



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5743

Slutrapport RJ 2011:04

*Plankorsningsolycka med tåg 3750
på plankorsningen Solgården, O län,
den 9 september 2010*

**Diarienum J-50/10
2011-09-05**

SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser skall undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar.

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

Rapporten finns även på vår webbplats: www.havkom.se



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

Transportstyrelsen
Väg- och järnvägsavdelningen
Box 267
781 23 BORLÄNGE

Slutrapport RJ 2011: 04

Statens haverikommission har undersökt en olycka som inträffade den 9 september 2010 på plankorsningen Solgården på sträckan Stora Höga - Stenungsund, O län, med tåg 3750.

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

Statens haverikommission emotser besked senast den 5 december 2011 om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

Carin Hellner

Johan Gustafsson

Innehåll

1	FAKTAREDOVISNING OM HÄNDELSEN	7
1.1	Händelseförloppet	8
1.2	Platsen för olyckan	8
1.3	Räddningsinsatsen	12
	1.3.1 Räddningsinsatsen	12
	1.3.2 Sjukvårdens omhändertagande	12
1.4	Dödsfall, personskador och materiella skador	12
	1.4.1 Personskador	12
	1.4.2 Skador på last, resgods och annan egendom	12
	1.4.3 Skador på järnvägsfordon	12
	1.4.4 Skador på järnvägsinfrastrukturen	13
	1.4.5 Skador på omgivning och miljö	13
1.5	Händelsemiljön	13
	1.5.1 Personal	13
	1.5.2 Vittnen och tredje man	13
	1.5.3 Tåget och dess sammansättning	13
	1.5.4 Järnvägsinfrastrukturen	13
	1.5.5 Kommunikationsmedel	15
	1.5.6 Pågående arbeten vid eller i närheten av platsen	15
	1.5.7 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	16
	2.1.3 Övriga berörda vittnen	17
2.2	Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem	18
	2.2.1 Företaget, arbetsorganisation och ordervägar	18
	2.2.2 Kompetenskrav på personal	21
	2.2.3 Rutiner för internkontroll, internrevision och uppföljning av personal	21
	2.2.4 Samspel med andra verksamhetsutövare	21
	2.2.5 Larmplan och organisation vid olyckor och tillbud	21
2.3	Bestämmelser och föreskrifter	22
	2.3.1 Författningar på EU-nivå och nationell nivå	22
	2.3.2 Trafikverkets säkerhetsbestämmelser	23
	2.3.3 Tillsynsmyndighetens roll	25
	2.3.4 Regeringens roll	26
2.4	Tillstånd och funktion hos tekniska system	26
	2.4.1 Signal- och trafikledningsanläggningar	26
	2.4.2 Spårtekniska anläggningar	34
	2.4.3 Kommunikationsutrustning	34
	2.4.4 Rullande materiel	34
	2.4.5 Detektorer	35
2.5	Undersökning och dokumentation av operativa åtgärder	35
	2.5.1 Trafikledningsåtgärder	35
	2.5.2 Säkerhetssamtal	35
	2.5.3 Besiktningar	35

2.6	Samspel människa-teknik-organisation	35
2.6.1	<i>Arbetstider för berörd personal</i>	35
2.6.2	<i>Medicinska och personliga förhållanden</i>	35
2.6.3	<i>Utformning av arbetsplats och utrustning</i>	35
2.7	Förutsättningar för räddningsinsatsen	35
2.8	Tidigare/andra händelser av liknande art	35
2.9	Andra undersökningar av händelsen	35
3	ANALYS	36
3.1	Kartläggning av händelseförloppet (händelseanalys)	36
3.2	Orsaksanalys	36
3.2.1	<i>Avvikelseanalys</i>	36
3.2.2	<i>Påverkande förhållanden</i>	37
3.3	Barriäranalys	40
3.4	Konsekvensanalys	41
4	UTLÅTANDE	42
4.1	Undersökningsresultat	42
4.2	Orsaker till olyckan	42
4.3	Övriga iakttagelser	42
5	VIDTAGNA ÅTGÄRDER	43
5.1	Genomförda åtgärder	43
5.2	Beslutade men ej genomförda åtgärder	44
6	REKOMMENDATIONER	44

BILAGA 1. Händelseanalys

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 ska utmynna i svaret 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

SHK underrättades den 13 september 2010 om att en olycka hade inträffat på plankorsningen Solgården som är belägen på sträckan Stora Höga – Stenungsund, O län, den 9 september 2010.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Carin Hellner, ordförande, Johan Gustafsson, utredningschef, Otto Nilsson järnvägsoperativ utredare och Claes Hedbom spårtrafikteknisk utredare.

SHK har biträtts av Bengt Hultin (Nya Industrilogik AB) som järnvägsoperativ expert samt Thomas Hellhoff (ÅF Infrastruktur AB) och Sven Bjurdell (Intersignal Sweden AB) som signaltekniska experter. SHK har även biträtts av Per Gullers (Interfleet AB) som fordonsteknisk expert. Den fordonstekniska rapporten har delvis granskats av KTH.

Undersökningen har följts av Transportstyrelsen genom Jerker Stubbans.

Slutrapport RJ 2011:04

<i>Järnvägsfordon: Typ, beteckning (littera), nr</i>	Motorvagn, X53 3264.
<i>Järnvägsföretag:</i>	SJ AB.
<i>Fordonsägare:</i>	Västtrafik AB.
<i>Infrastrukturförvaltare:</i>	Trafikverket.
<i>Trafikledning:</i>	Trafikverket.
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	9 september 2010, kl. 13:23. <i>Anm:</i> All tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC + 1 timme) /sommartid (UTC + 2 timmar)
<i>Plats, sträcka</i>	Plankorsningen Solgården, km 46+529, på sträckan mellan Stora Höga och Stenungsund.
<i>Typ av tåg, tågnr/verksamhet</i>	Resandetåg nr 3750.
<i>Väder</i>	Dagtid, halvklart till mulet, vinden ostligt 6-8m/s, sikten >15km, solens höjd 37 grader, solens riktning 183 grader och temperatur +17° C.
<i>Personskador</i>	2 gående omkomna.
<i>Skador på järnvägsfordon</i>	Intet.
<i>Skador på järnvägsinfrastruktur</i>	Intet.
<i>Andra skador</i>	Intet.
<i>Berörd personals kön och ålder och erfarenhet</i>	Föraren tåg 3750: Man, 35 år, förare sedan 2009. Produktionsplaneraren: Man, 53 år, förare sedan 1980.

Sammanfattning

Den 9 september 2010 inträffade en olycka med tåg 3750 på plankorsningen Solgården som är belägen på sträckan Stora Höga – Stenungsund, O län.

Två yngre kvinnor som befann sig på plankorsningen blev påkörda av tåg 3750 och omkom. Plankorsningen, som är utrustad med ljud- och ljussignaler, är en gång- och cykelväg och förbinder bostadsområden i södra delen av tätorten öster om järnvägen med handel och service som ligger väster om järnvägen.

Den direkta orsaken till olyckan var att de personer som omkom befann sig plankorsningen samtidigt som ett tåg.

Bakomliggande orsaker till att olyckan inträffade var att det inte hade gjorts någon riskanalys av hur förändringen av anläggningen påverkade andra faktorer såsom ändrade förhållanden vid plankorsningar. Hade en vidare riskanalys genomförts hade det eventuellt kunnat uppmärksammas att befintligt skydd vid plankorsningar behöver förändras och anpassas till de nya förutsättningarna.

Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem har inte förmått att fånga upp att det fanns systematiska brister i översynen av plankorsningar.

Rekommendationer

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- tillse att Trafikverket genomför en översyn av plankorsningar så att farliga plankorsningar uppmärksammas och upprättar uppdaterade åtgärdsplaner för att åtgärda plankorsningarna (se avsnitt 2.4.1), (RJ 2011:04 R1),
- tillse att Trafikverket i samarbete med berörda intressenter, exempelvis kommuner, väghållare, systematiskt gör en översyn över de kriterier som legat till grund för fattade beslut om skydd i plankorsningar, upprättar åtgärdsplaner samt åtgärdar upptäckta brister (se avsnitt 2.2.1, 2.2.4 och 3.2.2), (RJ 2011:04 R2),
- i sin tillsyn kontrollera att infrastrukturförvaltarna utför besiktningar av de anläggningar som påverkar trafiksäkerhet, att besiktningarna dokumenteras och att vid besiktningarna funna brister åtgärdas brister (se avsnitt 2.2.1, 2.3.2, 2.4.1, och 4.3), (RJ 2011:04 R3).

1 FAKTAREDOVISNING OM HÄNDELSEN

1.1 Händelseförloppet

Den 9 september 2010 var två yngre kvinnor på väg från Nösnes gymnasieskola mot Stenungsunds centrum. De gick Solgårdsvägen som vid järnvägen avslutas med en plankorsning bara avsedd för gående och cyklister. Medan kvinnorna passerade korsningen kom tåg 3750 i riktning norrut. Tåget körde på kvinnorna och de omkom omedelbart i samband med olyckan.

1.2 Platsen för olyckan

Olyckan inträffade på plankorsningen Solgården vilken är belägen i Stenungsunds tätort. Plankorsningen är belägen 1160 meter söder om Stenungsunds station på sträckan mellan Göteborg och Stenungsund (se fig. 4). Plankorsningen, som är utrustad med ljus- och ljudsignaler, är en gång- och cykelväg. Vid plankorsningen finns en gångfälla på varje sida om spåret som leder de korsande att se åt båda hållen och hindrar cyklister att cykla rakt ut över spåret. Plankorsningen förbinder bostadsområden i södra delen av tätorten öster om järnvägen med handel och service som ligger väster om järnvägen (se fig. 5). Korsningen används också av elever i Nösnes gymnasieskola för att nå centrum.



Fig. 1 Plankorsning Solgården. De personer som omkom på plankorsningen gick i pilens riktning.

Sikten från korsningens östra sida söderut var, innan utförd röjning av sly, cirka 50 meter och blev efter en röjning som utfördes strax efter olyckan cirka 120 meter (se fig. 2). Sikten kan bli upp emot 200 meter om all lövsly röjs undan. Norrut är sikten ungefär 50 meter och den begränsas av en bergvägg. Sikten kan bara göras obetydligt längre genom röjning av vegetation eftersom bergväggen begränsar sikten. På fig. 1 framgår kryssmärkesstolpen som är placerad till höger om gångfällan strax innan den passerar. Ljussignalen är placerad på kryssmärkesstolpen och ljudsignalen är placerad högst upp på stolpen. Vägskyddsanläggningen har ingen signalering mot banan.



Fig. 2 Plankorsning Solgården. Riktning söderut. Staket har satts upp och buskage har röjts efter olyckan. Bakom staketet syns den kur som innehåller den tekniska utrustning som styr vägskyddssignaleringen. Kameran är i ögonhöjd på en person som är 1,80 m lång.



Fig. 3 Plankorsning Solgården. Riktning norrut. Buskaget till höger har röjts efter olyckan.

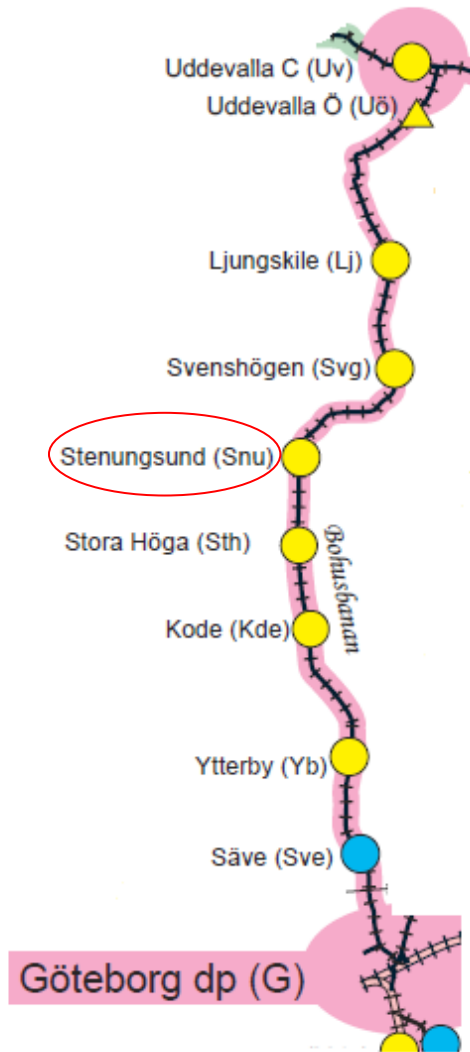


Fig. 4 Karta över järnvägssträckan Göteborg – Uddevalla.

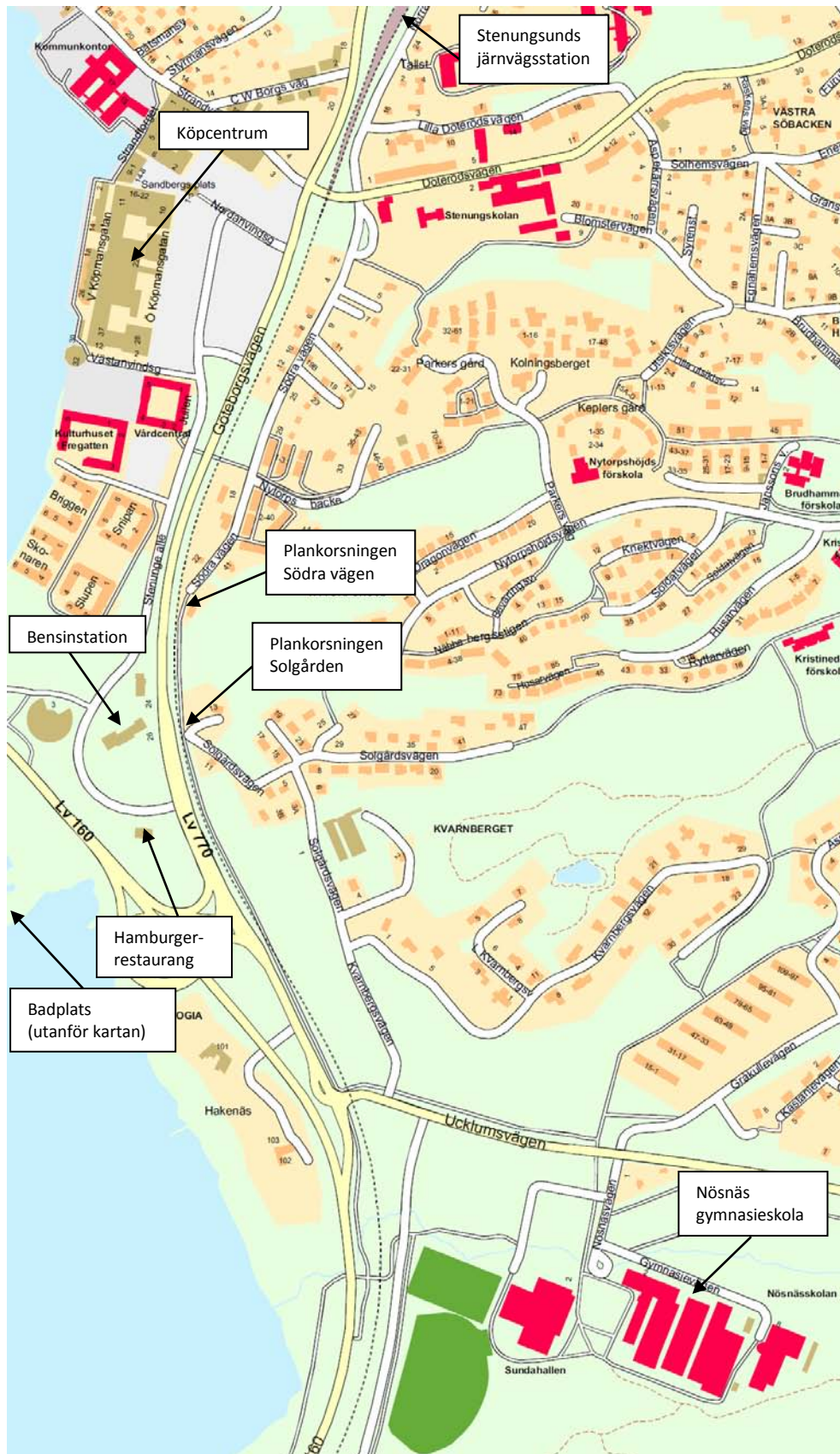


Fig. 5 Karta över del av Stenungsunds tätort.

Historik

Banan genom Stenungsund (Bohusbanan) byggdes i början av 1900-talet (1906-1909) och samhället var då beläget väster om banan. Samhället har sedan successivt växt öster om banan och sedan den petrokemiska industrin etablerade sig på orten blev tillväxten särskilt kraftig.

Väster om banan finns nu det kommersiella och kulturella utbudet, medan bostadsbebyggelsen till stor del finns öster om banan (se fig. 5). Plankorsningen vid Solgården leder över gång- och cykeltrafik från de södra delarna av bebyggelsen öster om banan, med bland annat gymnasieskola och idrottshall, till centrum. Den leder också trafik från andra delar av bebyggelsen öster om banan till utbudet nära banan väster om korsningen, bensinstation med generösa öppettider, en hamburgerrestaurang och en populär badplats.

1.3 Räddningsinsatsen

1.3.1 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 med kostnaden för insatsen.

En privatperson ringde till SOS - Alarm i Göteborg kl. 13:23. Samtalet kopplades vidare till ambulansdirigenten som i sin tur larmade ut sjukvårdsenheterna. Ytterligare larm inkom till SOS – Alarm och kl. 13:25 ringde Trafikverket om händelsen.

När räddningstjänsten kom till olycksplatsen kl. 13:40 hade kropparna täckts över av sjukvårdarna och räddningstjänstens roll blev då att skydda olycksplatsen mot insyn. Tillsammans med polisen var räddningstjänsten behjälplig i sjukvårdens omhändertagande av personerna.

1.3.2 Sjukvårdens omhändertagande

Ambulans ankom till olycksplatsen kl. 13:35. Sjukvårdsledaren konstaterade att personerna hade omkommit och övriga utlarmade enheter återkallades av SOS – Alarm.

Den helikopter som var utkallad till olycksplatsen vände tillbaka.

Det har inte utförts någon ytterligare undersökning av sjukvårdens omhändertagande.

1.4 Dödsfall, personskador och materiella skador

1.4.1 Personskador

Två personer omkomna.

1.4.2 Skador på last, resgods och annan egendom

Händelsen orsakade inga skador.

1.4.3 Skador på järnvägsfordon

Händelsen orsakade inga skador.

1.4.4 Skador på järnvägsinfrastrukturen

Händelsen orsakade inga skador.

1.4.5 Skador på omgivning och miljö

Händelsen orsakade inga skador.

1.5 Händelsemiljön

1.5.1 Personal

Föraren tåg 3750

Föraren var anställd hos SJ AB med placering i Uddevalla. Han hade arbetat som förare sedan februari 2009 och benämns härnäst *Föraren*.

Produktionsledaren som åkte i förarhytten på tåg 3750

Produktionsledaren var anställd hos SJ AB och var arbetsledare för de förare som var placerade i Uddevalla. Produktionsledaren hade arbetat som förare sedan 1980 och benämns härnäst *Produktionsledaren*.

1.5.2 Vittnen och tredje man

Vittne 1

Vittne 1, man, 15 år, befann sig nära olycksplatsen och benämns härnäst *Vittne 1*.

Vittne 2

Vittne 2, man, 40 år, passerade plankorsningen strax före händelsen och benämns härnäst *Vittne 2*.

Vittne 3

Vittne 3, kvinna, 20 år, befann sig i ett hus alldeles intill plankorsningen och benämns härnäst *Vittne 3*.

1.5.3 Tåget och dess sammansättning

SJ AB var järnvägsföretag för tåg 3750. Tågsättet bestod av ett motorvagnssätt typ X53, nummer 3264, och ägdes av Västtrafik AB.

Motorvagnssättet bestod av tre delar:

Tabell 1 Fordonsuppgifter för tåg 3750.

Typ	EVN*	Längd	Vikt	Tillverkningsår
Ändvagn A X53	94 74 453 9028-1	26,95 m	71 ton	2001
Mellanvagn UB53	94 74 653 9028-6	26,60 m	61 ton	2002
Ändvagn B X53	94 74 553 9028-8	26,95 m	71 ton	2001
Hela tågsättet X53-3		80,50 m	203 ton	

*European Vehicle Number, ett europeiskt registreringsnummer för järnvägsfordon.

1.5.4 Järnvägsinfrastrukturen

Banan förvaltas av Trafikverket. Banan mellan Göteborg och Stenungsund är elektrifierad, försedd med fjärrblockering och ATC. Driftplatserna söder om Stenungsund fjärrstyrs från driftledningscentralen i Göteborg och Stenungsund styrdes lokalt av en tågklarare på platsen.

Plankorsningen Solgården är belägen på linjen mellan Stenungsund och Stora Höga, 835 meter söder om Stenungsunds södra driftplatsgräns. Vägskyddsanläggningen, som är en s.k. CDGF-anläggning, har ingen signalering mot banan som kan varna förare av tåg om plankorsningens varningssignalering inte är i varnande läge. Vägskyddsanläggningen är försedd med en fränkopplingsanordning (s.k. FK-låda) som är monterad på ytterväggen på den teknikur som finns vid plankorsningen. Teknikkuren innehåller den tekniska utrustning som tillhör korsningens varningssignalering.

Enligt en överenskommelse mellan dåvarande Statens järnvägar och Statens vägverk (SJ diarienummer 76-0555/5801) daterad den 26 maj 1977, skulle plankorsningen stängas för motorfordonstrafik. Motorfordonstrafiken skulle istället ledas över järnvägen vid plankorsningen Nösnäs som samtidigt byggdes om och utrustades med bommar. Plankorsningen vid Solgården fick behålla den befintliga ljus- och ljudsignalanläggningen och kompletterades med gångfallor 1977 enligt en överenskommelse mellan SJ och Vägförvaltningen i Göteborgs och Bohus län.

Cirka 1995 gjordes ett spårbyte och i samband med detta anpassades varningssignaleringen från 20 sekunder (för motorfordonstrafik) till 10 sekunder för gångtrafik. I samband med detta togs även V - signalen¹ bort.

Den största tillåtna hastigheten på banan förbi plankorsningen är 110 km/tim. Söder om plankorsningen Nösnäs och norr om Stenungsunds station är den största tillåtna hastigheten högre – 125 respektive 130 km/tim.

Varningssignaleringen för gång- och cykeltrafikanter vid Solgården är tekniskt hopkopplad med en plankorsning för gång- och cykeltrafik cirka 200 meter norrut, Södra vägen. Hopkopplingen innebär att signaleringssträckan söder om korsningen är kortare än den norr om eftersom signaleringssträckan måste vara tillräcklig i båda riktningarna för den korsning som tåget först når, dvs. varningssignaleringen startar samtidigt för båda plankorsningarna. Med hänsyn till den gällande hastigheten uppfyller signaleringssträckornas varningssignalering minimikraven.

Vid en plankorsningsinventering 1992 i samband med en större kampanj som gällde hela landet, konstaterades att skyddet var tillräckligt för samtliga plankorsningar inne i Stenungsunds tätort. Åtgärderna koncentrerades på alla de korsningar utefter banan som helt saknade skydd.

Vid utbyggnaden av området kring plankorsningen har SHK fått kännedom om att det endast har skett ett plansamråd med järnvägens innehavare. Det var dåvarande SJ som 1985 ansåg att plankorsningen inte skulle legaliseras i planen, utan att den på sikt borde bli planskild. Förslaget avgränsades därmed så att plankorsningen inte ingick i den fastställda detaljplanen.

Utökad tågtrafik

Under 2008 – 2009 utrustades linjen mellan Göteborg och Stenungsund med linjeblockering, vilket möjliggjorde att driftplatserna däremellan kunde fjärrstyras. Denna utbyggnad var en förutsättning för en utökning av tågtrafiken. År 2009 ökade antalet resandetåg söder om Stenungsund från ungefär 10 tåg i vardera riktningen till 22. Inför inkopplingen av fjärrstyrningen genomförde Banverket en riskanalys (dnr F08-12537/AL20; daterad 2008-11-18). Förutom enbart trafiktekniska och järnvägsinterna analysområdena innehöll riskanalysen även analysområdet "Ökade risker för resenärer i samband med att sträckan

¹Signal mot banan som visar om vägskyddsanläggningen spärrar vägtrafiken eller inte.

fjärrstyrts". Detta område berörde risken att godståg blockerade en överfart och att resenärerna därmed kröp mellan vagnarna för att hinna med sitt eget tåg samt risken att mötande tåg togs in på ett spår som korsades av resenärer för resandeutbyte i Ytterby. I övrigt behandlade riskanalysen inte någon påverkan på omgivningen som en utökad tågtrafik kunde medföra.

1.5.5 *Kommunikationsmedel*

Inte undersökt.

1.5.6 *Pågående arbeten vid eller i närheten av platsen*

Inga kända arbeten pågick på sträckan vid tillfället för händelsen.

1.5.7 *Väder- och siktförhållanden*

Enligt uppgifter från SMHI var vädret i Stenungsund kl. 13:20 halvklart till mulet, vinden ostlig 6-8m/s, sikten >15km, solens höjd 37 grader, solens riktning 183 grader och temperaturen +17° C.

1.6 **Utredningen**

SHK fick kännedom om händelsen den 13 september 2010. Efter att ha tagit del av ett flertal rapporter om att vägskyddsanläggningen inte hade fungerat som avsett, både vid händelsen och tidigare, genomförde SHK en förstudie och fattade den 21 september 2010 beslut att undersöka händelsen.

SHK:s utredning har främst inriktat sig på vägskyddsanläggningens tekniska funktion och utformning.

I rapporten används begreppen "norrgående tåg" för tåg i riktning från Stora Höga (Göteborg) mot Stenungsund och "södergående tåg" för tåg i riktning från Stenungsund mot Stora Höga (Göteborg).

SHK har vid flera tillfällen besökt olycksplatsen bl.a. för att genomföra tekniska undersökningar och studera plankorsningens utformning. SHK har även intervjuat tre av de vittnen som hade uppmärksammat olyckan.

Faktaredovisning (haverisammanträde) skedde den 1 december 2010.

SHK har under utredningens genomförande skickat två underrättelser till Transportstyrelsen enligt 17 § förordning (1990:717) om undersökning av olyckor.

Den första underrättelsen avsåg tiderna för passage genom plankorsningen i förhållande till varningssignaleringen.

Den andra underrättelsen var att vägskyddsanläggningen saknade vägskyddssignal mot banan.

ÅF:s tekniska undersökning har aktbilagenummer 149 i utredningen. Intersignal Swedens undersökning har aktbilagenummer 151 i utredningen. Interfleets tekniska undersökningar har beteckning TS3849-0000-2-RES (Resistansmätning av hjulpar) samt TS3849-0000-3-RES (Beräkning av hjulomlastning).

Banverket är sedan 1 april 2010 en del av Trafikverket. SHK har genomgående använt Trafikverket som benämning på den som förvaltar järnvägsinfrastrukturen och för de regler och föreskrifter som är kopplade till detta.

2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

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

2.1 Vittnesupplysningar

2.1.1 Direkt berörd personal

Föraren

Föraren berättade att han körde tåg 3750 från Göteborg. I Kode fick föraren sällskap av sin produktionsledare som skulle följa med för att titta på banans kontaktledning.

Föraren berättade att tåget höll en hastighet av 110 km/tim när det närmade sig Stenungsund. Plankorsningen ligger i en kurva så sikten var inte lång, kanske 75 meter. Föraren observerade att det var ovanligt mycket folk till vänster om plankorsningen, på andra sidan av den väg som går parallellt med järnvägen. När föraren fick syn på gångfällan såg han något blått, som visade sig vara en människa i en ljusblå jacka, som gick något framåtböjd och tittade ner i något. Föraren nödbromsade tåget och gav signal men personen fortsatte att gå i sakta promenadtakt. Precis innan kollisionen såg föraren någon som mycket förvånad fick syn på tåget. Tåget stannade vid infartssignalen till Stenungsund, ungefär 300 meter bort.

Föraren berättade att han efter händelsen fick reda på att det var två personer, men han hann bara uppfatta en person. Förarens intryck var att personen han såg tittade ned i en mobiltelefon eller något sådant. Med tanke på den förvånade min som föraren såg och hur han uppfattade situationen i övrigt var han övertygad om att det var en olycka.

Föraren påpekade att tågen söderifrån numera framförs snabbare än tidigare eftersom tågen som fortsätter norrut från Stenungsund går in på spår 2 till vilket tågen får hålla 110 km/tim.

2.1.2 Övrig berörd personal

Produktionsledaren

Produktionsledaren berättade att han denna dag hade blivit ombedd att åka med på tågen söder om Uddevalla för att se om det fanns något i kontaktledningen som hade orsakat skador på tågens strömvtagare. Produktionsledaren hade åkt med ett tåg från Uddevalla till Kode där han bytte tåg och steg på tåg 3750.

Produktionsledaren berättade att han befann sig till höger om föraren och satt på en pall som fanns där. Före den aktuella plankorsningen går banan i en svag högerkurva med vegetation i högersidan. Tåget höll en hastighet på 110 km/tim.

Produktionsledaren berättade att han ungefär 100 meter innan korsningen fick syn på två flickor som var på väg in i eller var inne i gångfällan till höger om spåret. De var upptagna av något och tycktes befinna sig i sin egen värld. De gick lugnt och stannade inte upp och tycktes inte märka att tåget kom.

Produktionsledaren berättade att föraren ropade till, signalerade och nödbromsade men olyckan gick inte att undvika. Produktionsledaren var, utifrån hur flickorna gick innan olyckan, övertygad om att det var fråga om en olycka.

Produktionsledaren påpekade att det var vanligt att personer försökte smita över plankorsningar före tåget, men kunde inte påstå att det hade förekommit vid den aktuella övergången.

Produktionsledaren berättade att Stenungsund station byggdes om under året före händelsen och att tågen numera normalt går in till plattformen på en rak tågväg som medger full hastighet ända in till den plats där tåget ska stanna. Tidigare var det vanligt att tåget gick igenom en växelkurva och att tågen därför inte kunde köra fortare än 40 km/tim från infartssignalen som finns ungefär 300 meter norr om korsningen.

2.1.3 Övriga berörda vittnen

Vittne 1

Vittne 1 berättade att han stod vid övergångsstället som leder över den väg som går parallellt med järnvägen (se fig. 6). Han stod på motsatt sida av vägen vänd mot järnvägen när han iakttog en flicka som var på väg upp mot övergången. Vittnet berättade att han såg tåget komma söderifrån innan varningsklockorna började ringa. När de började ringa var flickan på väg in i gångfällan och han tyckte att flickan började springa när klockorna började ringa.

Vittnet såg själva olyckan och tänkte kontakta räddningstjänsten, men fick då veta att någon redan hade gjort det.



Fig. 6 Plankorsning Solgården från ungefär den plats där Vittne 1 stod.

Vittne 2

Vittne 2 berättade att han var ute på en promenad med sin mor och son. De hade i början av promenaden passerat plankorsningen vid Södra vägen och hade då kommenterat att varningssignalerna hade börjat ringa strax efter att de hade passerat korsningen. När de åter på hemväg passerade plankorsningen Solgården från öster till väster började också denna ringa när de kom ner på gång- och cykelbanan strax efter att de hade passerat korsningen. Vittne 2 berättade att de åter kommenterade det faktum att de hade sluppit vänta på tåget, och hunnit över innan varningssignaleringen satte igång. De gick i normal promenadtakt,

kanske en 4-5 km/tim. När de gått fram till den första kontaktledningsstolpen norr om korsningen, hörde vittnet att tåget signalerade. Vittne 2 berättade att han vände sig om och såg att en flicka stod som paralyserad på övergången framför tåget. Vittne 2 hann tänka att hon borde göra något, men hon blev påkörd. Efteråt kom han på att de var två flickor och att den ena tog ett steg tillbaka innan kollisionen. Vittne 2 berättade att vid olyckan kom den ena flickans telefon flygande och hamnade inte långt från honom.

Vittne 3

Vittne 3 berättade att hon befann sig i sitt hus som ligger på den fastighet som är närmast plankorsningen. Vittne 3 berättade att hon hade ytterdörren öppen som vette ut mot plankorsningen när hon hörde varningsklockorna sätta igång. Det ringde bara några få signaler innan vittne 3 hörde tåget tuta och därefter hörde hon en dov smäll.

2.2 Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem

2.2.1 Företaget, arbetsorganisation och ordervägar

Innehållet i detta avsnitt baseras på intervjuer med personer på Trafikverket, möte mellan SHK och Trafikverket 4 maj 2011 samt på studier av dokumentation.

Organisation

Trafikverket är infrastrukturförvaltare för den statliga järnvägsinfrastrukturen sedan den 1 april 2010. Dessförinnan hade Banverket denna uppgift sedan den 1 juli 1988 då Banverket bildades ur det som tidigare var SJ:s banavdelning.

Trafikverkets övergripande organisation framgår av en intern föreskrift om arbetsordning. Enligt denna finns det, förutom ett antal centrala funktioner, fem verksamhetsområden direkt under generaldirektören: samhälle, trafik, investering, stora projekt samt resultatenheter.

Verksamhetsområde *Trafik* har ansvar för att de befintliga väg- och järnvägssystemen fungerar och används på ett effektivt sätt. Inom verksamhetsområdet ligger ansvaret för drift- och underhåll samt för trafikledning och trafikinformation. Inom verksamhetsområde *Trafik* finns förvaltning av järnvägssystemet och chefen för verksamhetsområdet ansvarar bland annat för uppgifter som infrastrukturförvaltare för anläggningar i drift enligt järnvägslagen (2004:519).

Inom verksamhetsområde *Trafik* finns avdelningen *Järnväg* till vilken hör regionala driftsområden. Inom *Järnväg* finns också en organisation för underhåll som i sin tur har en regional indelning. Den plankorsning som är aktuell för denna undersökning hör till driftområde väst respektive underhåll väst.

Inom verksamhetsområde *Trafik* finns även avdelningen *Teknik* där ansvaret för beslut om skydd vid plankorsningar enligt vägmärkesförordningen finns.

Underhållsavtal

Underhållet av bandelen upphandlades som en funktionsentreprenad, vilket innebär att entreprenören ansvarar för att hålla järnvägsanläggningen i gott skick och får göra detta efter eget val av metoder. Det innebär bland annat att underhållsbesiktningarna inte behöver ske enligt beställarens normer utan entreprenören får själv bestämma metod för utförande. Underhållsbesiktningarnas syfte är att fastställa vilket underhållsbehov som finns i anläggningen och dess delar. Säkerhetsbesiktningarna ska däremot utföras enligt Trafikverkets regler eftersom den har till syfte att kontrollera att anläggningen håller en godtagbar säkerhetsstatus.

Nuvarande funktionsentreprenad gäller 2010 – 2015 och det tidigare avtalet gällde från 2005.

Enligt *Administrativa föreskrifter* för drift och underhåll av järnvägsanläggningar i Västra Götaland, (Handling 6.2 daterad 2009-03-02), avsnitt AFD 242, ska en besiktningsplan redovisas löpande.

I *Entreprenadbeskrivning*, handling 05.41 (2005-05-16) ingår punkterna grind/gångfälla/staket, tavlor/märken/skyltar samt relä IV och IIV för uppsamling av spårledning som delar av besiktning av plankorsning (avsnitt 3.1.1.520) utan närmare angivelse om vad av respektive punkt som ska vara uppfyllt.

Trafikverket har redovisat genomförda besiktningar av plankorsningen. Enligt dessa redovisningar har så kallade säkerhetsbesiktningar genomförts kontinuerligt fram till tiden för händelsen och den senaste registrerade underhållsbesiktningen är daterad den 12 juni 2010 (se 2.5.3). I underhållsbesiktningen ingår vissa punkter som är av betydelse för säkerheten som status på spårledning samt förekomst av föreskriven stängsling och skyltning.

Beslut om skydd vid plankorsningar

Sedan 2007 fattas beslut om skydd vid plankorsningar på central nivå inom Banverket, sedan april 2010 Trafikverket. Innan dess fanns ansvaret för dessa frågor hos de regionala banregionerna. Grunden för val av skydd är handboken, *BVH 701 – Plankorsningar*, som ger en vägledning om vilken typ av skydd som ska väljas. Systematiska översyner av skydd vid plankorsningar görs enbart som en del av andra pågående åtgärder eller efter tillbud eller andra indikationer på att väsentliga förändringar skett som kan ha påverkat behovet av skydd.

Enligt vad som framkom vid mötet med Trafikverket, finns det en remissversion av en uppdaterad version av BVH 701. På sikt har Trafikverket för avsikt att inarbeta handboken i Trafikverkets dokument *Vägar och gators utformning*. Den nya versionen av BVH 701 innehåller bland annat ett förenklat schema avsett att användas vid val av skydd. Enligt den redovisning som gjordes för SHK vid mötet, ska den nya versionen inte innebära att det för Solgården krävs något förändrat skydd eftersom den redan är en befintlig anläggning.

Vid mötet framkom vidare att en sådan plankorsning som Solgården inte skulle byggas idag eftersom bland annat Boverkets normer för gångvägar och Trafikverkets normer för profilkrav på vägar, inte tillåter en sådan utformning vid nybyggnad eller större ombyggnad.

Vid SHK:s möte med Trafikverket och vid intervjuer med företrädare för Trafikverket har det framkommit att det förekommer olika tillämpningar vid val av skydd vid plankorsningar. Valschemat som finns i BVH 701 används på olika sätt, ibland utgår man från befintlig anläggning medan andra anser att man alltid ska utgå från noll trots att befintligt skydd finns.

Trafikverkets arbete med plankorsningssäkerhet

Enligt *Fastställd framtidsplan för järnvägen 2004 – 2015*, finns 400 miljoner kronor avsatta för arbete med plankorsningssäkerhet. Till detta kommer de åtgärder som genomförs i flera stora uppgraderingsprojekt och riktade satsningar.

Banverket genomförde 2005 – 2006 ett projekt kring plankorsningsfrågor med huvudmål att åstadkomma en *kunskaphöjning för Banverket inom ämnet plankorsningar samt, med nollvisionen som mål och med framtidsplanen som ram, en kostnadseffektiv strategi för plankorsningar*.

Ett första delmål, att kartlägga plankorsningarna ur ett tvärfunktionellt perspektiv, redovisades i en rapport den 30 juni 2006, *Kartläggning av plankorsningar* (Rapport B 2006:1). Rapporten pekar bland annat på ett antal transportpolitiska mål som påverkar förekomsten och utformningen av plankorsningar, bland dessa finns målet *ett tillgängligt transportsystem*, som innebär att det måste finnas ett godtagbart antal möjligheter att korsa järnvägen. Ett annat transportpolitiskt delmål är målet *hög transportkvalitet*, som innebär att tidförlusterna i en plankorsning för såväl järnvägs- som vägtrafikanten ska vara liten eller helst ingen alls. Ett tredje mål är *säker trafik*, som innebär att såväl järnvägs- som vägtrafik ska kunna passera plankorsningen utan att olyckor inträffar. Trafiksäkerhetsarbetets beslutade inriktning enligt nollvisionen innebär att ingen ska dödas eller skadas allvarligt till följd av trafikolycka och åtgärder ska bland annat byggas på insikten att människor ibland gör misstag.

Av kartläggningen framgår att dåvarande Banverkets statistik över olyckor i plankorsningar redovisar data för kollisioner mellan vägfordon och järnvägsfordon². Olyckor där gående har varit inblandade redovisas inte (avsnitt 9.1 *Officiell statistik*). Kartläggningen behandlar inte heller specifikt frågor om gångtrafik i plankorsningar. Statistiken från år 2010 kommer även att omfatta gående i plankorsningar eftersom detta krävs i ett EU-direktiv (2009/149/EG).

Projektets andra delmål, att föreslå en strategi för plankorsningar, redovisades i en rapport den 19 september 2006, *Förslag till strategi för Banverkets arbete med plankorsningar* (Rapport B 2006:2).

Målstyrt trafiksäkerhetsarbete

Trafikverket har startat ett arbete att till den 1 juni 2012 konkretisera och föreslå en målstyrningsprocess inom trafiksäkerhetsarbetet inom järnvägsområdet samt föreslå en organisation för detta inom ramen för den ordinarie verksamheten inom Trafikverket. För trafikslagsövergripande faktorer ska arbetet vara integrerat med vägområdet. Arbetet syftar till att ta fram en effektkatalog med indikatorer. Det ska finnas en struktur för mätningar och analys för att kunna följa och utveckla indikatorerna. Arbetet ska vidare leverera ett förslag till direktiv för verksamhetsplaneringen för perioden 2012 – 2015 för trafiksäkerhetsarbetet inom järnvägsområdet.

Systematisk översyn av beslut om skyddsanordningar

Enligt BVF 701 *Plankorsningar – Beslut om skyddsanordningar* ska Trafikverket regelbundet göra en översyn av de beslutsriterier som legat till grund för en plankorsnings skyddsanordningar (se vidare avsnitt 2.3.3 i denna rapport). Vid mötet med Trafikverket, framkom att sådana översyner inte görs eftersom det inte finns avsatta medel i budgeten för detta. Vidareberättade Trafikverket att de har ett datorbaserat system, PLK-webb, som automatiskt analyserar data och finner brister i utformningen av plankorsningar.

Arbeten med plankorsningssäkerhet på Bohusbanan

Under år 1992 gjordes en plankorsningsinventering på Bohusbanan med huvudsyfte att undersöka vilka plankorsningar som kunde slopas och också att undersöka för vilka korsningar skyddet behövde förbättras. Bedömningen av skydd gjordes enligt BVH 701 och då utgick bedömningen från befintligt skydd. Vid Solgården fanns det en gångfälla och därmed ansågs det inte finnas någon farlig cykeltrafik eftersom det inte var möjligt att cykla rakt ut på banan. Däremot ansågs det finnas farlig gångtrafik och BVH 701 anger då som skydd, ljudsignal och gångfälla. Eftersom korsningen då var utrustad med ljud- och ljussignal samt gångfälla, betraktades skyddet som tillräckligt.

² I Sveriges officiella statistik, som publiceras av Trafikanalys, ingår även gående i kategorin plankorsningsolyckor.

Eftersom plankorsningarna i Stenungsunds tätort redan var utrustade med varningsanläggningar och det fanns behov av plankorsningarna lades inte så stor vikt vid dem vid plankorsningsinventeringen. På övriga delar av Bohusbanan slopades dock många korsningar och flera andra försågs med skyddsanordningar.

Trafikverket har i övrigt inte kunnat visa att verket utför någon systematisk översyn av de kriterier som har legat till grund för beslut av skydd vid plankorsningar.

2.2.2 *Kompetenskrav på personal*

Inte undersökt.

2.2.3 *Rutiner för internkontroll, internrevision och uppföljning av personal*

Inte undersökt.

2.2.4 *Samspel med andra verksamhetsutövare*

Samspel mellan Trafikverket och Stenungsunds kommun

SHK har haft ett möte med planeringsavdelningen och samhällsbyggnadsavdelningen på Stenungsunds kommun. Vid mötet framkom att Stenungsunds äldre delar och nuvarande centrumbebyggelse ligger väster om järnvägen, medan tillväxten av bostadsområden, som har varit kraftig under senare decennier, huvudsakligen har skett öster om järnvägen. Nösnässkolan är byggd 1977 och en stor del av den bebyggelse som genererar trafik över plankorsningen Solgården tillkom under 70-talet.

Ett område i plankorsningens omedelbara närhet, Solgårdsdalen, bebyggdes från slutet av 80-talet till mitten av 90-talet. I samband med att detaljplanen för området gick ut på remiss hösten 1985, svarade Statens järnvägar att de inte ansåg att plankorsningen vid Solgården skulle legaliseras i detaljplanen och att spårområdet därför inte skulle medtas i detaljplanen. Gång- och cykeltrafiken ansågs, enligt remissvaret, öka på övergången vilken på sikt borde bli planskild. Planen justerades sedan före beslut, så att spårområdet inte togs med. Enligt kommunen har inga initiativ sedan tagits om plankorsningens utformning.

För närvarande pågår en utredning om att ändra plankorsningen Nösnäs till en planskild korsning.

Stenungsunds kommun har sedan länge haft regelbundna möten med Vägverket om vägarna inom kommunen. Några liknande regelbundna möten med Banverket om järnvägen och dess påverkan på samhället har inte förekommit. Det har ännu inte visat sig vilken konsekvens som sammanslagningen av de båda verken i Trafikverket kommer att få för dessa möten.

2.2.5 *Larmplan och organisation vid olyckor och tillbud*

Järnvägens larmplaner har inte närmare undersökts. Larmningen har skett enligt plan. Föraren larmade om händelsen till Trafikverket som i sin tur larmade vidare om händelsen till SOS – Alarm AB.

2.3 Bestämmelser och föreskrifter

2.3.1 Författningar på EU-nivå och nationell nivå

EU-förordning om transportstatistik

Enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) 91/2003 av den 16 december 2002 om järnvägstransportstatistik ska bland annat statistik föras över plankorsningsolyckor.

EU-direktiv om gemensamma säkerhetsindikatorer

Det finns ett EU-direktiv (2004/49/EG) om gemensamma säkerhetsindikatorer som avser att harmonisera olika måttetal så att det ska vara möjligt att jämföra säkerhetsnivån på de olika medlemsstaternas järnvägsnät. Bilagan som beskriver de gemensamma säkerhetsindikatorerna har ändrats genom direktiv 2009/149/EG daterat den 27 november 2009. För plankorsningar finns i detta direktiv reglerat att antalet plankorsningsolyckor, inbegripet olyckor som innefattar fotgängare vid plankorsningar, ska registreras. Personer som skadas allvarligt eller dödas vid en olycka ska delas upp i kategorierna passagerare, anställda, plankorsningstrafikanter, obehöriga och andra personer. Som plankorsningstrafikanter anses alla personer som använder en plankorsning för att korsa järnvägslinjen med hjälp av ett transportmedel eller till fots.

Enligt direktivet är det första rapporteringsåret 2010.

Föreskrift om signalanläggning vid plankorsning

Enligt Trafiksäkerhetsverkets³ föreskrifter (TSVFS 1989:63) om signalanläggning vid plankorsning ska tidsättningen för ljussignalen vid korsning med enbart gångtrafik vara minst 10 sekunder.

Vägmärkesförordningen

Vägmärkesförordningen (2007:90) reglerar val av skydd för plankorsning och ansvar för att skyddet finns.

Innehavaren av järnvägen ansvarar för märke A39, kryssmärke och säkerhetsanordningar vid plankorsning enligt 1 kap. 6 §.

Trafikverket beslutar om märke A39, kryssmärke och säkerhetsanordning vid en plankorsning i samråd med den statliga väghållningsmyndigheten i den region där plankorsningen är belägen (1 kap. 8 §).

Ljussignal kan finnas vid en plankorsning, men kan saknas om den inte behövs med hänsyn till trafiksäkerheten (6 kap. 3 §).

Ljudsignal finns där ljussignal har satts upp om det inte är olämpligt. Där det förekommer gående och cyklande i mer än undantagsfall finns alltid ljudsignal uppsatt (6 kap. 4 §).

Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen (1987:10) innehåller regler för samhälls- och bebyggelseplanering. Enligt denna är det en kommunal angelägenhet att planlägga användningen av mark och vatten (1 kap 2 §). Varje kommun ska ha en aktuell översiktsplan som omfattar hela kommunen och regleringen av bland annat bebyggelse sker genom detaljplaner (1 kap 3 §). Bebyggelsemiljön ska utformas bland annat med hänsyn till behovet av en god trafikmiljö samt skydd mot trafikolyckor och andra olyckshändelser (2 kap 4 §).

³ Trafiksäkerhetsverkets uppgifter ingår numera i Transportstyrelsen.

Instruktion för Trafikverket

Förordningen (2010:185) med instruktion för Trafikverket anger uppgifter och anvisningar för organisation för verkets verksamhet. Den första paragrafen i förordningen redovisar Trafikverkets övergripande uppgifter:

Trafikverket ska med utgångspunkt i ett trafikslagsövergripande perspektiv ansvara för den långsiktiga infrastrukturplaneringen för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart samt för byggande och drift av statliga vägar och järnvägar.

Trafikverket ska med utgångspunkt i ett samhällsbyggnadsperspektiv skapa förutsättningar för ett samhällsekonomiskt effektivt, internationellt konkurrenskraftigt och långsiktigt hållbart transportsystem.

Trafikverket ska verka för att de transportpolitiska målen uppnås.

2.3.2 Trafikverkets säkerhetsbestämmelser

Besiktningar

Säkerhetsbesiktning

Löpande besiktningar görs enligt BVF 807.2, *Säkerhetsbesiktning av fasta anläggningar*. Enligt BVF 807.2 har varje objekt på banan en bestämd besiktningssklass som beror på banans belastning och hastighet vid objektet. Plankorsningen Solgården har besiktningssklass B3, vilket betyder tre besiktningstillfällen per år utom för besiktningsspunkter enligt ramavtal mellan Banverket och Vägverket, vilka ska kontrolleras en gång per år. Besiktningssanmärkningarna klassificeras efter fyra prioriteringsalternativ.

Underhållsbesiktning

Underhållsbesiktning görs enligt handbok, BVH 807.34, *Underhållsbesiktning av signalanläggningar*. Den gällande versionen av denna är giltig från den 1 januari 2005, då den ersatt en tidigare föreskrift om underhållsbesiktningar.

Enligt handboken ska periodiciteten anpassas efter anläggningarnas och anläggningsdelarnas behov. En besiktningssplan och en förteckning över anläggningarna som ska underhållsbesiktigas bör upprättas. Efter varje underhållsbesiktning ska en signerad rapport snarast möjligt lämnas till beställaren.

I underhållsbesiktningen ingår enligt handboken, exempelvis om avvikande värden har upptäckts, att kontrollera kvarvarande spårspänning vid fallshunt respektive spårspänning vid dragshunt för spårledningarna.

Beslut om skydd för plankorsningar

Trafikverkets föreskrift, BVF 701, *Plankorsningar, beslut om skyddsanordningar*, vänder sig till bland andra dem som föreslår och beslutar om skyddsanordningar i plankorsningar.

Följande finns i föreskriften om trafiksäkerheten vid plankorsningar:

Nollvisionen är grunden för trafiksäkerhetsarbetet i Sverige, vilket har fastställts genom ett beslut i riksdagen. Trafiksäkerhetsarbetet enligt nollvisionen utgår från att allt ska göras för att förhindra att människor dödas eller skadas allvarligt. Nollvisionen accepterar olyckor om människor inte dödas eller skadas allvarligt, vilket exempelvis kan vara fallet i cirkulationsplatser. Olyckor i plankorsningar kan dock inte accepteras, eftersom dessa ofta har dödlig utgång eller leder till allvarliga skador.

Visserligen ska användaren (vägtrafikanter) följa regler och vara uppmärksam, men eftersom den perfekta människan inte existerar återgår ansvaret till systemutformaren (exempelvis Banverket) när användaren misslyckas.

Enligt avsnitt 8, *Systematisk översyn av beslut om skyddsanordningar*, ska Trafikverket i sin roll som infrastrukturförvaltare regelbundet göra en översyn av de beslutskriterier som har legat till grund för en plankorsnings skyddsanordningar och vid behov fatta beslut om en annan skyddsanordning. Arbetet ska ske systematiskt med bland annat följande aktiviteter:

- Olyckor och tillbud ska följas upp och lagras i ett system som medger analys av individuella plankorsningar eller plankorsningar med likartad utformning.
- Uppfyllande av siktkraven i BVF 807.2 ska kontrolleras årligen.
- Trafikflöden ska kontrolleras årligen.

Trafikverkets handbok, BVH 701, *Plankorsningar*, innehåller bland annat råd för val av skyddsanordningar vid plankorsningar.

Under punkten 8.3.1 anges att kravet på kontinuerliga siktröjningar inte är lika starkt vid plankorsningar där det finns en vägskyddsanläggning som där en vägskyddsanläggning saknas. Även vid sådana plankorsningar behövs dock siktförbättringar ske med jämna mellanrum, eftersom sikten även vid dessa har en viss betydelse för trafiksäkerheten, särskilt vid anläggningar utan bommar.

Handboken innehåller ett valschema som ska ge vägledning vid val av skydd för en plankorsning. Av denna framgår att för korsningar som inte trafikeras av fordon som är tyngre än 200 kg, ska en undersökning ske om det finns farlig cykeltrafik. Med farlig cykeltrafik menas att trafikanterna kan komma i klungor eller att de i stor utsträckning är speciellt oerfarna. Detta gäller plankorsningar i närheten av större arbetsplatser, idrottsanläggningar, badplatser, vårdanläggningar, skolor och liknande. Om det förekommer cykeltrafik ska korsningen utrustas med helbommar.

Om det inte bedöms att det finns farlig cykeltrafik ska det göras en bedömning av om det förekommer farlig gångtrafik, en bedömning som har samma kriterier som det är för farlig cykeltrafik. Finns det farlig gångtrafik ska en korsning med den för tåget största tillåtna hastigheten som gäller vid Solgården utrustas med ljudsignaler och gångfälla.

Val av skydd avser en miniminivå.

I handboken finns också en anvisning om att en gångfälla alltid ska kompletteras med stängsel av lämplig längd och en skylt "Se upp för tåg" ska sättas upp vid behov.

Handboken har också en definition av termen *trafikflödesprodukt*, vilket är "Antal motordrivna fordon/dygn multiplicerat med antal tåg/dygn för en viss plankorsning".

Vid nybyggnation eller större ombyggnader gäller bl.a. att en plankorsning med gångväg ska vara minst 1,3 meter bred (8.1).

Enligt Trafikverkets standard BVS 1573, *Plankorsningar, Gångfällor*, 6.2 ska gångfällor vara 1,8 – 2,0 meter breda samt ha vändzoner med jämna mellanrum.

Trafikverkets normer för utformning av en plankorsning

Montagekrav

Trafikverkets standard, *BVS 544.91150 Vägskyddsanläggningar montagekrav för signaltekniska ytterobjekt*, vilken gäller vid planering och utförande av signaltekniska arbeten gavs ut den 23 april 2007. Standarden anger i kapitel 5.1 om placering av ljud och ljussignal att vid gångfallor (CDGF och DGF) är avsikten att signalen skall vara effektiv så länge som möjligt och samtidigt markera den punkt där den gående eller cyklisten skall stanna. Detta innebär att kryssmärkesstolpen får placeras i anslutning till gångfällan. I sådana fall skall kryssmärkesstolpen placeras så att trafikanten uppfattar signalen även inne i fällan.

Signalering mot banan

Trafikverkets standard, *BVS 544.70001 Vägskyddsanläggningar – signalering mot banan*, anger i avsnitt 7.2.3 att huvudregeln är att en plankorsning med en vägskyddsanläggning ska förses med en V-signal. V-signal behöver dock inte förekomma vid en ljus- och ljudanläggning som är avsedd för gång- och cykeltrafik under förutsättning att det inte krävs någon V – försignal för anläggningen. Av avsnitt 7.2.2 framgår att det krävs V - försignal för vägskyddsanläggningar som kan fränkopplas, vilket innebär att det även krävs V-signal för sådana anläggningar.

Signalering mot vägen

I en annan standard, *BVS 544.70002 Vägskyddsanläggningar – signalering mot vägen*, utgiven den 30 januari 2007, anges i kapitel 8.2 att rött ljus ska avges minst 10 sekunder för en ljus- och ljudsignalanläggning med enbart gång- och cykeltrafik. I anläggningar avsedda för motordrivna fordon ska rött ljus avges i minst 20 sekunder. Enligt kapitel 9.1 ska ljudsignal börja avges när varningssignalering startar. Samma standard behandlar också normer för längsta tillåtna tid för varningssignalering. Riktvärdet för en maximal teoretisk väntetid är för en anläggning med ljud och ljus med enbart gång- och cykeltrafik vid enkelspår 30 sekunder. Denna tid ska beräknas på linjens hastighet för långsamma järnvägsfordon. Standarden anger också ett antal särskilda fall som kan medföra att den verkliga väntetiden kan upplevas som oacceptabelt lång trots att den teoretiska väntetiden understiger riktvärden. Förekommer sådana fall ska beslutsfattaren efter samråd med Vägverket besluta om ytterligare åtgärder. Som exempel på sådana särskilda fall anges bland andra persontåg som gör uppehåll och att hastigheten för långsamma järnvägsfordon avviker märkbart från riktvärdena.

Enligt punkt 12.2 ska skylten "Se upp för tåg" sättas upp vid vägskyddsanläggningar som saknar bommar och är avsedda för gång- och cykeltrafik.

2.3.3 Tillsynsmyndighetens roll

Uppgifter är inhämtade från Transportstyrelsen.

Enligt Transportstyrelsen är plankorsningsfrågorna ett problem eftersom det är frågor som berör såväl väg som bana. Det är Trafikverket som beslutar om skyddsnivå enligt vägmärkesförordningen och Transportstyrelsen har ingen överprövningsrätt av de besluten. Transportstyrelsen tillser att det finns rutiner för val av skydd och för uppföljning av skyddsnivån över tiden. Den senare frågan var föremål för ett föreläggande under 2008 efter att Järnvägsstyrelsen (den dåvarande tillsynsmyndigheten) hade konstaterat att Banverket (den dåvarande infrastrukturförvaltaren) saknade bindande rutiner för uppföljning av skyddsnivån, det vill säga av sådana faktorer som kan ändras över tiden och som kan påverka behovet av skydd vid en plankorsning. Föreläggandet resulterade i att Banverket gav ut en ny intern föreskrift, BVF 701, som bland annat reglerade systematisk uppföljning.

Tekniken för signalering vid plankorsningar blir föremål för godkännande av Transportstyrelsen bara vid de fall ny teknik eller en teknisk lösning ska användas.

Rutinerna för besiktningar av signalanläggningar har inte varit föremål för någon närmare granskning under senare år.

2.3.4 Regeringens roll

Uppgifter inhämtade från Näringsdepartementet.

Styrningen av trafikmyndigheterna utgår från de transportpolitiska mål som regeringen har beslutat. Bland målen finns ett hänsynsmål som berör frågor om säkerhet. Regeringen ger myndigheterna i uppdrag att göra prioriteringar bland målen. Regeringen följer upp måluppfyllelse i huvudsak genom att granska respektive myndighets årsredovisning. Därutöver genomför departementet också särskilda uppföljningar av större infrastrukturprojekt.

För närvarande arbetar Näringsdepartementet med en uppföljning av gränsdragningarna mellan myndigheterna inom transportområdet. Det har nyligen genomförts en omfattande förändring av myndighetsstrukturen inom området och det kan finnas detaljer som behöver justeras sedan erfarenheter dragits efter en tids verksamhet.

Trafikverket har ansvar för att ta hänsyn till den påverkan på infrastrukturen som successiva förändringar av samhällets fysiska utformning och planeringsmässiga förutsättningar kan medföra.

2.4 Tillstånd och funktion hos tekniska system

2.4.1 Signal- och trafikledningsanläggningar

Plankorsningen vid SHK:s besök på platsen

När SHK besökte olycksplatsen den 17 september 2010 framkom att det hade skett röjning av sly samma dag. Det framkom vidare att ett stängsel med uppgift att leda trafiken genom gångfällan öster om järnvägen var uppsatt efter olyckan vilket hade saknats vid tiden för olyckan. Det fanns inte heller någon skylt "Se upp för tåg" på någon av plankorsningens sidor.

Järnvägen går i en kurva vid platsen och därför är den yttre rälen något högre än den inre. Detta medför att gångvägen lutar uppför från öster till väster.

Varningssignaleringstider för plankorsningen

Söder om plankorsningen, 501 meter före plankorsningen, börjar den spårledning som startar varningssignaleringen för norrgående tåg. Norr om plankorsningen, 772 meter före plankorsningen, börjar den spårledning som startar varningssignaleringen för södergående tåg. Med en hastighet av 110 km/tim tar det 16 sekunder för tågen att färdas sträckan söder från punkten för start av varningssignaleringen och 25 sekunder norrifrån på motsvarande sätt. Med en beräknad reaktionstid hos anläggningen på 3 sekunder innebär det att anläggningen ska signalera minst 13 respektive 22 sekunder innan tåget når plankorsningen.

Rapporter om kort varningssignalering

SHK har tagit del av flera rapporter från personer som har uppfattat att tiden för varningssignalering har varit kort vid de båda plankorsningarna Solgården och Södra vägen. De flesta rapporterade händelserna gäller att varningssignaleringen

har börjat när personerna befunnit sig på plankorsningen och att de med mycket liten eller liten marginal har hunnit sätta sig i säkerhet.

Ett par av rapporterna skiljer sig från de andra. I ett fall har personen som passerade plankorsningen Södra vägen, först uppfattat tåget och då skyndat sig över. Därefter såg personen ett godståg som kom norrifrån och först när det var alldeles intill korsningen började varningssignaleringen. Vid en annan händelse hörde personen att varningssignaleringen började vid Solgården, medan det var tyst vid Södra vägen. Tåget kom sedan norrifrån och det ringde bara en kort stund innan tåget kom. Personen uppger sig vara helt säker på att det var vid Solgården det ringde innan tåget kom.

Gemensamt för de flesta rapporterna är att flera av personerna anmält iakttagelsen till Banverket eller Västtrafik. SHK har tagit del av Banverkets/Trafikverkets registreringar av anmälda fel för Solgården under perioden 2005-01-01 — 2010-10-12 och det finns två registreringar för Solgården.

Vid mötet med Trafikverket den 4 maj 2011, framkom att det inte finns några dokumenterade rutiner för hur rapporter från allmänheten ska registreras eller behandlas.

SHK har genom ÅF Infrastruktur AB genomfört en signalteknisk undersökning av signalanläggningen vid plankorsningen för att undersöka om det har funnits felaktigheter i anläggningen som kan ha påverkat dess funktion. Därefter har SHK genomfört en oberoende granskning av den signaltekniska undersökningen med hjälp av Intersignal Sweden AB.

Sammanfattning av den signaltekniska undersökningen

En signalteknisk undersökning genomfördes den 17 september enligt de normer som gäller vid ibruktagandebesiktning av en vägskyddsanläggning. Vid undersökningen kunde inga tekniska avvikelser påvisas.

Utöver den signaltekniska undersökningen gjordes även en kontroll avseende funktionen på det spårledningsupptag (SL1n2) som startar vägskyddsanläggningen för tåg från Stora Höga genom drag- och fallshuntprov. I samband med undersökningen uppmättes spänningvärden i spåret vid fallshunt som låg under den fastställda normen när spårledningsrelä SL1n2 hade fallit. Ett lågt värde på det kvarvarande värdet för spårspänning vid fallshunt innebär att spårledningsreläet får en trögare fällning. Kontrollmätningar på kvarvarande värden för spårspänning vid fallshunt har genomförts vid ett flertal olika tillfällen och samtliga mätningar har påvisat ett värde som avvikit från gällande norm. Som lägst uppmättes en kvarvarande spårspänning vid fallshunt på 1,6 volt. Enligt normen ska spårledningsreläet falla senast vid en kvarvarande spårspänning på 2,0 volt eller så nära det är möjligt att komma det värdet.

Undersökningarna har visat att den uppmätta kvarvarande spårspänningen när ett spårgående fordon säkert kortslutit spåret (spårledningen) ändå inneburit en god marginal till det uppmätta värdet för fallshunt. Ett spårgående fordon med sämsta tänkbara hjulparsresistans på 0,1 ohm och med den på plats uppmätta kortslutningsströmmen 2,05 Ampere har inneburit att den kvarvarande spårspänningen vid kortslutning av spåret blivit 0,2 volt. Signalanläggningen har således haft god teknisk marginal till fordonet som kan anses säkert ha kortslutit (shuntat ut) spårledningen.

Den avvikande spårspänningen vid fallshunt har medfört att SHK har genomfört en fördjupad undersökning av spårledning SL1n2. Vid kontrollen, utförd med oscilloskop uppkopplat i kuren för vägskyddsanläggning Solgården, undersöktes

om det skedde en fördröjning i tid från att spårledningen belades av fordonet fram till varningssignaleringen startade för vägskyddsanläggningen. Undersökningarna visade på en kontinuitet. Tiden från att fordonet belade spårledning SL1n2 fram till varningssignaleringen startade låg konstant på cirka 2,7 sekunder. Detta motsvarar signalanläggningens reaktionstid som enligt normen är satt till 3 sekunder.

Utifrån de genomförda undersökningarna görs bedömningen att fordonet säkert kortslutit (shuntat ut) spårledningen och att signalanläggningen har satts igång på avsett sätt.

Det kan finnas vissa yttre faktorer som kan påverka en spårlednings funktion. Detta kan exempelvis vara jordmagnetiska störningar eller påverkan från fordonet. Enligt Trafikverkets normer ska det tas hänsyn till dessa faktorer redan i projekteringen. Det har inte i utredningen framkommit några yttre faktorer som kan ha påverkat signalanläggningen.

En spårledning kan även störas av lokala anläggningar med likströmssystem, t.ex. katodiskt skydd⁴ för rörledningar eller annat. Undersökningarna har visat att på sträckan från vägskyddsanläggning Nösnäs upp mot vägskyddsanläggning Solgården, en sträcka på 553 meter, finns bl.a. fyra rörkorsningar för vatten/avlopp under spåret. Enligt Trafikverket finns det inte några kända rörledningar med katodiskt skydd på sträckan mellan Solgården och Nösnäsvägen.

Utredningen har påvisat att tiderna för hur lång tid varningssignaleringen är aktiverad skiljer sig beroende på tågslag (olika hastighet för godståg eller resandetåg) samt olika längder på signaleringssträckorna. Ett tåg från Stora Höga i riktning mot Stenungsund har 502 meter lång signaleringssträcka i jämförelse mot signaleringssträckan på 773 meter för ett tåg från Stenungsund mot Stora Höga.

Som övriga iakttagelser har i undersökningarna framkommit

1. otydligheter i den styrande dokumentationen avseende vilka mätvärden som gäller vid fall- och dragshunt,
2. tolkningsproblem i den styrande dokumentationen avseende utformning av signalering mot banan med tanke på vägsignal (V-signal), vägförsignal (vf-signal) samt orienteringstavla (O-tavla). Detta med tanke på att inblandad vägskyddsanläggning har en inbyggd fränkopplingsfunktion (FK).

⁴ Med katodiskt skydd avses att man vanligen ansluter de konstruktioner man vill skydda som katod till en likströmskälla och placerar en eller flera anoder i marken 5-10 meter därifrån. Vanligen är arbetsspänningen 48 volt likspänning. Den skyddsström som behövs normalt är cirka 20 mA/kvm stályta. Ligger någon anläggningsdel närmare än 25 meter eller om det finns oisolerade metallföremål som kan leda markströmmarna in mot spåret måste man undersöka närmare om spårledningen påverkas.

Sammanfattning av granskningen av den signaltekniska undersökningen

Undersökningen bygger på fakta som är insamlad under utredningens genomförande inklusive de signaltekniska ritningar som har inhämtats från Trafikverket. I sammanfattningen ingår även en analys av materialet.

För ett tåg från Stora Höga mot Stenungsund startar varningssignaleringen enligt följande sekvens:

- *Tåget belägger spårledning SL1n2 i dess södra ände*
- *Spårledningsrelä SL1n2 faller*
- *Riktningsrelä Iv faller*
- *Relä Vv (varning väg) faller*
- *Manöverrelä Rvv (reperer varning väg) faller*
- *Varningssignaleringen startar med ljus och ljud.*

Ett eventuellt fel på anläggningen måste ha varit tillfälligt, det tyder inte på att ritningarna är felaktiga. Ett undantag är spårledningen, ett felaktigt utförande skulle möjligen kunna medföra tillfälliga fel.

Felaktig spänningssättning i en krets kan försämra anläggningens säkerhet drastiskt. Orsaken kan vara t.ex. en lös trådände eller fel i en kopplingsplint eller reläsockel. En annan mer osannolik orsak skulle kunna vara överledning internt i ett relä. Om en reläkontakt svetsat ihop pga. överbelastning kommer reläet inte att falla trots att det blir spänningslöst.

Dessa generella fel är mer eller mindre osannolika, men inte otänkbara. Vissa men inte alla skulle förmodligen ha upptäckts vid de tekniska kontroller som genomförts. En aspekt är också att ett eventuellt fel är (eller var) tillfälligt eftersom inget fel hittades vid funktionskontrollen.

Att tåget inte säkert skulle ha kortslutit spårledningen förefaller osannolikt, likaså att de enklare⁵ reläkretsarna inte skulle ha fungerat. Därmed framstår teoretiskt följande punkter som mer sannolika:

- *Riktningsrelä Iv faller men relä Vv (varning väg) faller inte. Detta kan bero på att relä AKv (avkoppling väg) är draget, vägen är avkopplad. (SHK anmärkning: Om Solgården skulle varit i felaktigt avkopplat läge, dvs. varningssignaleringen inte skulle ha aktiverats, skulle tåget inte fått grön signal i utfartsblocksignal L2 i Stora Höga vilket inneburit att tåget aldrig kunnat passera platsen med den för banan största tillåtna hastigheten. Vittnesuppgifter från olyckan styrker att varningssignaleringen varit aktiverad. I linjekretsarna finns dubblerade backkontakter på relä RAKvB (reperer avkoppling väg) som om varningssignaleringen inte varit aktiverad skulle brutit signalkretsen till det gröna skenet för utfartsblocksignalen. Vid genomförda tester på plats har inte konstaterats några brister avseende den signaltekniska funktionen. Relä Vv (varning väg) har vid testerna alltid fallit när riktningsreläet påverkats).*
- *Manöverrelä Rvv (reperer varning väg) faller men varningssignalering startar inte, fel antingen på ljus eller ljud eller både och. (SHK anmärkning: Vid genomförda undersökningar på plats har det inte konstaterats några brister. Varningssignaleringen, ljus samt ljud, har startat när den skulle med god synlighet på ljus samt god hörbarhet på klockor. Start av varningssignalering har gjorts dels vid de signaltekniska undersökningarna dels av passerande tåg).*

⁵. I detta fall avses reläkretsarna som innehåller reläspolarna IV och RVv.

Övrig iakttagelse:

Det sammanfattande intrycket av den norm som utformar signaleringen mot banan är att reglerna i detta fall inte är helt klara och entydiga. Eftersom anläggningen saknar V-signal, Vf-signal och O-tavla har man tydligen vid projektering och granskning tolkat reglerna så att dessa inte behövs. Frågan är om denna tolkning är riktig. Om signalerna finns kan föraren på avstånd se om varningssignaleringen är aktiverad eller ej och har möjlighet att vid behov bromsa.

SHK:s undersökning av tiden för varningssignalering

SHK har vid ett flertal tillfällen undersökt tiden för varningssignalering vid plankorsningen Solgården. Vid undersökningen fanns en person vid den plats där vägskyddsanläggningen skulle aktiveras som rapporterade när tåget passerade platsen. Vid plankorsningen fanns sedan en person som mätte tiden för tåget att köra från platsen där vägskyddsanläggningen aktiverades fram till dess att tåget kom fram till plankorsningen. Tågets hastighet mättes med hjälp av en lasermätare vid isolerskarven där vägskyddsanläggningen aktiverades. Det fanns även en person i signalkuren som mätte tidpunkter och värden för aktiveringssignaler av vägskyddsanläggningen med hjälp av ett oscilloskop. Undersökningen av tiden för varningssignalering presenteras i Tabell 2.

Norrgående tåg Stenungssund

"Ringtid" är den tid som varningssignaleringen med ljud/ljus varnar innan tåget når plankorsningen.

V1= Aktuell hastighet på tåget vid passage av isolerskarv för spårledning S11n.

T1= Tiden från att tågets främre del passerar isolerskarv till den främre delen när plankorsningen.

V2 =Medelhastighet för tåget på sträckan mellan isolerskarv för SL1n till mitten på plankorsningen.

Tabell 2 Ringtider för norrgående tåg (mot Stenungsund).

Datum	Klockan	Ringtid (s)	V1 (km/h)	T1 (s)	V2 (km/h)	Tågtyp
2010-11-29	09:07	24,2	73	26,8	65	Godståg
2010-11-29	09:24	12,0	109	14,6	120	Regina
2010-11-29	12:23	13,3	106	16,1	109	X10
2010-11-29	13:25	16,2	107	19,1	92	Regina
2010-11-29	14:24	13,1	109	ej mätt	ej mätt	Regina
2010-11-29	15:26	13,5	109	16,3	107	Regina
2010-11-29	15:56	13,7	109	16,7	105	Regina
2010-11-29	16:24	17,3	109	20,6	85	Regina
2010-11-29	16:56	26,4	78	ej mätt	ej mätt	X10
2010-11-29	17:58	13,5	109	15,8	111	Regina
2010-11-29	18:27	20,4	75	24,1	73	Regina
2010-11-29	18:59	19,6	95	22,8	77	X10
2010-11-29	19:25	17,4	103	20,2	87	Regina
2010-11-30	07:28	14,0	106	17,2	102	Regina
2010-11-30	07:58	19,6	91	22,8	77	X10
2010-11-30	08:26	15,1	103	18,2	96	Regina
2010-11-30	08:58	23,9	83	27,3	64	Regina
2010-11-30	09:07	23,0	86	26,3	67	Godståg
2010-11-30	09:25	16,2	104	19,5	90	Regina
2010-11-30	10:26	18,6	107	21,7	81	Regina
2010-12-17	07:25	25	<i>Under dessa mätningar mättes bara ringtiden eftersom uppmärksamheten då låg på att mäta tiden för gångtrafikanter.</i>			Regina
2010-12-17	08:03	12,5		Regina		
2010-12-17	08:30	13,3		X10		
2010-12-17	09:18	22		Godståg		
2010-12-17	09:34	21		X10		
2010-12-17	10:26	12		Regina		
2010-12-17	11:30	13		Regina		
2010-12-17	12:29	13		Regina		
2010-12-17	13:29	13		Regina		
2010-12-17	14:32	21		Regina		

Mätning av responstider för start av varningssignalering Norrgående tåg

Mätningar har gjorts på anläggningen med oscilloskop för att undersöka de tider som signalsystemet behöver innan igångsättning av varningssignaler startas när tåget har passerat isolerskarven⁶. Resultaten presenteras i Tabell 3 och bygger på totalt 20 mätningar.

⁶ Rälsskarv med tunt ändmellanlägg av elektriskt isolerande material. Isolerskarven hindrar strömmen att gå från ena rälsändan till den andra och används för att avgränsa spårledningens utsträckning.

”Signal in kur” är den tid från då tågets främre del passerar över isolerskarven för spårledning SL1n till det att relä SL1n faller.

”Delta tid i kur” är den tid från att SL1n har fallit till Rvv faller. (Rvv är det relä som startar varningssignaleringen).

”Signal ut kur” är summan av ”Signal in kur” och ”Delta tid i kur”.

”Tid start ljud/ljus” är en oberoende tidmätning som startas samtidigt som mätning för ”Signal in kur” (när tåget passerar spårledning SL1n)

Tabell 3 Signalsystemets responstider för start av varningssignalering när spårledningen blir belagd.

	Medelvärde (s)	max värde (s)	Min värde (s)
Signal in kur	1	1,1	0,7
Delta tid i kur	1,7	1,8	1,7
Signal ut kur	2,7	3	2,5
Tid start ljud/ljus	3	3,7	2,3

Mätning av ringtider har även genomförts för södergående tåg, se Tabell 4.

Tabell 4 Ringtider för södergående tåg (från Stenungsund).

Datum	Klockan	Ringtid (s)	Tågtyp
2010-11-29	15:50	38,0	Regina
2010-11-29	16:14	42,6	Regina
2010-11-29	16:47	44,6	Regina
2010-11-29	17:49	45,0	Regina
2010-11-29	18:52	43,9	Regina
2010-11-29	19:15	44,6	X10
2010-11-30	07:20	43,7	Regina
2010-11-30	07:51	42,1	Regina
2010-11-30	08:17	46,9	X10
2010-11-30	08:49	25,7	Regina
2010-11-30	09:16	54,5	Regina
2010-12-17	07:18	38	Regina
2010-12-17	07:53	40	Regina
2010-12-17	08:15	39,5	Regina
2010-12-17	08:56	35	Regina
2010-12-17	09:54	22	X10
2010-12-17	10:02	60	Gods
2010-12-17	10:47	32	Regina
2010-12-17	12:52	35	Regina
2010-12-17	13:08	40	Gods
2010-12-17	13:52	36	Regina
2010-12-17	13:58	84	Gods
2010-12-17	14:57	45	X10

Anmärkning. Hastigheten mättes inte för södergående tåg varvid tabellen skiljer sig från mätning på norrgående tåg.

Uppmätta ringtiderna varierade enligt följande

Norrgående tåg: 12 - 26,4 sekunder

Södergående tåg: 22 – 84 sekunder

Mätning av tider för passage av gångtrafikanter vid plankorsning Solgården, Stenungssund.

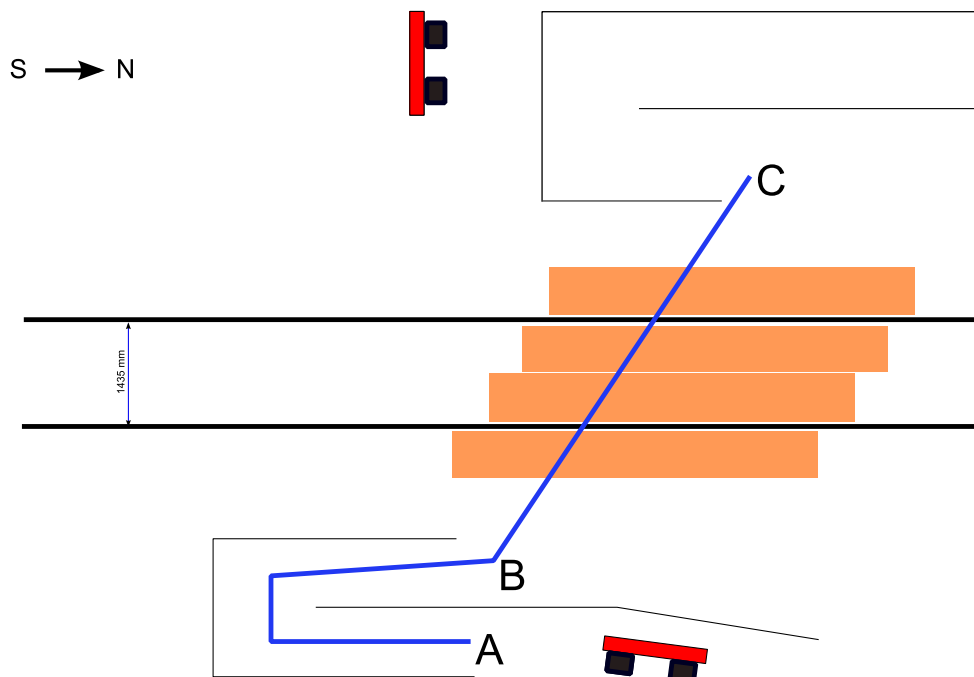


Fig. 7 Skiss över plankorsningen Solgården (ej skalenlig).

SHK genomförde under den 17 december 2010 en mätning av passagetider för trafikanter vid plankorsningen (se Tabell 5). Vid mätningen passerade 40 trafikanter plankorsningen i riktning västerut från A till C (se fig. 7). Deltider har mätts för passage från B till C, för att mäta tiden då gångtrafikanterna befinner sig inom spårets säkerhetszon. Mätningen startades när gångtrafikanterna passerade varningssignalen och gick in i gångfällan vid "A". Punkten "C" ansågs som en säker position då trafikanten hade kommit innanför gångfällan på andra sidan. Plankorsningen var snöbelagd med ca 2-5 cm packad snö (se fig. 8).



Fig. 8 Foto på plankorsningen taget i samband med mätningen av passagetider.

Mätningarna innefattar personer i åldrarna från ungdomar till äldre. Inga barn passerade plankorsningen under mätperioden. Ingen av gångtrafikanterna uppehöll sig på spårområdet mer än nödvändigt för att passera plankorsningen. Ett antal barnvagnar och cyklar medfördes av trafikanterna under mätningen och inga större grupper passerade plankorsningen gemensamt under mätningen.

Personer med barnvagn och cyklar (alla cyklister ledde cykeln genom gångfällan) representerar de längre tiderna då utformningen av fällan medför att det tar tid att passera svängen på 180 grader. Den smalaste bredden på fällan är 0,8m vilket gör att cyklar och barnvagnar fick lyftas runt för att komma igenom. Själva passagen över spåret sker i en vinkel då inte övergången är vinkelrät mot spåren, detta minskar möjligheten för en trafikant att uppfatta ett norrgående tåg vid passage.

Personer som passerar punkten A (se fig. 7) har passerat kryssmärkesstolpen med varningssignaleringen och ser inte längre lamporna som varningssignalerar, klockorna hörs tydligt i fällan men personer med hörselnedsättning ser inga ljussignaler efter passage av punkt A och får därmed ingen varning. Enligt BVS 544.91150 är avsikten att trafikanten ska uppfatta signalen inne i fällan och att signalen markerar den punkt där trafikanter ska stanna vid signalering. Trafikanter som har passerat stolpen vid "A" ska alltså enligt denna definition kunna fortsätta att passera korsningen om kryssmärkesstolpen är passerad. De tider som uppmätts för att passera plankorsningen i normal takt visar på en medeltid på 13 sekunder, vilket är längre än 10 sekunder som är den tid som är tillåten för ett tåg, enligt BVS 544.70002, att passera en plankorsning. Tiden det tog att passera spårområdet B till C var i medel 8 sekunder under mätningen. Om varningssignaleringen varnar 10 sekunder innan tåget passerar korsningen så ger detta en liten marginal för passage.

Tabell 5 Tider för passage av plankorsningen.

Tid för passage	Medeltid	Min tid	Max tid
A till C	13 sek	9 sek	23 sek
B till C	8 sek	6 sek	14 sek

2.4.2 Spårtekniska anläggningar

SHK har genom Interfleet Technology genomfört en beräkning av vilken inverkan hjulomlastningen, minskat tryck på ena hjulet vid kurva, kan ha på en hjulaxels ledningsförmåga. Enligt Interfleets beräkning har hjulomlastningen inte påverkat kontaktförhållandena mellan hjul och räil.

2.4.3 Kommunikationsutrustning

Inte undersökt.

2.4.4 Rullande materiel

SHK har gett Interfleet Technology i uppdrag att göra en undersökning av resistansen i hjulaxlarna på det tågsätt som var inblandat i olyckan. Det är hjulaxlarna som genom att kortsluta en strömkrets över de båda rälerarna, får varningssignaleringen att starta i en vägskyddsanläggning vid en plankorsning.

Mätningen gjordes dels på det aktuella tågsättet, X53-3 nr 3264 och dels på ett tågsätt av samma typ, x54 nr 9006. Resultatet av mätningarna visar att tågsätt nr 3264 har ett högre motstånd, medelvärde 2,5 mOhm, än vad 9006 hade (medelvärde 0,03 mOhm). Samtliga värden, även uppmätta maxvärden för enstaka hjulaxlar, ligger dock inom tillåtet värde enligt EN-normen EN 13260 som föreskriver ett värde lika med eller mindre än 10 mOhm.

Eftersom Interfleets mätmetod inte skedde enligt Trafikverkets föreskrift BVS 544.14002, *Krav på säker kortslutning av spårledning*, har SHK ombett KTH att granska om Interfleets mätmetod kunde ha bränt bort förekommande föroreningar på hjulaxlarna.

Enligt KTH:s bedömning var mätmetoden felaktig och kunde ge felaktiga resultat. Det kan därför inte rent teoretiskt uteslutas att hjulaxlarnas resistans på det aktuella tågsättet kan ha varit för hög. Däremot borde 12 parallellkopplade hjulaxlar i sig ge tillräckligt låg resistans för att kunna påverka signalsystemet.

2.4.5 *Detektorer*

Inte undersökt.

2.5 **Undersökning och dokumentation av operativa åtgärder**

2.5.1 *Trafikledningsåtgärder*

Inte undersökt.

2.5.2 *Säkerhetssamtal*

Inte undersökt.

2.5.3 *Besiktningar*

Enligt av Trafikverket visad dokumentation hade den senaste säkerhetsbesiktningen av anläggningen före olyckan gjorts den 26 juni 2010 och den senaste underhållsbesiktningen den 12 augusti 2010.

Av protokollet för underhållsbesiktningen framgår att röjning, sikt, skåp, bommar samt portaler har kontrollerats. I underhållsbesiktningen enligt BVH 807.34 skulle underhållsbesiktning bl.a. även omfatta kontroll av spårledning, staket och skyltar.

2.6 **Samspel människa-teknik-organisation**

2.6.1 *Arbetstider för berörd personal*

Inte undersökt.

2.6.2 *Medicinska och personliga förhållanden*

Inte närmare undersökt.

2.6.3 *Utformning av arbetsplats och utrustning*

Inte undersökt.

2.7 **Förutsättningar för räddningsinsatsen**

Någon räddningsinsats enligt Lag (2003:778) om skydd mot olyckor förekom inte.

2.8 **Tidigare/andra händelser av liknande art**

SHK har inte undersökt liknande händelser som är relevanta för denna undersökning.

2.9 **Andra undersökningar av händelsen**

Händelsen har undersökts av Trafikverket.

3 ANALYS

Metoden som används i denna analys utgår från händelseanalys (även kallad MTO-analys). Denna består först av en kartläggning av händelseförloppet och att identifiera eventuella avvikelser. Sedan följer en orsaksanalys som dels beskriver avvikelserna och dels beskriver de påverkande förhållanden som kan ha bidragit till de olika delhändelserna. Analysen avslutas med en barriäranalys och en konsekvensanalys.

3.1 Kartläggning av händelseförloppet (händelseanalys)

Händelseförloppet redovisas i Tabell 6 med ett urval av delhändelser som enligt utredarnas bedömning har haft betydelse för händelseförloppet. Händelseförloppet börjar med att sträckan Göteborg Kville – Stenungsund utrustades med linjeblockering. Tidpunkter redovisas då det finns uppgifter som bekräftar detta. Händelseanalysen illustreras grafiskt i bilaga 1.

Tabell 6 Kartläggning av händelseförloppet (H = händelse, A = avvikelse).

Tid	H-nr	Delhändelse
2008	H1	Sträckan Göteborg Kville – Stenungsund utrustades med linjeblockering.
Januari 2009	H2	Ökad tågtrafik på sträckan Stenungsund – Göteborg.
2010-05-16	H3	Nya ställverket i Stenungsund togs i bruk. När ställverket togs i bruk förändrades signaleringen vilket i sin tur innebar att tågen kunde hålla full hastighet förbi plankorsningen när de togs in på spår 2.
	A1	<i>Avsaknad av analys av vilka risker som ökad hastighet förbi plankorsningen Solgården innebar.</i>
2010-09-09	H4	Personerna gick mot plankorsningen samtidigt som tåg 3750 närmade sig från söder.
	H5	Personerna gick in i gångfällan vid plankorsningen.
	H6	Personerna befann sig på plankorsningen när varningssignalering pågick. Det har inte bekräftats exakt var personerna befann sig när varningssignaleringen startade.
KI. 13:23	H7	Föraren upptäckte personerna på plankorsningen. När föraren upptäckte personerna gav föraren ljudsignal samt inledde nödbromsning.
	A2	<i>Personerna hade inte hunnit bort från spårområdet.</i>
KI. 13:23	H8	Tåget körde på personerna.

3.2 Orsaksanalys

3.2.1 Avvikelseanalys

En avvikelse innebär att förhållandena vid tillfället var annorlunda jämfört med hur situationen vanligtvis ska vara, brukar vara eller hur den har planerats. I Tabell 6 redovisas avvikelserna i samband med tillhörande delhändelse med bokstaven A och en siffra.

A1 – Avsaknad av analys av vilka risker som ökad hastighet förbi plankorsningen Solgården innebar.

Det gjordes ingen riskanalys av vad den ökade hastigheten förbi Solgården hade för påverkan på förutsättningarna att säkert kunna passera plankorsningen.

A2 Personerna hade inte hunnit bort från spårområdet

Samtliga vittnen som SHK har talat med intygar att ljudsignalerna varnade vid olyckan. Däremot varierar uppgifterna om hur långt i förväg signaleringen startade. Uppgifter från föraren och produktionsledaren på tåget indikerar att personerna gick nära varandra och tittade eller höll på med något gemensamt.

Det kan ha varit så att detta gjorde att de fokuserade på det som för tillfället intresserade dem vilket då medförde att de inte direkt reagerade på varningssignaleringen.

Förhållandet att signaleringen pågick avsevärt längre tid för tåg som kom norrifrån (minst 23 sekunder i stället för 13 sekunder) och att tågen söderifrån tidigare oftast hade haft en lägre hastighet, vilket då gav en längre tid för varningssignalering, kan – eventuellt omedvetet – medfört att personerna inte insåg hur nära tåget egentligen var. Eftersom de var upptagna av något har de inte heller medvetet analyserat faran. SHK:s mätningar av den tid det tar att passera plankorsningen visar att tiden för normal varningssignalering för tåg som kommer med den största tillåtna hastigheten söderifrån inte är tillräcklig för alla som befinner sig på plankorsningen att ta sig från plankorsningen till en säker plats. Instinktivt kan en person uppfatta situationen så att har man passerat punkten där varningssignalen befinner sig när denna startar, kan man utan risk fortsätta över korsningen. I praktiken är tillgänglig tid inte tillräcklig i alla lägen för den aktuella plankorsningen.

3.2.2 Påverkande förhållanden

I detta avsnitt behandlas de förhållanden och förutsättningar som haft påverkan på både händelseförloppet och avvikelsernas uppkomst. Även här är utgångspunkten de delhändelser som de påverkande förhållandena hör till. De förhållanden som påverkar flera delhändelser nämns bara under den första delhändelse som har påverkats.

Delhändelse H1, H2, H3

Snävt avgränsad riskanalys

Den riskanalys som genomfördes av Trafikverket analyserade inte påverkan på omgivningen såsom påverkan av tiden för varningssignalering för vissa tåg.

Inga åtgärder eller dokumenterad uppföljning har vidtagits vid plankorsningen trots förändringar i bebyggelse och järnvägstrafikens omfattning

Trafikverkets egna regler, *BVF 701, Plankorsningar, beslut om skyddsanordningar*, anger att det ska finnas en systematisk översyn av de kriterier som legat till grund för beslut om skydd i plankorsning. Någon sådan systematisk översyn tycks inte ske. Sedan beslutet fattades om skydd vid den aktuella plankorsningen har Stenungsund växt betydligt samtidigt som tågtrafiken också har ökat. Trots det har mycket få åtgärder gjorts för att förbättra förhållandena inom tätorten. Kontakterna mellan Banverket och kommunen tycks också ha varit av mer sporadisk natur. De förändrade förhållandena har huvudsakligen varit sådana som påverkat trafiken vid plankorsningen stegvis och inte på grund av någon större enskild förändring som har föranlett en särskild analys, varför det är angeläget att systematiska analyser genomförs med någorlunda regelbundenhet. Ombyggnaden av banan till fjärrstyrning och utökad trafik tillsammans med möjligheten till ökad hastighet förbi plankorsningen bör ha varit en händelse av en sådan natur att det borde ha föranlett en särskild analys.

En punkt som enligt BVF 701 årligen ska följas upp är trafikflödesprodukten. I och med att denna räknas fram genom att multiplicera antalet motorfordon med antalet tåg över korsningen, får en plankorsning som bara är upplåten för gång- och cykeltrafik alltid trafikflödesprodukten noll. Det innebär att denna produkt är en dålig indikator på behovet av skydd för dessa trafikantgrupper. Enligt Trafikverket har statistiken över olyckor i plankorsningar hittills inte omfattat olyckor där gående skadats eller omkommit. Detta faktum kan ha bidragit till att åtgärder vid plankorsningar med enbart gång- och cykeltrafik inte har priorite-

rats lika högt som de skulle kunna ha gjorts om olyckor i dessa synts i den statistik som har funnits med i beslutsunderlagen för sådana åtgärder.

Det bristande underlaget i statistiken kan också ha medfört att farlig gångtrafik har givits för låg betydelse vid val av skydd på plankorsning. En ljud- eller ljussignal hindrar inte en ouppmärksam fotgängare att passera korsningen när tåg närmar sig på samma sätt som en bom gör. Varningstiden har också betydelse. 10 sekunder är en mycket kort tid om gångfällan är trång och korsningen placerad så att vägen lutar. Den korta tiden är särskilt farlig om den bara är kort för vissa tåg eller om det under en längre tid är ovanligt att tåg kör förbi platsen i full fart. Ett normalt beteende vid olika typer av stoppsignaler är också att om man har passerat signalen efter att varningssignaleringen börjat, är det tryggt att fortsätta förbi det farliga området om man passerar det med normal hastighet. Så gör man vid trafiksignaler, vid signalreglerade övergångsställen för gående och så gör man också normalt med motorfordon vid bommar. Ingenstans är det normalt att vända tillbaka till utgångsplatsen. De mätningar som SHK har genomfört på platsen har visat att den minsta signaleringstiden normalt inte är tillräcklig för att en person som har passerat stoppsignalen ska hinna igenom hela gångfällan och sedan ta sig över spårområdet. Denna tidsbrist är särskilt kritisk för personer som för barnvagn, rullator, rullstol eller som leder en cykel. Även vid halt väglag kan det vara kritiskt att hinna över spårområdet inom den tid som anläggningen varningssignalerar innan tåget når plankorsningen. Medeltiden att passera korsningen från A till C enligt fig. 7 och är 13 sekunder. Den minsta tillåtna signaleringstiden är 10 sekunder vilket leder till att personer i normal gånghastighet inte hinner passera plankorsningen innan tåget passerar plankorsningen. Enligt Trafikverkets standard⁷ där det definieras att kryssmärkesstolpen ska markera den punkt där gångtrafikanter ska stanna. Den minsta tid som uppmätts var 9 sekunder för passage vilket precis klarar gränsen för minsta tid för varningssignalering.

Delhändelse H5

Korsningen utformad med trånga gångfallor och gångvägen över spåret lutar
Korsningen är utformad med trånga gångfallor som det tar tid att passera, särskilt för dem som ska föra igenom en barnvagn eller en cykel, men det kan även gälla om två personer går tätt intill varandra. Ljussignalen är placerad och vinklad så att den är svår att se när en person har gått in i gångfällan. Övergången sker inte vinkelrätt över spåret, vilket gör att trafikanter får en längre gångväg i spårområdet vid passage och detta leder även till att trafikanter inte uppfattar tåg som kommer snett bakifrån. Dessutom går järnvägen i en kurva vid plankorsningen där ytterrälen ligger högre än innerrälen för att minska sidokrafterna på tåget. Detta gör att gångvägen lutar uppför för dem som går i den riktning som de förolyckade gjorde och det är också ett förhållande som påverkar vilken tid det tar att passera korsningen. Mätningar har visat att passage över plankorsningen tar i genomsnitt 13 sekunder vilket överstiger den 10 sekunder som är den minsta tillåtna tiden för varningssignalering.

Delhändelse H6

Normen för hur långt före tågets passage som varningssignaleringen ska börja tar inte hänsyn till plankorsningens fysiska utformning.

Enligt normen är varningssignaleringen på 10 sekunder tillräcklig för denna typ av plankorsning. Det som kan vara tillräckligt för en korsning med en mindre trång gångfälla och en plan väg över spåren, kan vara otillräckligt om förhållandena är annorlunda, vilket de var i den korsning där olyckan skedde. Vid SHK:s

⁷ BVS 544.91150 Vägskyddsanläggningar Grundläggande montagekrav för signaltekniska objekt.

mätningar av den tid det tog för gående att passera korsningen varierade tiden mellan 9 och 23 sekunder med en medeltid på 13 sekunder.

Delhändelse H5 och H6

Normer för utrustning av plankorsning tar inte hänsyn till att gångtrafikanter kan (och ska kunna) brista i uppmärksamhet.

Normerna för utrustning av en plankorsning utgår från att en gångtrafikanter alltid iakttar skärpt uppmärksamhet vid passage av en plankorsning. Däremot är normen för "farlig cykeltrafik" olik eftersom en plankorsning då kräver bommar vilket inte krävs för "farlig gångtrafik". Kravet på varningssignalering, 10 sekunder, innebär också att gångtrafikanterna måste reagera direkt på signalen, särskilt om plankorsningen är utformad så att det finns vissa svårigheter att passera den. Detta blir särskilt aktuellt i de fall som gångtrafikanter har en barnvagn eller när en cyklist ska leda en cykel genom en trång gångfälla.

Om varningstiderna varierar kraftigt och ofta är betydligt längre än 10 sekunder, finns det dessutom en risk för att vägtrafikanterna vänjer sig vid att det är relativt gott om tid att passera korsningen efter att signaleringen börjat. En sådan tillvänjning kombinerat med en tidsödande utformning av korsningen gör det naturligtvis farligt för de tillfällen där signaleringen går ner emot den stipulerade miniminivån 10 sekunder. SHK antar att de rapporter som finns om att tåg plötsligt kommit till korsningen efter en överraskande kort varningstid så att anmälaren knappt hunnit sätta sig i säkerhet, kan bero på att användarna vant sig vid längre tid och att denna längre tid också behövs med tanke på plankorsningens utformning. Vid SHK:s mätningar av varningssignaleringen var den kortaste tiden 12 sekunder (motorvagn söderifrån) och den längsta 84 sekunder (godståg norrifrån). För tåg av motorvagnstyp norrifrån var varningssignaleringen mellan 30 och 45 sekunder.

Till alla dessa faktorer måste också läggas att antalet tåg som passerar plankorsningen har ökat under senare tid, samtidigt som den hastighet tågen normalt håller förbi platsen har ökat på grund av ändrad utformning av Stenungsunds station och tågens spår användning där. Tågens största tillåtna hastighet förbi platsen har inte ändrats, bara den hastighet som norrgående tåg normalt håller. Dessa ändringar har skett efter att banan har byggts om för fjärrstyrning. Inför ombyggnaden gjorde Banverket en riskanalys, vilken dock inte alls berörde sådana omvärldsfaktorer som den ökande trafiken och dess ökande hastigheters påverkan på omgivningen. Riskanalysen behandlar enbart i princip trafiktekniska frågor.

Styrning och ledning

Bristande översyn av plankorsningar

Enligt BVF 701 skulle det regelbundet göras en systematisk översyn av beslut om skyddsanordningar.

För att kunna fånga upp avvikelser är det viktigt att det görs en regelbunden översyn av plankorsningar för att bedöma om det befintliga skyddet är tillräckligt eller om skyddet behöver förändras. Görs inte översynen är det troligt att det kan finnas plankorsningar som är farliga eftersom skyddet inte är anpassat till omgivning och miljö.

Enligt Trafikverket skedde inte någon systematisk översyn på grund av att det inte fanns medel avsatta för detta.

Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem

Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem har i detta fall inte förmått att fånga upp de risker som förändringen av järnvägsanläggningen medförde. Riskanalysen

som gjordes 2008 – 2009 med anledning av ombyggnaden avgränsades endast till i princip interna järnvägsspecifika risker. Riskanalysen tog inte upp andra eventuella risker som förändringen av anläggningen medförde såsom påverkan av tiden för varningssignalering vid plankorsningar eller den faktiska utformningen av plankorsningen och dess skydd då den aktuella plankorsningen inte uppfyllde gällande standarder. Standarderna gäller endast vid nybyggnad av en plankorsning. Men om en befintlig plankorsning som endast uppfyller gamla standarder påverkas görs ingen analys av på vilket sätt plankorsningen påverkas och om det gamla skyddet fortfarande är tillräckligt.

Säkerhetsstyrningssystemet fångade inte heller upp förändringar av trafikflöden för plankorsningar avsedda för enbart gång- och cykeltrafikanter eftersom dessa inte ingick i mätningar av trafikflöden före 2010. Detta innebär att om antalet gång- och cykeltrafikanter ökade på en sådan plankorsning gjordes ingen kontroll av om skyddet fortfarande var tillräckligt vid plankorsningen.

3.3 Barriäranalys

B1 Otillräcklig barriär: Riskanalys.

Riskanalysen avgränsades i detta fall till i princip järnvägsinterna frågor. Hade riskanalysen haft ett vidare perspektiv, exempelvis hur varningssignaleringen påverkades av den högre hastighet som tågen kunde köra med in till Stenungsunds driftplats hade risken kunna uppmärksammas och eventuellt hanteras.

I detta fall var barriären otillräcklig eftersom riskanalysen inte fångade upp faktorer som har påverkat tiden för varningssignalering vid plankorsningen.

B2 Tänkbar barriär: Planskild korsning

En tänkbar barriär hade varit att göra korsningen planskild, dvs. att järnvägen och gångvägen är i olika plan vilket skulle kunna förhindra att järnvägstrafiken och de som använder gångvägen kommer i konflikt med varandra.

B3 Tänkbar barriär: Bommar

Om anläggningen i stället för enbart ljud- och ljussignal också hade haft bommar, som fälls i så god tid före tågets passage att gående säkert skulle hinna över, skulle bommarna sannolikt ha uppmärksammat personer på spårområdet att det kommer ett tåg. Dessutom skulle bommar troligtvis hindra personer att gå in på spårområdet när de var på väg att fällas eller redan var fällda.

B4 Brusten barriär: Gångfälla med varningssignalering

Plankorsningen var utrustad med gångfälla samt ljud- och signaler.

Gångfällan ska uppmärksamma vägtrafikanter på att de är på väg mot en plankorsning. Cyklister måste normalt stiga av och leda cykeln och alla tvingas att gå först åt ena hållet och sedan åt det andra. Förutom att gångfällan hindrar personer att går rakt fram, är avsikten att de ska tvingas se åt båda håll. Detta senare skäl saknar dock betydelse för den aktuella korsningen eftersom siktsträckan är starkt begränsad åt båda håll. Om gångfällan helt ska uppfylla den avsedda funktionen, krävs att passage vid sidan om den förhindras med stängsel eller liknande. För den aktuella korsningen saknades stängsel från den sidan som de omkomna kom, men enligt vittnen har de passerat genom gångfällan, varför denna brist inte hade betydelse för olyckan.

Utöver gångfällans utformning kan även varningssignaleringens placering påverka hur personer som ska passera plankorsningen agerar. Syftet med ljud- och ljussignaleringen är antingen att förhindra personer som är på väg in i plankorsningen att gå in på denna eller att uppmärksamma personer som redan befinner sig på plankorsningen att lämna denna så snart som möjligt före en

tågpassage. Om ljud- och ljussignalerna är placerade innan spårområdet beträds, dvs. det område där tåget framförs, kan uppsikt hållas på ljussignalen fram till dess att personen lämnar gångfällan och beträder spårområdet.

Gångfällans utformning vid denna korsning medverkar till att det tar längre tid för gående att passera korsningen än om den inte hade funnits där och tiden det tar är för flertalet passerande var längre än miniminormens 10 sekunder. Hade ljussignalen varit placerad vid utgången av gångfällan hade det varit möjligt för personer som var inne i gångfällan att uppmärksamma ljussignalen innan spårområdet beträddes.

Enligt de vittnen som SHK har intervjuat varnade varningssignaleringen vid olyckan.

I detta fall brast barriären eftersom personerna befann sig på plankorsningen när ett tåg passerade denna.

B5 Tänkbar barriär: Förlängd tid för varningssignalering

Om tiden för varningssignalering hade varit längre, skulle gående även i lugn och sakta promenadfart troligtvis säkert kunna passera korsningen innan tåget hade kommit fram till plankorsningen. Mätningar som SHK har utfört har visat att om ringningen börjar precis när en person befinner sig i början av gångfällan, räcker inte alltid tiden till för att i lugn takt nå säkerhet på den andra sidan. Det går att hävda att man alltid ska stanna så fort ringningen börjar, men man kan inte räkna med att alla människor alltid stannar. Det måste tas med i beräkningen att de som är på väg in i korsningen när varningssignaleringen startar, fullföljer sin avsikt att passera, möjligen med ökad skyndsamhet.

En längre varningssignalering skulle möjliggöra en säkrare utrymning av det farliga området innan tåget når plankorsningen. Det finns också en fara med för långa varningssignalering, där personer kan lockas passera korsningen under pågående varningssignalering om signaleringen håller på så länge att det kan finnas anledning att tro att signaleringen är felaktig. Det är särskilt riskabelt för korsningar där ringtiderna varierar. Den aktuella korsningen har olika lång tid för varningssignalering beroende på från vilket håll tåg kommer. Detta beror på att spårledningen som startar varningssignaleringen är längre norr om korsningen än söder om den. De norrifrån kommande tågen kör dessutom oftare med lägre hastighet eftersom de allra flesta startar efter uppehåll vid stationen. Detta är särskilt påtagligt för godståg som utgår från Stenungsund mot Göteborg.

En längre varningssignalering kunde mycket väl ha fungerat som en barriär för att förhindra olyckan. De omkomna personerna hade troligtvis hunnit över om de börjat gå i gångfällan när varningssignaleringen började. Alternativt hade varningssignaleringen börjat innan de nått gångfällan och då är det troligt att de hade stannat och inväntat tågpassagen. På det sätt som signaleringen tekniskt är uppbyggd hade dock en förlängd varningssignalering kunnat medföra att tiden för varningssignalering hade blivit alltför långa för vissa fall. Därmed skulle en förlängd varningssignalering kunna vara en barriär i vissa fall, men medföra att en barriär brister i andra tillfällen eftersom signaleringen kan upplevas som så långvarig att personer börjar passera i tron att signaleringen är felaktig.

En tänkbar generell barriär är en efter omständigheterna anpassad tid för varningssignalering. I första hand lika lång tid för varningssignalering från båda håll och tillräckligt lång för att erbjuda en trygg och säker passage över spåren så som korsningen är utformad och i andra hand anpassad efter tågets hastighet.

3.4 Konsekvensanalys

Olyckan medförde att två personer omkom.

4 UTLÅTANDE

4.1 Undersökningsresultat

- a) SHK har inte funnit några brister i signalanläggningens funktion.
- b) SHK har inte funnit några brister i fordonens isolerande förmåga som kan ha påverkat signalanläggningen.
- c) Signalanläggningen hade gått i varnande läge för tåget.
- d) Föraren hade gällande behörighet.
- e) Standarder för val av skydd för plankorsningar tillämpas på olika sätt inom Trafikverket.
- f) Plankorsningen avvek i utförande genom att stängsel och skylt saknades.
- g) Plankorsningen avviker väsentligt från de standarder som idag gäller för större ombyggnad eller nybyggnad av en plankorsning.
- h) SHK:s mätningar av passagetider över plankorsningen (A-C, fig. 7) visade att passagetiden i genomsnitt var 13 sekunder.

4.2 Orsaker till olyckan

Den direkta orsaken till olyckan var att de personer som omkom befann sig plankorsningen samtidigt som ett tåg.

Bakomliggande orsaker till att olyckan inträffade var att det inte hade gjorts någon riskanalys av hur förändringen av anläggningen påverkade andra faktorer såsom ändrade förhållanden vid plankorsningar. Hade en vidare riskanalys genomförts hade det eventuellt kunnat uppmärksammas att befintligt skydd vid plankorsningar behöver förändras och anpassas till de nya förutsättningarna.

Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem har inte förmått att fanga upp att det fanns systematiska brister i översynen av plankorsningar.

4.3 Övriga iakttagelser

Registreringar av anmälningar från allmänheten

Under utredningen har det framkommit att personer som befunnit sig vid plankorsningen gjort iakttagelser som har föranlett dem att anmäla dessa. Trafikverket har inga noteringar om sådana anmälningar för de båda korsningarna Solgården och Södra vägen. Eftersom korsningen inte har några signaler mot tågen, upptäckts inte felaktigheter av tågens förare. Om Trafikverket då inte heller registrerar inkomna felanmälningar, finns det en fara att fel som bara uppstår ibland och därför är svåra att finna vid felsökning, förblir oupptäckta och därmed kan kvarstå.

Besiktningbrister

Den tekniska undersökningen av signalanläggningen visar på avvikelser från Trafikverkets normer. Korsningen saknade vid olyckstillfället ett stängsel och en skylt som enligt normen ska finnas på platsen. Det hade utförts flera besiktningar av plankorsningen utan att bristerna hade fångats upp och åtgärdats. Att dessa brister fanns indikerar att besiktningssystemet inte förmår att fanga upp och rätta till brister i anläggningarna. Det tycks som att vissa säkerhetsdetaljer ingår i underhållsbesiktningen och inte i säkerhetsbesiktningen, vilket vid olyckstillfället synliga brister indikerar. Ingen av dessa detaljer bedöms av utredarna ha haft någon betydelse för olycksförloppet, men de är en viktig indikator på att Trafikverket inte helt kan visa att anläggningarna är i säkert skick.

Signalering mot banan

Korsningen var inte försedd med signal mot banan (s.k. V - signal) trots att detta enligt normen (*BVS 544.70001 Vägskyddsanläggningar – signalering mot banan*) krävs för en korsning där signaleringen kan fränkopplas.

Vid den aktuella korsningen kan signaleringen fränkopplas med en ställare på signalkuren vid korsningen på en s.k. FK-låda.

Minsta utrymningstid av spårområde

Enligt Trafikverkets föreskrift BVF 923, *Regler för arbetsmiljö och säkerhet vid aktiviteter i spårområde*, ska säkerhetszonen⁸ vara utrymd minst 10 sekunder innan ett tåg förväntas att passera en arbetsplats vid spårområdet. För att få vistas i spårområdet, oavsett om det är avstängt eller inte, krävs en särskild utbildning. Om spårområdet inte är avstängt krävs att arbetsplatsen bevakas av tågvarnare som varnar för ankommande tåg.

Enligt de mätningar som SHK genomförde vid Solgården tog det i medeltid 8 sekunder och maximalt 14 sekunder att passera mellan B till C enligt fig. 7. Detta ger en liten eller väldigt liten marginal att för gående passera plankorsningen på ett säkert sätt enligt den mätning av varningssignaleringen som genomfördes (Tabell 2).

För gående, som utan särskild utbildning, passerar ett spårområde är det acceptabelt att en korsning av spårområdet påbörjas 10 sekunder innan tåget passerar.

5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

5.1 Genomförda åtgärder

Transportstyrelsen har, med stöd av föreskrifterna (BV-FS 1997:2) *om besiktning och underhåll av spår-anläggning* under april – maj 2011 utfört en tillsyn mot Trafikverket avseende åtgärder av upptäckta och bedömda akut- och veckofel från säkerhetsbesiktningar.

Trafikverket har efter olyckan genomfört tre olika signaltekniska kontroller av vägskyddsanläggningen vid Solgården. Samma dag som olyckan inträffade lät Trafikverket entreprenören Balfour Beatty Rail AB utföra en initial undersökning av anläggningen. Vid denna kontroll kunde inga tekniska brister påvisas.

Därefter utförde Vectura den 10 och 11 september 2010 fördjupade tekniska kontroller enligt de normer som gäller vid ibruktagande av vägskydd. Dessa kontroller kunde inte påvisa några tekniska brister som kunde påverka anläggningens funktion.

En tredje undersökning genomfördes av ABB under perioden 22 december 2010 till 21 januari 2011 där tiden för varningssignalering kartlades med hjälp av en teknisk utrustning. Totalt uppmättes 1139 tåg som passerade plankorsningen. Denna undersökning kunde inte påvisa några felaktigheter på tiden för varningssignalering.

Trafikverket genomförde under perioden 17 till 21 september 2010 en manuell mätning av varningssignaleringen vid Solgården. tiden för varningssignalering

⁸ Utrymme som ska vara hinderfritt för spårbunden trafik. Sträcker sig normalt minst 2,20 m från närmaste räl.

mättes för 193 tåg och den kortaste varningssignaleringen uppmättes till nio sekunder och den längsta till 110 sekunder.

Trafikverket har satt upp skyltar "Se upp för tåg" och monterat permanent staket vid plankorsningen Solgården.

Trafikverket har uppdaterat handboken BVH 701 med bl.a. röjning av skymmande vegetation även när siktkrav inte finns.

Trafikverket har återinfört den regionala plankorsningsgruppen för att säkerställa att exempelvis förändringar vid plankorsningar analyseras och tas om hand.

5.2 Beslutade men ej genomförda åtgärder

Trafikverket planerar att åtgärda signaleringssträckorna genom längre varningssignalering och flytt av signaler eller andra signaltekniska åtgärder. Efter åtgärderna kommer varningssignaleringen enligt Trafikverket i princip att vara identiska i bägge riktningar. Vidare planerar Trafikverket att flytta platsen för "kryssmärket" vid Solgården så att det är placerat enligt Trafikverkets standard BVS 544.91150.

6 REKOMMENDATIONER

Rekommendationer

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- tillse att Trafikverket genomför en översyn av plankorsningar så att farliga plankorsningar uppmärksammas och upprättar uppdaterade åtgärdsplaner för att åtgärda plankorsningarna (se avsnitt 2.4.1), (RJ 2011:04 R1),
- tillse att Trafikverket i samarbete med berörda intressenter, exempelvis kommuner, väghållare, systematiskt gör en översyn över de kriterier som legat till grund för fattade beslut om skydd i plankorsningar, upprättar åtgärdsplaner samt åtgärdar upptäckta brister (se avsnitt 2.2.1, 2.2.4 och 3.2.2), (RJ 2011:04 R2),
- i sin tillsyn kontrollera att infrastrukturförvaltarna utför besiktningar av de anläggningar som påverkar trafiksäkerhet, att besiktningarna dokumenteras och att vid besiktningarna funna brister åtgärdas brister (se avsnitt 2.2.1, 2.3.2, 2.4.1, och 4.3), (RJ 2011:04 R3).

Händelseanalys

