kontrollerats. På de urspårade fordonen återfanns omfattande skador, men de har uppstått i samband med eller snarare på grund av urspårningen. Något fel på fordonskomponenter som kunnat bidra till eller orsaka urspårningen har inte återfunnits.

Fordonen genomgår regelbundna kontroller och periodiskt underhåll. Inget av fordonen hade någon tidigare anmärkning eller uppdagad brist på hjul, axlar eller övriga relaterade komponenter.

4. MTOY-utredning i rapportform

Normalläge

Resandetåg 72 går på sträckan Sundsvall – Ånge.

Färden går normalt utan anmärkningar.

Tåget är 132 minuter sent i förhållande till tidtabell. Förseningen beror på tidigare förseningar, men påverkar inte framförandet.

Sträckan Sundsvall – Ånge ingår som en delsträcka för tåget som går från Stockholm till Storlien via Sundsvall.

Avsikten med tåget är att transportera resande.

Händelse 1

Tåget kör i cirka 70 km/h in på Stöde driftplats huvudspår 2.

Tåget har inget resandeutbyte i Stöde utan är ett genomgångståg.

Den högsta tillåtna hastigheten på spåret som tåget framfördes på var 70 km/h från Xxxxx till Xxxxx. Stöde driftplats ligger inom det området.

Spåret är förlagt längs älven Ljungan vilket ger en spårgeometri med snäva kurvradier. Radierna medger inte högre hastighet.

Händelse 2

De två sista vagnarna i tåget spårar ur i plankorsningen Sågvägen.

Rälsen i plankorsningen hade en skada.

Skadan utvecklas fullt ut och blir ett rälsbrott.

Skadan har utvecklats under en lång tid men inte upptäckts vid besiktning.

Händelse 3

De två sista vagnarna tippar i sidled, tåget rycks av, de två sista av de fem återstående vagnarna rycks ur spår.

Rälsen under de urspårade vagnarna demoleras och de viker av till höger och ställer sig i kraftig lutning.

Den låga temperaturen gör rälsen skör. Temperaturen låg strax under – 20 grader Celsius. Vid så låg temperatur blir järnvägsrälsen skör och känslig för otillbörlig yttre påverkan.

Stora krafter gör att kopplet mellan vagn 5 och 6 sträcks ut och i sidled så att vagn 5 och 4 efter lok i princip lyfts ur spår. När krafterna övergår kopplets hållfasthet går kopplet av.

Händelse 4

Tåget bromsas till stopp och stannar intill plattformen.

Den sista vagnen efter lok stannar med akter precis vid plattformen södra ände. Lok och de fem återstående vagnarna står alla längs plattformen.

Huvudledningen mellan vagn 5 och 6 har slitits av och tömts på luft.

Bromsarna går till när huvudledningen töms på luft. Tåget nödbromsas.

Krafterna från de urspårade vagnarna, hastigheten och bromsningen gör att tåget stannar cirka 200 meter från de två först urspårade vagnarna.

Sluthändelse

Lokföraren larmar Produktionsplats Ånge och larmkedjan startar.

Lokföraren agerar efter en fastställd rutin som gäller för alla som är inblandade i en olycka.

Hur man ska agera vid en olycka regleras i det trafikeringsavtal som träffas mellan infrastrukturförvaltare och järnvägsföretag.

Konsekvensanalys

I järnvägsdrift och under pågående tågrörelse är sannolikheten för en olycka liten, men då den inträffar blir ofta konsekvenserna desto allvarligare.

I det här fallet blev konsekvenserna av händelsen inte så allvarliga. Den effekten kan sannolikt tillskrivas den låga hastigheten och att en kontaktledningsstolpe lyckligtvis fångade upp den fordonskombination bestående av två resandevagnar som riskerade välta omkull.

5. MTOY-utredning i grafisk form

Grafisk MTOY-utredningen följer på nästa sida.

Folkontaininger