



Slutrapport RJ 2017:03

Kollision mellan tåg 9207 och tåg 6032 på sträckan Piteå–Arnemark, Norrbottens län, den 21 september 2016.

Diariernr J-39/16

2017-09-06

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

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: www.havkom.se

ISSN 1400-5743

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

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



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

Omslagets bild tre – Foto: Anders Sjödén/Försvarsmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen.....	5
SAMMANFATTNING	8
EXTENDED SUMMARY IN ENGLISH.....	10
1. FAKTAREDOVISNING	16
1.1 Händelseförloppet	16
1.1.1 Bakgrund och förutsättningar	16
1.1.2 Händelsen	17
1.2 Personskador och materiella skador.....	20
1.3 Räddningstjänstens insats	20
1.4 Bakgrundsfakta	21
1.4.1 Berörd personal	21
1.4.2 Tåg och deras sammansättning.....	21
1.4.3 Infrastruktur och signalsystem.....	21
1.4.4 Kommunikationsmedel.....	21
1.4.5 Arbeten vid eller i närheten av platsen	21
1.5 Yttre förhållanden	22
2. GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	23
2.1 Intervjuer.....	23
2.2 Operativa bestämmelser och system relevanta för den aktuella händelsen	23
2.2.1 Operativa bestämmelser vid bedrivande av trafik och trafikledning	23
2.2.2 Trafikstyrning och signalering.....	24
2.2.3 Tågledningssystemet Argus.....	25
2.2.4 Planerings- och dokumentationssystemet STEG.....	26
2.2.5 Hjälpblanketten för Piteå bangård	29
2.3 Operativa åtgärder.....	30
2.3.1 Händelseförloppet ur trafikledningssperspektiv.....	30
2.3.2 Säkerhetssamtal i samband med händelsen	37
2.3.3 Vidtagna skyddsåtgärder	37
2.4 Kompetenskrav för trafikledningspersonal.....	38
2.4.1 Fjärrtågklararens teori och praktik	39
2.5 Systemförändring.....	41
2.5.1 Trafikverkets riskanalyser inför övergången till STEG och förvalt- ning av systemet	41
2.5.2 Tillsynsmyndighetens roll	42
2.6 Tekniska anläggningar och rullande materiel	42
2.6.1 Signal- och trafikledningssystem.....	42
2.6.2 Spårtekniska anläggningar.....	42
2.6.3 Kommunikationsutrustning	42
2.6.4 Rullande materiel.....	42
2.7 Arbetsmiljö och hälsa	43
2.7.1 Arbetstider för berörd personal.....	43
2.7.2 Medicinska och personliga förhållanden.....	43
2.8 Tidigare händelser av liknande art	44
2.8.1 Tidigare utredning	44
2.8.2 Förekomst av medgivande att passera signal som visar ”stopp”	45
3. ANALYS OCH SLUTSATSER.....	46

3.1	Grundläggande aspekter på händelseförloppet.....	46
3.2	Bestämmelser om kontroll av tåglägen	46
3.3	Varför upptäcktes det inte att tåg 9207 befann sig på sträckan?	47
3.4	Innebörden av att granska den egna tågklarerardokumentationen.....	50
3.5	Planering på bekostnad av övervakning	51
3.6	Utbildning.....	51
3.7	Risikanalyserna inför driftsättandet av STEG och förvaltningen av systemet .	52
3.8	Räddningstjänstens insats	54
3.9	Ett kommande nytt system för nationell trafikledning (NTL).....	54
3.10	Utredningsresultat.....	54
4.	ÖVRIGA IAKTTAGELSER.....	55
5.	ORSAKER	55
6.	VIDTAGNA ÅTGÄRDER	56
7.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER	57

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s olycksutredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen 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 utredningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar i framtiden?*

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 utredning. 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 utredningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningen

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 21 september 2016 om att en olycka inträffat på sträckan Arnemark–Piteå, Norrbottens län, samma dag klockan 17.18.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Eva-Lotta Högborg, utredningsledare, Rickard Ekström, operativ utredare till och med den 30 april 2017 och Alexander Hurtig, utredare beteendevetenskap.

Utredningen har följts av Transportstyrelsen genom Magnus Jonsson.

Utredningsmaterialet

Haverikommissionen har intervjuat förarna och medåkande förare, tågklararen, andra tågklarare, tågklararinstruktörer, handledare, säkerhetshandläggare, eldriftingenjör, superanvändare för STEG-systemet, systemförvaltare av STEG, sektionschef och enhetschef på Trafikverket samt forskare som i samarbete med Trafikverket har tagit fram tågklararnas planerings- och dokumentationssystem (STEG).

Haverikommissionen har tagit del av samtalsregistreringar, fordonsloggar, ställverkslogg, planerings- och dokumentationslogg samt annan dokumentation från Green Cargo AB, Trafikverket, Transportstyrelsen, Räddningstjänsten Piteå, SOS Alarm Sverige AB, SMHI samt institutionen för informationsteknologi vid Uppsala universitet.

Haverikommissionen har gjort platsbesök på trafikcentralen i Boden samt på olycksplatsen, i Öjebyn mellan Piteå och Arnemark.

Ett haverisammanträde hölls i Stockholm den 4 april 2017. Vid haverisammanträdet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

Slutrapport RJ 2017:03

Järnvägsfordon:	Två lok littera Rc/Rd med var sitt vagnsätt, varav ett lastat med timmer.
Järnvägsföretag:	Green Cargo AB.
Typ av tåg, tågnr:	Godståg 9207 och godståg 6032.
Resande ombord:	Nej.
Infrastrukturförvaltare:	Trafikverket.
Tidpunkt för händelsen:	21 september 2016 kl. 17.18.
Sträcka:	Sträckan Piteå–Arnemark, Norrbottens län, 46+500 km-punkt i längdmätningen.
Linjetyp:	Enkelspår.
Hastighet vid kollisionen:	50 km/tim respektive 0 km/tim.
Största tillåtna hastighet:	80 km/tim respektive 40 km/tim.
Väder:	Mulet. Marksikt: > 5 km.
Personskador:	Lindriga ¹ .
Skador på järnvägsfordon:	Omfattande.
Skador på järnvägsinfrastruktur:	Omfattande.
Andra skador:	Inga.

¹ Med lindrigt skadad avses här att den skadade kunde lämna sjukvården efter mindre än 24 timmar.

SAMMANFATTNING

Den 21 september 2016 kolliderade tåg 9207 med tåg 6032 vid Öjebyn industriområde, på sträckan Piteå–Arnemark. Tåg 6032 hade gått från Piteå med medgivande att passera signal L2 som visade ”stopp”. Dock hade inte tåg 9207 lämnat sträckan utan var på väg mot Piteå. Vid kollisionen hade tåg 6032 hunnit stanna, medan tåg 9207 fortfarande hade en hastighet av ca 50 km/tim trots att föraren bromsade så snart han förstått att det fanns risk för en kollision.

De tre personer som fanns ombord på tågen fick lindriga skador. Stora materiella skador uppkom på loken i båda tågen och även på vagnar och last. Omfattande skador uppstod på cirka 50 meter spåranläggning.

Den direkta orsaken till olyckan var att den kontroll som fjärrtågklararen utförde av tågläget (dvs. kontroll av var tåg som tidigare befunnit sig på sträckan befann sig) ledde till den felaktiga slutsatsen att tåg 9207 var i Piteå och att sträckan mot Arnemark därmed var fri för tåg 6032.

Bakomliggande orsak till antagandet var att fjärrtågklararen förväxlade vilka tåg som kommit in i Piteå och i sina kontroller fäste större tilltro till anteckningar på en hjälpblankett för växling på Piteå bangård, än till indikeringar i tågledningssystemet Argus och till tågklarerdokumentationen som förväntas föras och vara tillgänglig i dokumentations- och planeringsverktyget STEG.

Bakomliggande orsak på systemnivå var att infrastrukturförvaltaren inte fångat upp om fjärrtågklararen, som hade begränsad erfarenhet, hade tillräcklig förståelse för hur kontroll av tågklarerdokumentationen ska utföras, vilken status de olika hjälpsystemen har i förhållande till varandra och hur informationen från dem ska tolkas.

Ytterligare möjliga påverkande faktorer var att infrastrukturförvaltaren dels låtit enbart erfarna tågklarare vara delaktiga i framtagandet av systemet när STEG utvecklades, dels inte närmare analyserat vilka risker som kan behöva omhändertas när ett system med ökat fokus på planering införs samtidigt som det ska ersätta tidigare system för dokumentation.

Säkerhetsrekommendationer

Ett antal orsaksfaktorer bidrog till olyckan mellan Arnemark och Piteå. Flera av dem är kopplade till hur information från de system som tågklareraren arbetade i tolkades.

Haverikommissionen utgår från att lärdomar och erfarenheter från olyckan som belysts i denna rapport beaktas av såväl Trafikverket som Transportstyrelsen i det fortsatta arbetet med att införa och godkänna ett nationellt tåglednings-system.

Med anledning av utredningsresultatet lämnar haverikommissionen följande säkerhetsrekommendationer.

Trafikverket rekommenderas att:

- Beträffande de kontroller som ska genomföras av fjärrtågklarerare innan ett tåg tillåts passera en signal som visar ”stopp”, analysera om möjligheten att välja kontrollmetod och att bara använda en kontrollmetod innebär tillräckligt hög säkerhet. *(RJ 2017:03 R1).*
- Se över om det behöver förtydligas, eller genomföras utbildningsinsatser i, hur kontroller av den egna tågklarerardokumentationen ska göras, vad sådana kontroller ska innefatta och vilken status olika blanketter och elektroniska system har i förhållande till varandra. *(RJ 2017:03 R2).*

Transportstyrelsen rekommenderas att:

- Inom ramen för sin tillsyn granska hur Trafikverket genom sitt säkerhetsstyrningssystem omhändertar de lärdomar och erfarenheter beträffande förståelsen för, utbildningen i, funktionaliteten hos och uppföljningen av planerings- och dokumentationssystemet STEG och dess användning i relation till blanketter och övriga system som belysts i denna rapport. *(RJ 2017:03 R3).*

EXTENDED SUMMARY IN ENGLISH

The accident - external view

Two freight trains, 9207 and 6032, collided on a straight section of track on the single track line between the stations Arnemark and Piteå at 17:18 hrs on 21 September 2016. Train 9207 was proceeding under clear signals at normal speed (90 km/h) while the other train, 6032, was travelling under speed restrictions (driver required to be able to stop the train within the visible distance of track, max 40 km/h), after being permitted to proceed past signal at “Danger” when leaving Piteå. When the drivers, respectively, noticed the headlights of an oncoming vehicle, they applied emergency brake to their trains.

At the moment of impact, train 6032 had come to a standstill, while train 9207 was still moving at ca 50 km/h. Both locomotives sustained serious damage, a number of cargo waggons were irreparably damaged, and logs from the payload of train 9207 disrupted the catenary (see fig. 3 and 4). However, no serious injury to personnel occurred.

The checks performed by the traffic controller in charge of the branch Nyfors–Arnemark–Piteå, before allowing train 6032 to proceed past signals at “Danger”, had failed to show that train 9207 was in fact still occupying the line section.

Traffic control

The line Nyfors–Arnemark–Piteå is a single track line, under centralized traffic control (CTC) from Boden. Technically, CTC requires electric interlocking plants at the stations and automatic line blocking system for the line sections between stations. The actual, technical safety of operations is realized in the local systems (interlocking plants and line block systems), but monitoring and operative maneuvers are done by remote control systems in the traffic control centre (TCC). Station track layout and line sections are presented visually on monitors where set routes, signal aspects and vehicle movements can be seen. Interaction with the system is by mouse clicks and object menus. Indications given by the remote control system are not considered to be reliable by themselves, but indication changes, in conjunction with logical vehicle movements, and as responses to object orders (e.g. re-setting a switch) given by the traffic controller, are considered reliable. In Boden TCC, the control and monitoring system is called Argus.

In addition to discrete control from the traffic controller, a local interlocking plant (at a station) can be set in one of three automatic modes. In such cases, the interlocking plant sets routes for crossing or straight-through situations without needing attention from the traffic controller, working autonomously with input data from track circuits etc. in the adjacent line sections.

A traffic controller normally manages an area with more than one railway branch/line, each with several stations and line sections. In the case at hand, the Nyfors–Arnemark–Piteå branch is only a small part of the area to be managed by the particular work shift allotted to the traffic controller who was in charge when the accident occurred.

Trains and schedules

As a result of the Train Plan (established yearly by the Infrastructure Manager) a “train order” can be derived for every single track line section between two stations; it shows the successive order in which trains are allowed to occupy a line section between stations. In a system with manual traffic control (telephone block), this “train order” is all-important, as it in actual practice constitutes the work instruction for the dispatchers controlling the line section. Changing the train order requires a fairly complicated process involving more than one person. In a CTC area, with fully operational technical safety systems, the traffic controller can change the train order without consulting anyone, according to the needs of the situation.

In the situation at hand, the pre-planned train order for the line section between Arnemark and Piteå was as follows: 9231, 9229, 6032, 9207 (“two down, one up, one down”). The traffic controller decided to change the train order because two down trains were ahead of schedule. The new train order was: 9231, 9229, 9207, 6032. Instead of waiting for train 6032 at Arnemark, train 9207 was planned to proceed all the way to Piteå before train 6032 could depart from Piteå.

Train 9231 (under control of driver A) arrived in Piteå on time, train 9229 (driver B) arrived 20 minutes before schedule. Train 9207 (driver C) was initially some 20 minutes early and was re-planned to skip the cross with 6032 in Arnemark and to proceed directly to Piteå, running almost an hour early on the last line section. This re-planning was quite in order, as rules in CTC areas permit changing of the train order without any particular precautions.

However, train 9207 ran into technical problems with the ATP-system between Nyfors and Arnemark, and was delayed as a consequence. The driver called up the TCC and informed the traffic controller about this. When train 9207 finally ran through Arnemark, it was almost 20 minutes delayed in respect to the re-planned situation. No actions were taken by the traffic controller to handle this change in the situation.

Traffic monitoring and documentation

In the TCC, traffic controllers watch their respective areas on screens (or equivalent equipment) and ascertain that train routes are set in accordance with the train plan and the actual situation and perform whatever changes that are needed to handle deviations from the plan (delays, early trains etc.).

The train plan for each 24-h period is available on paper in graphical format, “the graph” (see fig. 1). Trains are presented as lines in an X-Y diagram, with “time” on the X-axis and “distance” (stations and line sections) on the Y-axis. This plan, “the graph”, is the base for traffic controller planning and actions. Deviations are noted on the paper, together with any other pertinent information, according to special instructions about annotations for traffic control duty.

In Boden TCC, the paper (hardcopy) system has been superseded by a computer-based system called STEG that gives a dynamic, on-screen visualization of the train plan and the actual result of planning and actions taken by the traffic controller. “The graph” is shown on a screen, with a section for “the future” and a section for “the past”, divided by a line showing the real time, which moves as time passes (see fig. 8). Trains are still presented as lines in an X-Y diagram, but in STEG “time” is on the Y-axis and “distance” (stations and line sections) on the X-axis. Planning into the “future” is done by the traffic controller by manipulating the elements of the plan, e.g. moving the line of a delayed train, or marking a track closed for a possession, but actual events (“the past”) are recorded with the aid of information collected from the traffic control system (Argus, in Boden TCC, see fig. 7). The STEG system has a module called AEF, that can transfer instructions directly to the traffic control system, according to the plans laid by the traffic controller, but this module is not used regularly and not by all traffic controllers. When used to its full capability, the system could be said to realize the idea “doing by planning”, but reliability has not been good enough to encourage a full-scale implementation of the AEF module.

Annotations corresponding to the ones made on the paper plan (“the graph”) can be made in STEG using the graphical interface and a mouse/keyboard. Some notations, e.g. a particular train running through a particular station, are noted automatically by STEG, using information collected from Argus (train number, occupied track circuits, signal aspects) and from Opera, a system with schedule information; thus a train can induce a “plot” at a station, shown on the STEG screen, showing if it is on time, or if there is any deviation from schedule, in plain text (minutes).

STEG has no plausibility checks built-in. Planning in “the future section”, by moving a line representing a train along the time axis to handle a delay, is of course a quite reasonable thing to do, and it corresponds to the notation that would be performed in the paper graph as well. It is also possible to re-plan a train “back in time”, even though it has been plotted at a station with information from Argus. This means that factual information can be overridden/ignored.

Piteå station is best described as a “special case”. The part of the interlocking plant that can be fully controlled and monitored from the TCC in Boden does not cover the entire track system, but comprises only the home signal 1/5 (seen from Arnemark), which is followed by an end-of-route stop lantern and a shunting signal, 2/5, that can be set to permit shunting movements further into the station area (which extends several km). Seen in the other direction, there is a shunting signal 2/6 to signal permission to leave the shunting area and to proceed to the exit block signal Ptå L2. The exit block signal can only show “Clear” if the line section Piteå–Arnemark is clear and the line block system is set in the direction towards Arnemark.

All movements inside the end-of-route stop lantern are considered to be “shunting”. Several shunting activities can be going on at the same time and the overseers must be aware of one another to avoid conflicts. Every overseer and every driver of incoming or outbound trains are required to call the traffic

controller and state which area they need to occupy, together with their name and phone number. All this information is set down on a special form, “Hjälplblankett” (see fig. 10). When shunting activities are finished, the overseer (or the driver of a train) calls up and notifies the traffic controller, and then the time when activities end is noted in the form. Train numbers were at the time of the accident not noted, but traffic controllers may of course make mental connections between e.g. incoming trains and drivers' names.

The accident - internal view

The traffic controller had laid the plan so that train 9207 would arrive at Piteå before train 6032 would be allowed to leave Piteå. As the driver of train 6032 contacted the traffic controller to prepare for departure, the traffic controller noted on the Argus screen that the line section between Piteå and Arnemark was occupied. From the information he could gather and evaluate, he concluded that the situation was due to an improperly occupied track circuit (a technical problem) and that train 9207 had in fact arrived in Piteå. The occupied line section precluded the direction of the line blocking system to be changed, and following this, the starting signal (2/6) and the exit block signal (Ptå L2) in Piteå could not show a “Clear” aspect for train 6032. The traffic controller performed checks to ascertain that the line section was free from trains, and then train 6032 was given clearance to proceed past the restrictive signals.

The conclusion that the traffic controller drew was based on information from two sources:

1) Information on the “Hjälplblankett”. The names noted in the form were those of drivers A and B, which were mistakenly assumed to be those of the drivers of train 9229 and 9207, when in actual fact it were those of the drivers of train 9231 and 9229. The driver of train 6032 was the same person as driver of train 9231. The driver of train 9207 never gave his name to the traffic controller when they conferred over the ATC problem which caused train 9207 to become delayed.

2) Information gathered from the “past section” in the STEG presentation of the graph. It has been made clear, that he checked the STEG screen in conjunction with his procedure for allowing train 6032 to leave Piteå. The screen view that he used (the screens are continuously recorded and can be reconstructed) is somewhat ambiguous, but the information shown, may be interpreted in a way that shows that 9207 had indeed reached Piteå.

With the information at hand, the traffic controller became convinced that the occupied line section between Arnemark and Piteå was free to use for train 6032, in the firm belief that the indication of an occupied line section was a result of a technical problem (which is not unheard of), and he then went on with the actions needed to allow train 6032 to proceed towards Arnemark past signal at “Danger”.

Barriers

When trains are allowed to proceed past signals at “Danger”, the technical systems for route protection etc. are not active. The operational safety comes to rest on the person involved, the traffic controller. When a train (01) is to be allowed to leave a station past restrictive signals, into a line section, the procedure aims at assuring that the line section is indeed free and will remain so, until the train has left the line section and entered the station at the other end. The checks include, but are not limited to:

- a) Ascertaining which train was on the line section last, and
- b) where is that train now, and
- c) making sure that signals at the station in the other end of the line section are locked in the “Danger” aspect.

Investigating the whereabouts of a train is normally not too complex, it will show up as an occupied track circuit somewhere. In this case, the train was supposed to have entered Piteå station. The entire station cannot be monitored from the TCC in Boden as it does not have track circuits on all tracks. After a train has left the outer part (see above), the 900 meters inside the home signal, it will not be distinguishable at the TCC monitoring system.

In that situation, the traffic controller may consult his/her documentation, that is, checking “the graph” and any notations made on it. In Boden, STEG has taken the place of the paper-system and the documentation is, in actual practice, the electronic traces that are recorded there as a result of interaction between Argus and STEG. Unfortunately, the traffic controller had altered the electronic notations for train 9207 when he was going through his planning status earlier. That had created a false depiction of the situation, but at this later stage it proved to be a vital part of the information that he relied upon when he decided that the line section Piteå–Arnemark was free from trains. The train was indeed still showing on the TCC monitor, but it was deemed to be a technical problem with a track circuit; the train was believed to have arrived in Piteå, based on the information in STEG.

Causes

The direct cause for the accident was that the checks carried out by the traffic controller to ascertain the position of trains relevant to the situation, led to the erroneous conclusion that train 9207 had indeed reached Piteå and that the line section Piteå–Arnemark thus had become free to use for train 6032.

An underlying cause for the assumptions made by the traffic controller was that he had mistaken another incoming train for 9207. When he checked his notes about activities in Piteå, the information found there was deemed more relevant than the information that could be gathered from the Argus traffic control system or the STEG planning and documentation tool.

An underlying cause on the systemic level, was that the infrastructure manager had not perceived if the traffic controller, who had limited experience, had sufficient understanding of the requirements regarding the mandatory checks, that should be carried out in situations where trains have to be permitted to pass signals at “Danger”. Additionally, the infrastructure manager had not looked into how the traffic controller regarded the status of the different tools (STEG, Argus, “Hjälpblankett”) and how to interpret the information coming from those systems.

Further, a possible influencing factor was that the infrastructure manager, when developing STEG, used only experienced traffic controllers as reference group. Another possible influencing factor was that no risk assessment was carried out to find potential problems with the introduction of a planning tool that would also have impact on the principles for how documentation of traffic events should be performed.

Safety recommendations

A number of causal factors contributed to the accident. Several of them are related to how the traffic controller interpreted the information from the systems that were used in the traffic management process.

The Swedish Accident Investigation Authority presumes that lessons learned from the accident, that are highlighted in this report will be considered by the Swedish Transport Administration (infrastructure manager) and the Swedish Transport Agency in the continued development and approval process of the future national traffic control system.

The Swedish Transport Administration is recommended to:

- With regard to the controls that a traffic controller is obliged to perform when allowing a train to pass a signal at “danger”, analyze if the conditions for safe operations are fully met when allowing the traffic controller to choose the control method and to use only one method. *(RJ 2017:03 R1).*
- Review if there is need for clarification, or additional educational efforts, regarding how the traffic controller shall review their documentation, what the review should include and which status and relation to each other the different paper forms and electronical systems have. *(RJ 2017:03 R2).*

The Swedish Transport Agency is recommended to:

- Within the framework of the agency’s supervisory efforts review how the Swedish Transport Administration through its safety management system, handles the findings highlighted in this report regarding the understanding of, education in, functionality of and follow up on the planning and documentation system STEG and its relation to other traffic control tools (electronical systems and paper forms). *(RJ 2017:03 R2).*

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Händelseförloppet

1.1.1 Bakgrund och förutsättningar

Sverige är indelat i fyra geografiska trafikledningsområden och inom varje sådant område finns det trafikcentraler från vilka tågtrafiken leds inom och genom området. Trafiken på den sträcka som den aktuella olyckan inträffade på styrs från trafikcentralen i Boden som tillsammans med trafikcentralerna i Ånge, Gävle och Hallsberg ingår i trafikledningsområde Nord.

Trafikverket tar varje år fram en tågplan i dialog med berörda parter som järnvägsföretag, trafikorganisatörer och övriga infrastrukturförvaltare i Sverige. Av tågplanen framgår en i förväg planerad tågföljd för varje linjeavsnitt. Tågklarerarna som leder trafiken från trafikcentralen kan sedan vid behov ändra tågföljden på sitt linjeavsnitt om ett tåg till exempel är tidigt eller sent.

Signaler och växlar styrs av ställverk som bygger på principen att vissa villkor måste vara uppfyllda för att en så kallad tågväg ska kunna läggas. Är en tågväg lagd in på ett visst spår ska en körsignal inte kunna ges till ett annat tåg för färd in på samma spår.

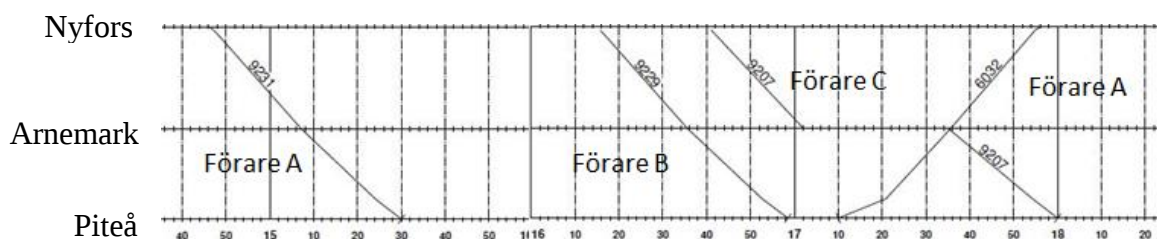
Av rent praktiska skäl måste en tågklarerare dock kunna hantera situationer där signaler visar ”stopp” men tåg ändå ska tillåtas framföras, i sikt fart. På grund av signalsäkerhetsanläggningarnas konstruktion kan nämligen även vissa driftfel orsaka att en signal inte kan visa körsignal, exempelvis ett lampfel eller en växel som inte går i kontroll i avsett läge.

Till driftfelen, som måste kunna hanteras trafikmässigt tills de har undanröjts, hör belagda spårledningar där beläggningen inte är orsakad av ett fordon. Sådana beläggningar kan exempelvis orsakas av att spårledningens anslutning till rälen lossnar, av att rälen brister (rälsbrott) eller av att en skarv mellan två spårledningar (”isolskarv”) överbryggas av ledande material, inte sällan järnspån från hjul eller bromsblock.

Tågklareraren tar vid dessa tillfällen över delar av de säkerhetskontroller som signalanläggningen normalt utför, vilket också tillåts enligt gällande regelverk.

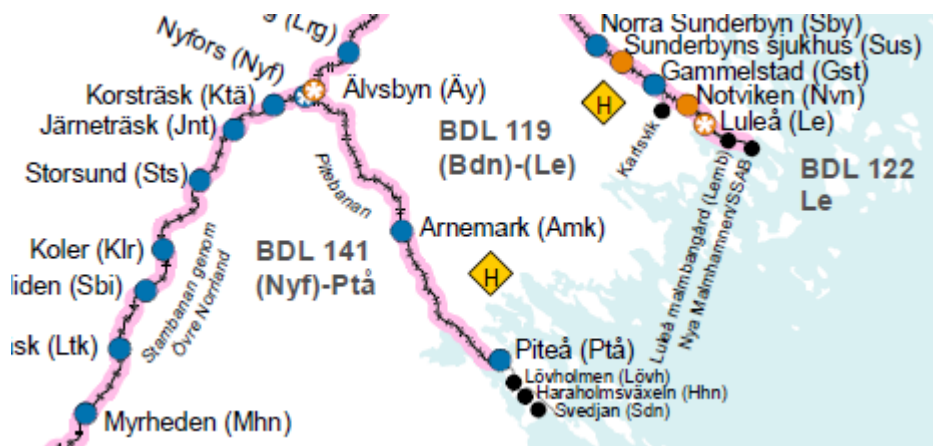
1.1.2 Händelsen

Fjärrtågklareraren² som skulle leda trafiken på den aktuella bandelen började sitt arbetspass strax före klockan 14. Den planlagda tågföljden på sträckan Piteå–Arnemark var den aktuella dagen enligt tågplanen tåg 9231 och 9229 söderut – tåg 6032 norrut – tåg 9207 söderut. Tåg 9207 var planerat att invänta möte med tåg 6032 i Arnemark (se fig. 1).



Figur 1. Utdrag från Trafikverkets tågplan som visar den ursprungligen avsedda tågföljden (grafisk tidtabell, "graf"). Av grafen kan utläsas att tåg 9207 var planerat att invänta möte med tåg 6032 i Arnemark. Förarbenämningarna är haverikommissionens tillägg.

Tåg 9207 var dock så pass tidigt i förhållande till körplanen att det planerliga mötet med tåg 6032 i Arnemark inte bedömdes behöva äga rum. Situationen omplanerades därför till att tåg 9207 skulle föras fram till Piteå, innan tåg 6032 avgick därifrån.



Figur 2. Utdrag från Trafikledningsområdeskarta över sträckan Nyfors – Piteå. Källa: Trafikverkets hemsida © 2015 Trafikverket och Lantmäteriet, Geodatasamverkan. Publikationsnummer: 2015:214.

Tågföljden ändrades sålunda till 9231-9229-9207-6032. Fjärrtågklareraren kontrollerade med järnvägsföretaget att det var i sin ordning att släppa fram tåg 9207 på det sättet, dvs. att det fanns kapacitet i Piteå att hantera ett ankommande tåg innan tåg 6032 hade gått därifrån.

Mellan Nyfors och Arnemark drabbades tåg 9207 av en försening efter att föraren behövt stanna och starta om tågskyddssystemets ombordutrustning för att "få bort" hastighetsnedsättningsdata som låg kvar trots att nedsättningssträckan passerats. Föraren informerade

² Tågklarerare som tjänstgör på en annan plats än de bevakade driftplatser som hen är tågklarerare för.

fjärrtågklareraren på trafikcentralen i Boden om förhållandet och fortsatte sedan färden förbi Arnemark.

Tåg 6032 skulle gå Piteå–Nyfors–Boden. Med på tåget fanns även en medåkande förare som avslutat sitt arbetspass i Piteå. Vid avgångstid från Piteå kontaktade föraren fjärrtågklareraren i Boden och begärde växling inom område 1, vilket är den normala proceduren inför avgång från Piteå. Växlingen övergår sedan till tågrörelse, när den passerar utfartsblocksignal³ Piteå L2 och går ut på linjen mot Arnemark. Efter att ha fört växlingssättet fram till växlingsdvärgsignal⁴ 2/6 kontaktade föraren återigen fjärrtågklareraren, på grund av att det inte lämnades signalbesked ”rörelse tillåten” i 2/6.

Fjärrtågklareraren agerade då utifrån ett antagande om att linjespårledningen, dvs. sträckan mellan Piteå och Arnemark, var felaktigt belagd. Den kontroll som utfördes av tågläget (dvs. kontroll av var de tåg som tidigare befarit sträckan befann sig) ledde till den felaktiga slutsatsen att tåg 9207 var framme i Piteå och att sträckan mot Arnemark därmed var fri för tåg 6032.

Tåg 6032 fick medgivande (dokumenterat enligt blankett 21) att passera signal 2/6 och efterföljande utfartsblocksignal Piteå L2 som visade ”stopp”. Tåget framfördes sedan enligt gällande restriktioner (40 km/tim, siktfart) mot Arnemark.

³ Utfartsblocksignaler finns på driftplatser, placerade vid eller strax innanför driftplatsgränsen mot linjen. De reglerar rörelser från driftplatsen ut på den första blocksträckan på linjen.

⁴ Växlingsdvärgsignaler används för att reglera rörelser vid växling och för att utgöra sidoskydd eller frontskydd för tågvägar och växlingsvägar.



Figur 3. Loken på tåg 9207 och 6032 som kolliderat. Foto: Anders Eriksson, Strukton Rail AB, olycksplatsansvarig för Trafikverket.

På en raksträcka mellan plankorsningarna Granvägen och Framnäsvägen, ungefär vid km 46+500, kolliderade tåg 6032 med södergående tåg 9207. Bägge tågen nödbromsades så snart förarna upptäckte situationen. Tåg 6032, som framfördes med hastighetsrestriktion på grund av stoppsignalpassagen, hann stoppas, medan tåg 9207 höll gällande största tillåtna hastighet (80 km/tim) och dess fart kunde inte nedbringas till lägre än 50 km/tim innan kollisionen ägde rum.

Ett mer detaljerat händelseförlopp ur trafikledningsperspektiv redovisas i avsnitt 2.3.1.



Figur 4. Vagnarna bakom loket på tåg 6032. Foto: Anders Eriksson, Strukton Rail AB, olycksplatsansvarig för Trafikverket.

1.2 Personskador och materiella skador

De tre personer som fanns ombord på tågen fick lindriga skador. Stora materiella skador uppkom på loken i båda tågen och även på vagnar och last. Omfattande skador uppstod på cirka 50 meter spåranläggning.

1.3 Räddningstjänstens insats

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

Enligt uppgifter som inhämtats från Räddningstjänsten i Piteå kommun larmades räddningstjänsten, polis och ambulans till olycksplatsen.

Första larm kom in till SOS Alarm kl. 17.19, dvs. ca en minut efter olyckan, från en privatperson som befann sig i närheten av olycksplatsen. Ambulans var på plats kl. 17.36 följt av polis kl. 17.37 och räddningstjänst kl. 17.44. Sjukvårdspersonalen gjorde en bedömning av skadeläget och konstaterade att skadorna var lindriga. De tre inblandade personerna fördes till Piteå lasarett.

Räddningstjänsten begärde räddningsfrånkoppling och trafikstopp. Det uppmärksammades att timmerbråte var i kontakt med kontaktledningen. Beslut togs om att arbetsjorda.

Situationen på olycksplatsen kom snabbt under kontroll.

1.4 Bakgrundsfakta

1.4.1 Berörd personal

Förarna av tåg 6032 och tåg 9207 samt medåkande förare på tåg 6032 var samtliga anställda av Green Cargo AB och hade gällande lokförarbevis.

Fjärrtågklareraren hade cirka två veckors erfarenhet som fjärrtågklarerare på egna turer. Han utbildades på Trafikverksskolan i Ängelholm med lokal praktikdel på trafikcentralen i Boden och genomgick utbildningen med godkänt resultat. I Boden introducerades fjärrtågklareraren i planerings- och dokumentationssystemet STEG (se 2.2.4).

1.4.2 Tåg och deras sammansättning

Två godståg var inblandade i händelsen, de bestod av elektriska lok littera Rc och Rd, med varsitt tillkopplat vagnsätt med godsvagnar.

1.4.3 Infrastruktur och signalsystem

Händelsen inträffade på linjen mellan driftplatserna Piteå och Arnemark, som trafikeras under system H (linjeblockering och fjärrövervakning, se vidare 2.2.3) och trafikleds från trafikcentralen i Boden. Tågledningssystemet i Boden är av typen "Argus" och ställverket i Piteå av typen ställverk 59.

På sträckan där olycksplatsen är belägen var spåret helsvetsat på träslipers i makadam.

1.4.4 Kommunikationsmedel

I samband med händelsen fördes samtal via mobil telefonutrustning på loken (MobiSIR). De relevanta samtalen har spelats in på trafikcentralen och har avlyssnats eller granskats i avskrift.

Eftersom lokens telefoner sattes ur spel på grund av skador vid kollisionen, larmade den medåkande föraren fjärrtågklareraren och järnvägsföretaget med sin mobiltelefon.

1.4.5 Arbeten vid eller i närheten av platsen

En tillfällig hastighetsnedsättning fanns ungefär vid km 9+500, strax söder om Nyfors. Balisgruppen⁵ förefaller ha orsakat någon form av problem för föraren på tåg 9207, som tvingades stanna och starta om tågskyddssystemets ombordutrustning för att "få bort" nedsättningsdata ur den efter att nedsättningssträckan passerats.

⁵ Baliser är transponder i spåret, som överför information av betydelse för tågets framförande, från banan till ett aktivt dragfordon. Exempelvis hastighetsinformation, som lämnas vid signaler och tavor.

1.5 Yttre förhållanden

Dagsljus. Mulet, ingen nederbörd, temperatur +12 grader. Sikt: > 5 km enligt SMHI.

Olycksplatsen är belägen på ett rakt spåravsnitt mellan två plankorsningar med 1317 meters avstånd (se figur 5).



Figur 5. Olycksplatsen. Fotot taget några veckor efter olyckan.

2. GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

2.1 Intervjuer

Vilka personer som intervjuats framgår av den inledande texten på sidan 5.

Ett detaljerat händelseförlopp baserat på information från systemloggar och intervjuer redovisas i avsnitt 2.3.1.

2.2 Operativa bestämmelser och system relevanta för den aktuella händelsen

2.2.1 *Operativa bestämmelser vid bedrivande av trafik och trafikledning*

I infrastrukturförvaltaren Trafikverkets trafikbestämmelser för järnväg (TTJ) (TDOK 2015:0309) finns operativa bestämmelser som är obligatoriska vid bedrivande av trafik, trafikledning eller trafiksäkerhetspåverkande arbeten i bl.a. system H (linjeblockering och fjärrövervakning) där Trafikverket är infrastrukturförvaltare.

I TTJ Bilaga 3H, beskrivs betydelsen av optiska signaler och vilka åtgärder som ska vidtas av förare på de rörelser signalerna gäller för.

Förare på tåg som framförs inom system H behöver inte känna till eller ta hänsyn till andra rörelser som kan vara planerade på den sträcka de kör. Förenklat uttryckt kan man säga att ”de kör på signal”, vilket exempelvis innebär att även om ett tåg vanligtvis möter ett annat tåg på en viss driftplats, finns ingen skyldighet för föraren att fundera över den eventuella, oväntade frånvaron av detta tåg vid något tillfälle. Om signaler för tåget visar ”kör”, kan tåget fortsätta utan vidare åtgärd.

I TTJ (modul 17)⁶ finns även bestämmelser om tågklarerares procedurer för att lämna medgivande till tåg att passera signaler som visar ”stopp”.

Tågklararen ska förvissa sig om att bevakningssträckan är fri från tåg genom att först kontrollera tågklarerdokumentationen och sedan fråga tågklararna för de driftplatser som gränsar till tågklararens eget övervakningsområde vilka tåg som befinner sig eller nyligen har befunnit sig i närheten av bevakningssträckan.

Tågklararen ska sedan kontrollera var de tåg som skulle kunna befinna sig på bevakningssträckan verkligen befinner sig. Kontrollen kan ske genom att samtala med förarna på sådana tåg eller genom att kontrollera att logiska förflyttningar sker, eller genom att granska den egna tågklarerdokumentationen över tågens förflyttningar.

⁶ I rapporten hänvisas till den version, och avsnittsindelning, av TTJ som var gällande vid tiden för olyckan.

2.2.2 Trafikstyrning och signalering

På trafikcentralen i Boden arbetar tågklarerarna, som styr tågtrafiken på den aktuella bandelen, i ett tågledningssystem av typen Argus, och i ett planerings- och dokumentationsverktyg som heter STEG. Till sin hjälp för att hantera växlingen på bangården i Piteå har de också en hjälpblankett i pappersform.



Figur 6. En tågklarerares arbetsstation i Boden.

Arbetsstationerna på trafikcentralen i Boden utgörs av ett antal skärmar, tangentbord och mus, samt kommunikationsmedel. I figur 6, är skärmen längst ner i mitten dedikerad till STEG. Skärmen bredvid till vänster visar Argus. De tre skärmarna ovan dessa hjälper fjärrtågklararen att få översikt över andra bevakningssträckor. Skärmarna till höger, i både övre och undre raden, är för administration såsom e-post.

På trafikcentralen arbetar bland annat fjärrtågklarare som från sina arbetsplatser övervakar och styr fordonsrörelser inom sina respektive övervakningsområden. Arbetsbelastningen kan variera avsevärt, från "ganska lugnt" under tider då trafiken kan avvecklas helt enligt gällande planer, till perioder med mycket höga krav på koncentration och simultanförmåga, när det uppstår förseningar, tekniska störningar eller rubbningar av annat slag.

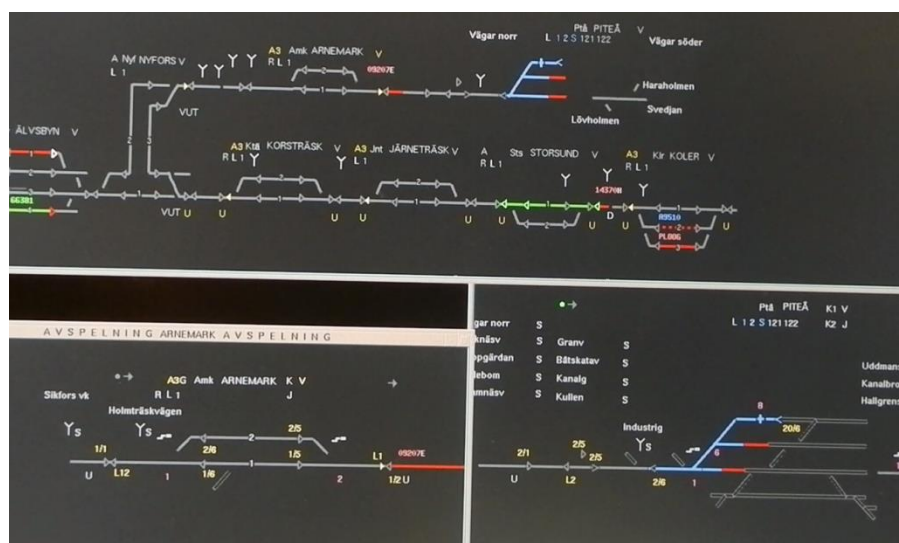
I det aktuella fallet hade den berörda fjärrtågklararen ett övervakningsområde som bestod av sträckan Piteå–Nyfors och sträckan Boden–Jörn förutom driftplatserna Boden och Jörn. Arbetsbelastningen den aktuella eftermiddagen påverkades av en del störningar, främst i form av försenade tåg men även störningar som tillfälligt påverkade tågledningssystemet Argus.

2.2.3 Tågledningssystemet Argus

Tågledningssystemet Argus, är ett system som för närvarande endast används på trafikcentralen i Boden (se figur 7). Manövreringsprinciperna är dock inte väsentligt annorlunda än för andra datorbaserade gränssnitt av denna art och Argus har samma begränsningar som andra förekommande tågledningssystem i Sverige.

Dessa begränsningar inbegriper bl.a. att tågklareraren inte utan vidare kan lita på varje enskild indikering av ett visst förhållande. Indikeringar som svarar mot och följer ett logiskt förlopp, exempelvis en indikering om en fordonsförflyttning som stämmer överens med en pågående färd, eller ett förändrat växelläge som svarar mot en utsänd order om omläggning av en växel, betraktas däremot som pålitliga, enligt rutinbeskrivningen *Tågklarerare – Användning av indikerings-system vid avvikelser* (TDOK 2013:0614).

Den faktiska signaltekniskt relaterade trafiksäkerheten realiserar i de lokala signalsäkerhetsanläggningarna på driftplatserna och i linjeblockeringssystemet avseende linjesträckorna. Systemet i sin helhet benämns fjärrblockering, eller "System H" och introducerades i Sverige i stor skala under 1960- och 70-talen.



Figur 7. Tågledningssystemet "Argus".

Stora tekniska utvecklingssteg har också tagits sedan de tidiga anläggningarna togs i bruk. Bland annat har de moderna systemen för fjärrindikering försetts med dynamisk presentation av tågnummer. Detta innebär att den symbol på indikeringsskärmen som avser ett tåg (eller annan rörelse) kan ges en identitetsbeteckning (för tåg är detta normalt tågets nummer) och denna beteckning följer automatiskt symbolen under dess förflyttning på indikeringsskärmarna; detta underlättar arbetet på trafikcentralen väsentligt.

Inom övervakningsområdet fanns driftplatser som hade aktiva s.k. stationsautomater. Detta innebär att driftplatsens signalsäkerhetsanläggning är kompletterad med en speciellt utformad manövermodul,

som utan behov av styrning från trafikcentralen kan ställa tågvägar för att verkställa exempelvis genomfart för ett tåg, eller möte mellan två tåg. Modulen arbetar med information från de till driftplatsen gränsande linjeblockeringssträckorna (riktning, avstånd och, i vissa fall, tåglängd) för att påverka signalsäkerhetsanläggningen på rätt sätt. I Arnemark fanns en sådan aktiv automat.

2.2.4 Planerings- och dokumentationssystemet STEG

På trafikcentralen i Boden använder man sedan år 2010 ett datorbaseerat dokumentations- och planeringssystem för trafiken, STEG (Styrning av Tågtrafik via Elektronisk Graf), som till stor del har ersatt tågklarerarens grafiska tidtabeller och hjälpblanketter i pappersform. Den grafiska tidtabellen används dock fortfarande till planerade arbeten och restriktioner för specialtransporter.

Grundläggande funktionalitet

STEG syftar till att med nya metoder ge en bättre överblick och på ett mer effektivt sätt utnyttja tillgängliga resurser i infrastrukturen. Systemet är framtaget tillsammans med Uppsala universitet och bygger på ett omfattande forskningsarbete. Den grundläggande funktionaliteten i STEG utgår från att en tågklarerare ska arbeta i ett proaktivt perspektiv och med hjälp av planeringssystemet optimera utrymmet i transportsystemet, men också lösa olika konflikter som kan uppstå. Genom ett tydligt fokus på planering kan t.ex. förseningar som uppstår hanteras mer effektivt. I stället för att *styra trafik genom undantag*, som man beskriver det tidigare sättet att trafikleda, kommer en tågklarerare i STEG att *styra trafik genom planering*. En tågklarerare som använder STEG får enligt systemutformaren en god överblick över trafiksituationen och kan med hjälp av systemet lösa problem som uppstår på ett mer effektivt sätt.

I vissa avseenden kommunicerar STEG med tågledningssystemet Argus och tågsammansättningssystemet Opera. STEG tar emot information om tågnummer, belagd spårledning och signalaspekter från Argus. På så sätt kan systemet visa om ett tåg har passerat en viss driftplats, s.k. plottning, och om det är i tid eller om det avviker från tågplanen, vilket i så fall visas med antal plus- eller minusminuter.

I STEG finns dessutom en automatisk exekveringsfunktion (AEF) som baserat på den planering som utförs i STEG automatiskt överför kommandon till Argus.

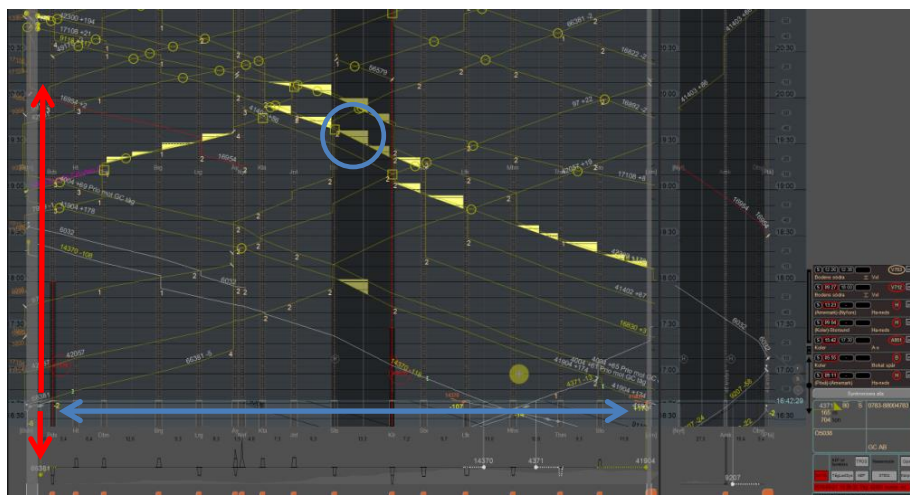
Det har varit en genomgående tanke i utvecklingen av systemet att en tågklarerare ska vara fri att göra precis vad hen vill i systemet, precis som det går att rita in vad som helst på en pappersgraf. Systemet ska vara ett stöd för att tågklareraren ska kunna planera effektivare, men är inte tänkt att förhindra omöjliga scenarier. Det har därför inte heller några rimlighetskontroller inbyggda. Det går därmed också att skriva över eller ignorera faktisk information. Exempelvis är det möjligt att

flytta tillbaka ett tågsträck som uppdaterats med information från Argus. Om den automatiska exekveringsfunktionen AEF är aktiverad kommer dock konflikter i planen att förhindra att den planen utförs.

När STEG används fullt ut kan systemet sägas förverkliga idén om att ”utföra genom att planera” men tillförlitligheten hos AEF-funktionen har inte ansetts vara tillräckligt hög för att uppmuntra användningen av den. På trafikcentralen i Boden har man valt att låta användningen av AEF vara frivillig. Några fjärrtågklarerare använder den medan andra inte gör det. Den aktuella fjärrtågklareraren använde inte funktionen.

Om systemets utformning

STEG är uppbyggt på samma sätt som den tidigare grafiska tidtabellen på papper. Varje övervakningsområde representeras av en fast vy (se figur 8) och för att byta övervakningsområde byter tågklareraren vy. Något som skiljer sig från pappersgrafiken är att tid representeras av y-axeln och driftplatser inom övervakningsområdet representeras av x-axeln medan det var tvärtom på pappersgrafiken. Ändringen gjordes för att ge högre läsbarhet på skärmen och förenkla jämförelser mellan tidsavståndsgraf och spårdiagram. Innan STEG infördes genomfördes en fallstudie. Man drog då slutsatsen att förändringen beträffande x- och y-axlarna inte skulle medföra några större svårigheter eftersom de tågklarerare som medverkade i fallstudien lyckades ställa om inom en timme.



Figur 8. STEG-vy. Den röda pilen uppåt i bild visar på nutid till framtid och den röda pilen nedåt visar dåtid. Längs den blå pilen visas driftplatserna på de banor som övervakas. I vyn visas ”tågsträck” för olika tåg och den inringade gula triangeln är en stödfunktion för att kunna avhjälpa olika konflikter.

En fjärrtågklarerare arbetar alltid med utgångspunkt i nuet, och den utgångspunkten går inte att ta bort. Men fjärrtågklareraren kan välja hur stor del av skärmytan som ska utgöras av framtid respektive dåtid genom att scrolla längs y-axeln. I figur 8 används större delen av vyn till att se framtid.

Fjärrtågklareraren arbetar i STEG genom att flytta olika tåglägen för att uppnå en så optimal plan som möjligt. De vita och gula strecken visar på tåglägen. Tågnummer kan visas med normal text längs med tågstrecket eller kursiv text snedställd mot tågstrecket. Text längs med tågstrecket representerar en planering, medan text snedställd mot tågstrecket visar på en faktisk avläsning från Argus. Den gula färgen har, till skillnad från den vita, betydelsen att det finns minst en konflikt med ett annat tåg. Under tiden som en fjärrtågklarerare arbetar med planeringen avhjälpas de potentiella konflikterna och strecken blir då vita.

I systemet finns olika stödfunktioner som hjälper tågklareraren i det arbetet.

I STEG visas, som nämnts, tågens passeringar på olika ställen i trafiksystemet genom plottning. Avläsningen görs på driftplatser runt om i trafiksystemet. Plottningen fungerar dock inte på sträckan Arnemark – Piteå. Trafikverket har förklarat detta med att tågnummerhanteringen byggdes för att ge information om när tåget är inne på en driftplats. Besked ska ges när tåget släpper sista spårledningen innan man är inne på driftplatsen. Normalt är detta växelspårledningen, vilket ger en rapport på nästa signal i färdriktningen framåt. I Piteå finns emellertid inga signaler innanför växeln och därmed är det inte heller möjligt att göra som man gjort på övriga signaler för liknande fall. Trafikverket undersökte vid utgivningen av denna rapport olika lösningar för att ändå försöka skapa en ankomstrapport i Piteå som kan ge den sista utfallslinjen i STEG.

STEG har också en synkroniseringsfunktion som ska användas tillsammans med plottningen för att uppdatera det planerade läget till det faktiska utfallet. Tågklareraren kan synkronisera aktuell körplan mot senast rapporterade tågposition. På så sätt uppdateras hela tiden planen efter det verkliga läget och planeringen framåt kan sedan fortsätta.

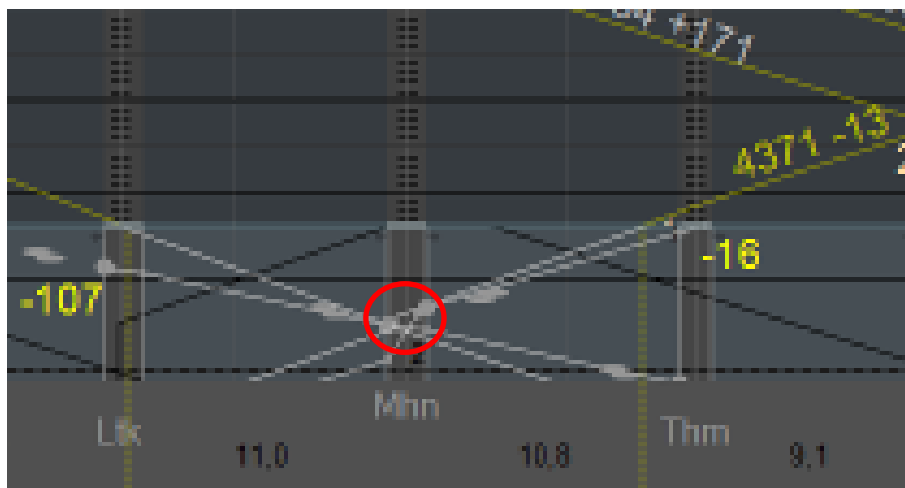
Det finns också en bockningsfunktion där fjärrtågklareraren, precis som på de tidigare använda pappersgraferna, kan bocka in och ut då tåg ankommer eller lämnar den sträcka som övervakas. Syftet med bockningsfunktionen är att den ska hjälpa tågklareraren att ha kontroll över vilka tåg som befinner sig på sträckan. Denna funktion har dock inte använts i någon större utsträckning på trafikcentralen i Boden. En av de tågklarerarinstruktörer som intervjuats har förklarat att bockningen inte upplevs behövas eftersom den ”görs i huvudet” när man följer plottningen i STEG och att systemet med bockning inte alltid tillämpades på de tidigare pappersgraferna heller.

Gränssnittet människa-maskin

Användargränssnittet i STEG har en monokrom färgskala i grått. Tonen på gråskalan varierar med olika funktioner, t.ex. markeras skillnaden mellan framtid och dåtid med en tydlig skillnad i ton. Övriga grundfärger som används är vitt, gult, rött, grönt och svart. Gråskalan medför att det blir mindre ansträngande att under längre perioder titta på skärmen och den är anpassad för att användas i miljöer med svagare belysning.

Signalfärgerna grönt och rött används i liten utsträckning. I stället är grundfärgerna vit och gul de som används i störst utsträckning. Vit och gul erbjuder en begränsad kontrast mot varandra, men är mot den grå bakgrunden bekväma att titta på.

STEG innehåller många små inslag, t.ex. utgörs symbolen för att ett tåg har plottats ute på linjen av en mindre grå prick som kan vara svår att urskilja p.g.a. dess storlek och kontrasten mot bakgrunden.



Figur 9. I den röda ringen kan man se de punkter som ritas ut på linjerna i grafen när ett tåg plottas av systemet. I det inringade området har två punkter plottats för två olika tåg. Bilden är förstörd för att visa att det även då är svårt att särskilja de individuella plotningarna.

2.2.5 Hjälpblanketten för Piteå bangård

Till sin hjälp för att kontrollera vilka tåg som kommit in till Piteå bangård och som annars kunde komma i konflikt med tåg 6032 när det skulle lämna bangården, använde tågklararen *Hjälpblankett för växling på Piteå bangård* i pappersform. Blanketten är emellertid bara avsedd för hantering av växlingsrörelser inne på själva bangården.

Tåg som ankommer till Piteå framförs på tagväg från infartssignalen 2/1 fram till signal 2/5, som är en växlingsdvärgsignal kompletterad med en stopplykta. När tåget kommit fram till dvärgsignalen, ska föraren begära tillstånd att växla inom "lokalområde 1" och uppge sitt namn och telefonnummer. Fjärrtågklararen ska lämna uppgifter på andra pågående växlingsverksamheter och vilka personer som det kan behöva samrådas med, t.ex. fast växlingspersonal vid Piteå bangård, förare på tåg som ankommit och behöver medgivande att växla, eller

förare som begär växling inför avgående tåg. Fjärrtågklararen ska dokumentera uppgifterna på blanketten *Hjälplblankett för växling på Piteå Bangård*.

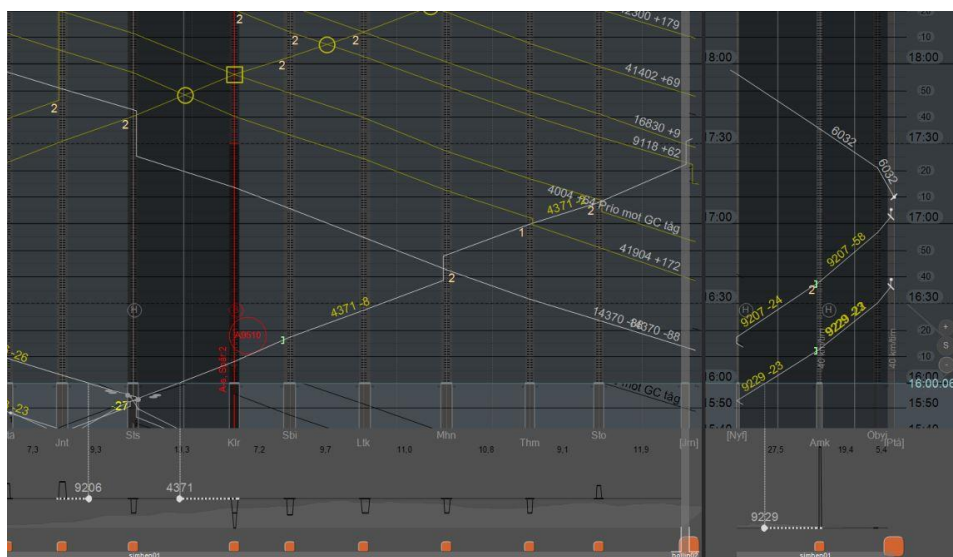
Hjälplblanketten är endast avsedd för hantering av växlingsrörelser inne på själva bangården. I det aktuella fallet använde tågklararen också anteckningarna på blanketten som underlag för sin bedömning av om tåg 9207 kommit in på bangården eller om det fortfarande befann sig ute på linjen och då kunde komma i konflikt med avgående tåg 6032.

Hjälplblankett för Piteå Bangård													Trafikerings art.	Datum		
														(år)	(mån)	(dag)
Signa. turer		Anordning / Tid			Identifikation		Växling-A skyddsområde				Begränsningspunkter		Avslut/ Anmälan		Övrigt	
Anordning införd	Anordning slutbe- handlad	Växling med	A-Skydd amförd	Tid	Tillsyningsman vid växling/ Tillsyningsman	Telefonnummer	1 Piteå central	2 Löv holm	3 Svedet holm	4 Hara holm	Begränsningspunkter Dyvel stoppbok, hinderfri växel eller annan tydlig punkt		Tidpunkt för avslut	Namn	Upplysningar om annan verksamhet	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			
		From	Tom		Namn:								Klockan			
		From	Tom		Tele:								Namn:			

Fjärrtågklareraren har uppgett att det kändes stimulerande med många tåg att hantera. Av denlogg över åtgärder som utfördes i STEG framgår att fokus låg på att planera i framtiden.

Arbetet påverkades under eftermiddagen av tekniska störningar (trafikledningssystemet förlorade enligt Trafikverket kontakten med driftplatserna). Det medförde att fjärrtågklarerarens Argus-bild började blinka ca kl. 15.50 och hindrade fjärrtågklareraren från att kunna utföra några manövrar. Efter några minuter började systemet åter fungera. Under den tid störningarna förekom har fjärrtågklareraren uppgett att han förde en del samtal med förare som väntade på besked.

Som nämnts i avsnitt 1.1.2 hade fjärrtågklareraren beslutat att tågföljden mellan Arnemark och Piteå skulle vara 9231, 9229, 9207, 6032, i stället för den planenliga 9231, 9229, 6032, 9207. Beslutet grundade sig i det faktum, att tåg 9207 låg så långt före sin körplan, att det utan att störa tåg 6032:s avgång, skulle hinna komma in till Piteå.



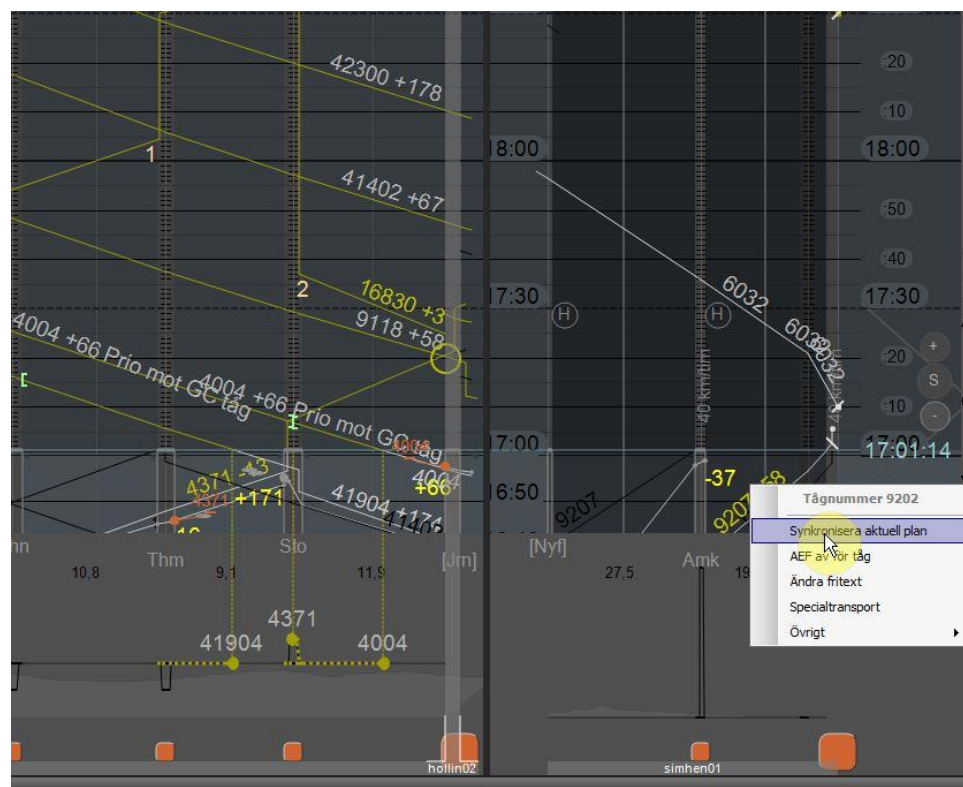
Figur 11. Till höger i bilden syns STEG-presentationen av fjärrtågklarerarens omplanering av tågföljden. 9231–9229–9207–6032. Tåg 9231 syns inte längre, men gick enligt sin tidtabell.

Tåg 9207 kom sedan ändå att framföras lite långsammare än förväntat på grund av problem med tågskyddssystemets avläsning av en hastighetsbalk mellan Nyfors och Arnemark, vilket föraren meddelade fjärrtågklareraren kl. 16.43. Det medförde att tåg 9207 kom att hamna nära sitt ursprungliga tidtabellsläge i Arnemark. Det syns emellertid inte i loggen från STEG att några åtgärder vidtogs med anledning av samtalet. Fjärrtågklareraren har inte heller redovisat några särskilda åtgärder med anledning av den information som föraren gav under samtalet. Av samtalsloggen framgår att föraren uppgav att denne skulle höra av sig om han inte fick igång tågskyddssystemets ombordutrustning som han startat om för att lösa problemet.

Klockan 17.01 ringde föraren till blivande tåg 6032 och begärde växling i område 1 i Piteå för att färdas fram till signal 2/6. Fjärrtågklareraren nämnde i samband med detta att det skulle kunna komma att bli

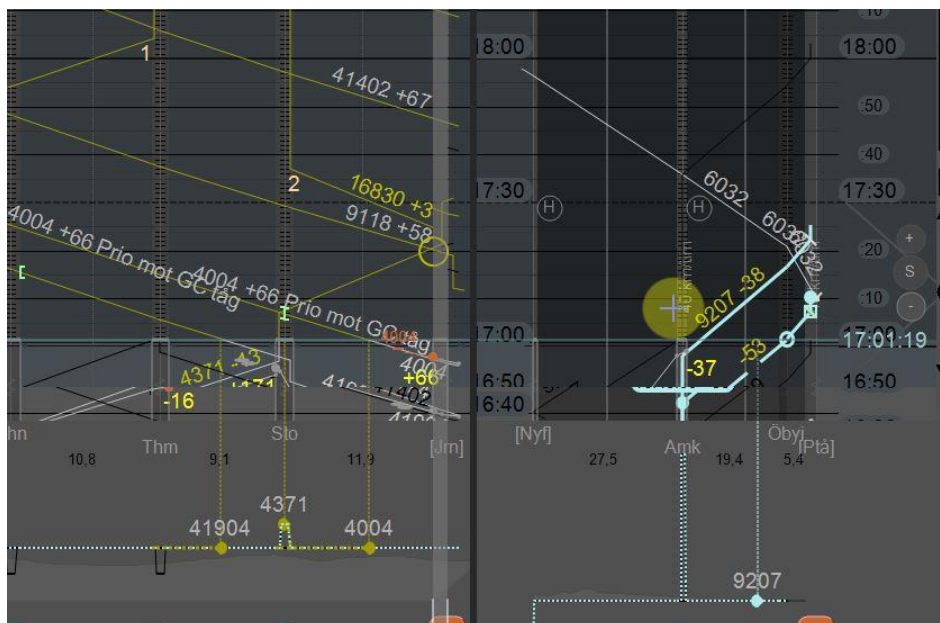
nödvändigt att avgå från Piteå mot ”stopp” i signalerna (2/6 och Piteå L2) eftersom det fanns en beläggning på linjespårledningen mot Arnemark. En sådan beläggning märks för tågklareraren genom att tågledningssystemet visar en röd markering på sträckan och på att det inte går att vända riktningen på linjeblocket (som låg i riktning mot Piteå).

I samband med samtalet synkroniserade fjärrtågklareraren också tågplanen i STEG (se figur 12).



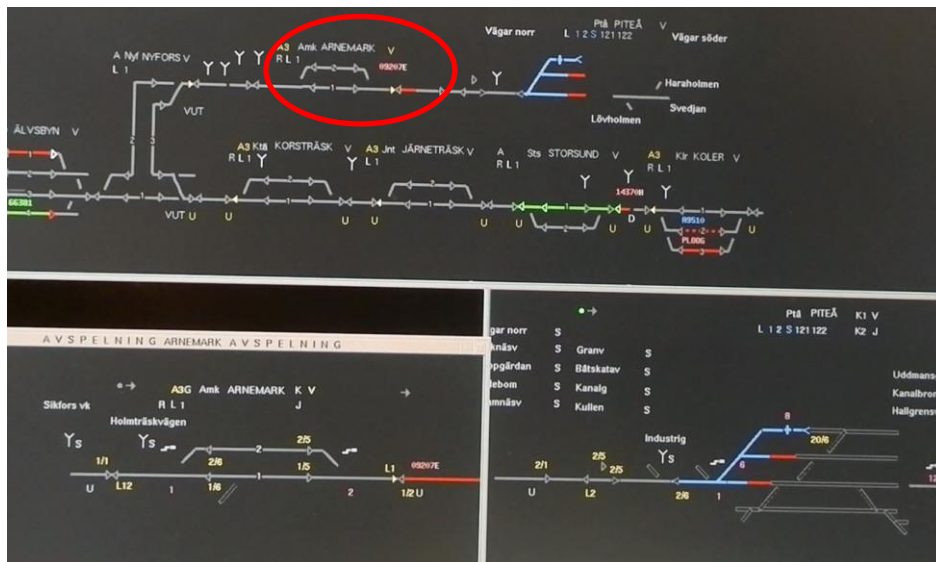
Figur 12. I samband med att föraren av blivande tåg 6032 ringer och begär växling synkroniserar fjärrtågklararen tågläget i STEG.

Synkroniseringen gjorde att tågstrcket för tåg 9207 kom att visa dess aktuella position och en möjlig konflikt med 6032. Fjärrtågklareraren justerade dock omedelbart tillbaka tågstrcket för tåg 9207 efter synkroniseringen till dess ursprungliga läge så att det såg ut som att det redan kommit in till Piteå (se figur 13). Fjärrtågklareraren har förklarat den åtgärden med att han måste ha bedömt synkroniseringsändringen som orimlig och att det inte alltid går att lita på synkroniseringarna. Vid intervju med superanvändaren av STEG har denne uppgett att det funnits vissa problem med synkroniseringsfunktionen men att de varit av annan art.

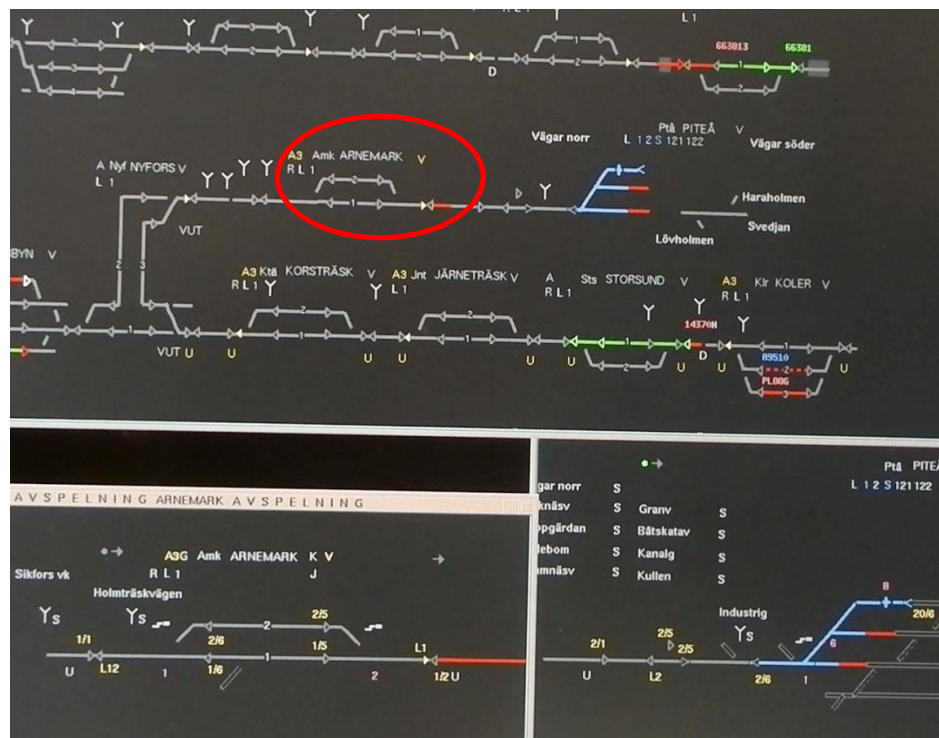


Figur 13. Fjärrtågklareraren justerar planen för 9207 efter synkroniseringen så att dess tågsträck åter hamnar enligt plan, i stället för i dess aktuella läge.

Under samtalet med föraren av blivande tåg 6032 anmärkte fjärrtågklareraren på att en beläggning fanns kvar från tåg 9207 (se figur 14). Det tågnumret togs bort ur Argus kl. 17.02 från den arbetsstation som fjärrtågklareraren arbetade vid (se figur 15). Fjärrtågklareraren säger sig dock inte minnas att han skulle ha tagit bort det.



Figur 14. Bild från Argus kl. 17.01. I den röda cirkeln syns beläggningen med tågnr 9207.



Figur 15. Kl. 17.02 tas tågnr för 9207 bort från sitt fält söder om Arnemark. Jämför med figur 14.

Tåg 6032 – avgång från Piteå

Fjärrtågklararen har uppgett att han rådfrågade en kollega som tidigare varit hans handledare några gånger under passet när han kände sig osäker. Ett sådant tillfälle var när föraren av blivande tåg 6032 kontaktade honom om att 2/6 inte visade "rörelse tillåten". Eftersom Piteå L2 inte kunde visa "kör" p.g.a. beläggning på sträckan mot Arnemark kunde 2/6 inte heller visa "Rörelse tillåten".

Fjärrtågklararen frågade då kollegan om han kunde ge beskedet till föraren, om att passera signalen, muntligen. Kollegan svarade att han behövde fylla i blankett 21. Detta hade inte behövts eftersom passage av växlingsdvärgsignal som visar "stopp" endast kräver muntligt medgivande (det är först vid utfartsblocksignal L2 som blankett 21 ska fyllas i, dvs. medgivandet behöver dokumenteras) men kollegan miss-tog dvärgsignalen för en mellansignal. Blankett 21 fylldes därefter i (se figur 16).

21 Passage av signal i "stopp"

Tåg/Spärrfärd <u>6032</u>		Datum <u>16-09-21</u>	
Driftplats/driftplatsdel eller sträcka <u>Piteå</u>			
får passera signal eller signaler			
2/6 pta	L2 pta		
☒ info/msi	☒ ubl/si	☐ mbl/si	☐ mbl/si
☐ utf/si	☐ mbl/si	☐ mbl/si	☐ mbl/si
☐ Fortsättning från föregående blankett		☐ Fortsätter på nästa blankett	
____ växlingsvärgssignaler får passeras i "stopp"		____ stopplyktoer får passeras i "stopp"	
(antal)		(antal)	
☐ Växlarna ligger rätt		☐ Kontrollera växlarna	
Första motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge	Sjätte motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge
Andra motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge	Sjunde motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge
Tredje motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge	Ättonde motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge
Fjärde motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge	Nionde motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge
Femte motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge	Tionde motväxel i	☐ Vänsterläge ☐ Högerläge
☐ Hinder i tågfärdvägen ☐ Hinder på tågfärdvägens skyddssträcka			
☐ Samtliga mellanblockssignaler på spärrfärdssträckan får passeras			
☐ Ankomstanmälan ska lämnas vid _____			
(trafikplats)			
System M			
Vid den oövakade driftplatsen _____ får			
☐ alla signaler passeras ☐ följande signaler passeras _____			
Kontrollera växlarna			
Tillståndsnr <u>H 1707</u>		Klockslag <u>17:07</u>	
Medgivandet lämnat av _____		Medgivandet mottaget av _____	

Figur 16. Blankett 21 ifylld av föraren av tåg 6032. Motsvarande information fyllde i av fjärrtågklararen.

I samband med rådfrågningen frågade kollegan fjärrtågklararen om han hade ett tåg i vägen varpå fjärrtågklararen – enligt kollegan – tittade ner på sin *Hjälplankett för växling på Piteå bangård* och svarade nej, det är en kvarvarande beläggning från tåg 9207 som redan kommit in i Piteå. Linjen skulle således vara fri för tåg 6032. Kollegan frågade ytterligare en gång om han var säker men ställde inte några frågor om hur fjärrtågklararen kommit fram till det.

Fjärrtågklararen sökte alltså information om vilka tåg som kommit in till Piteå genom att studera hjälplanketten. Enligt gällande rutiner vid tiden för händelsen noterades emellertid inte tågnummer på ankommande tåg som skulle växlas på bangården på hjälplanketten, utan endast namn på och telefonnummer till den som begärt växlingen, exempelvis namnet på föraren av ett ankommande tåg. Detta eftersom blanketten var till för hantering av växlingsrörelser på bangården, inte tågrörelser.

Hjälpblankett för Piteå Bangård

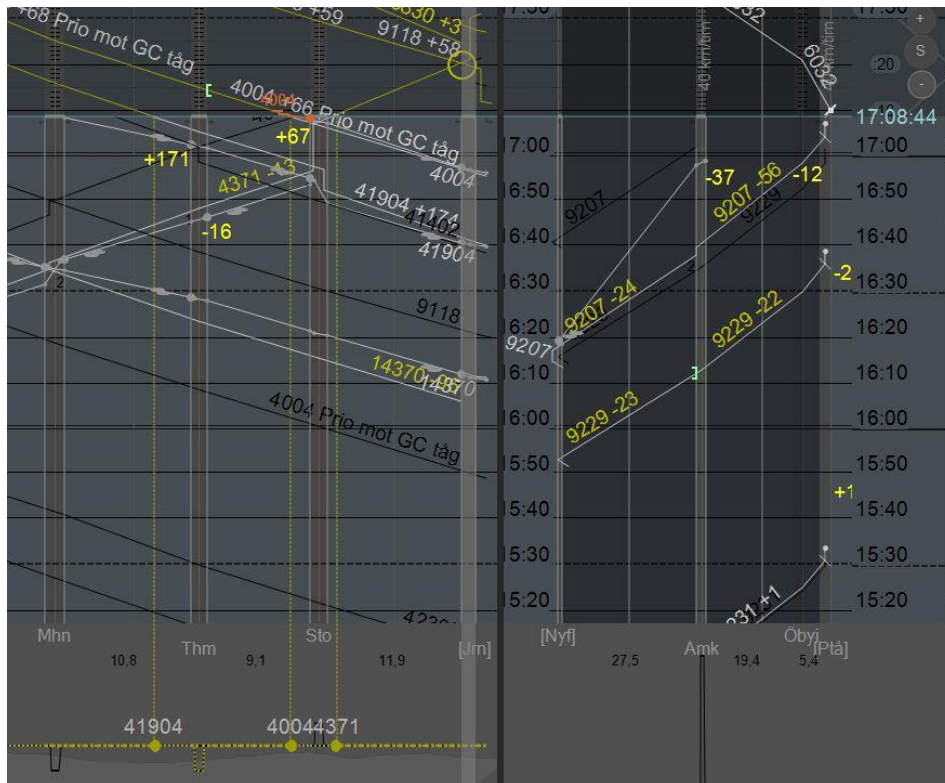
Trafikdags nr: **DN** Datum: **17 09 2017**
 (år) (mån) (dag)

Egenska tågar		Anordning / Tid		Modifikation		Värning-Anordningsområde				Anordningspunkt		Ansett Anslut		Övrigt	
Anordning tåg händelse	Anordning händelse händelse	Värning Anordning Anordning	Tid Anordning Anordning	Anordning Anordning Anordning	Anordning Anordning Anordning	1	2	3	4	Anordningspunkt Anordningspunkt Anordningspunkt	Anordningspunkt Anordningspunkt Anordningspunkt	Anordningspunkt Anordningspunkt Anordningspunkt	Anordningspunkt Anordningspunkt Anordningspunkt	Anordningspunkt Anordningspunkt Anordningspunkt	Anordningspunkt Anordningspunkt Anordningspunkt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X	X	From 14.09	To 14.09	Förare A											
X	X	From 15.09	To 15.09	Förare B											
X	X	From 16.09	To 16.09	Förare A											

Om tågen som väntar gäller från sekund 2 av 2 och 2 i och med... (text is small and partially illegible)

Figur 17. Vid den aktuella tidpunkten fanns namnen på förare A och B noterade på hjälpblanketten för Piteå bangård, alltså förarna på 9231 och 9229. A skulle sedan köra tåg 6032. Information beträffande tidigare växlingsrörelser som inte är relevanta för händelsen är borttagen ur figuren.

Klockan 17.08 drog fjärrtågklararen även upp historik-vyn i STEG för att kontrollera tågläget (se figur 18). Det tågsträck som då visades för tåg 9207 var det tågsträck fjärrtågklararen justerat tillbaka efter synkroniseringen. I figur 18 syns detta med tågnumret i gult längs med strecket i det justerade tågläget. Tåg 9207:s läge utifrån uppdateringen från anläggningen syns med tågnumret i grått snedställt. En teknisk begränsning innebär att detta streck aldrig plottas hela vägen in till Piteå (se avsnitt 2.2.4).



Figur 18. Fjärrtågklareraren drar upp historik-vyn i STEG för att kontrollera tågläget.

I sammanhanget – fjärrtågklarerarens uppfattning om att det var två tåg som skulle ha kommit in till Piteå – kan nämnas att ca en och en halv timme hade förflutit sedan tåg 9231 anlänt till Piteå och att i den historikvy i STEG som fjärrtågklareraren valde att dra upp och visa syntes bara delar av 9231:s tågnummer (Se figur 18).

Utifrån ovanstående kontroller var fjärrtågklareraren övertygad om att beläggningen hade att göra med något tekniskt fel och att linjen i själva verket var fri för tåg 6032. Han släppte därefter iväg tåg 6032 förbi signalerna 2/6 och Piteå L2 som visade ”stopp”.

2.3.2 Säkerhetssamtal i samband med händelsen

Samtal har förts mellan fjärrtågklareraren och föraren av tåg 6032, för att expediera avgången från Piteå, förbi signalerna 2/6 och Piteå L2 som visade ”stopp”.

2.3.3 Vidtagna skyddsåtgärder

Utöver vad som redovisas i avsnitt 1.3 om räddningsinsatsen har det inte närmare undersökts vilka skyddsåtgärder som vidtogs på olycksplatsen efter händelsen.

2.4 Kompetenskrav för trafikledningspersonal

Trafikverkets krav på trafikledningspersonalen består av lämplighetskrav och kunskapskrav. *Grundutbildning för operativa säkerhetsfunktioner* (TDOK 2015:0364) beskriver principer, innehåll och övriga krav i grundutbildningen för lokaltågklarare, fjärrtågklarare och tågledare.

Vid rekryteringen tillämpas urvalstester och lämplighetsundersökningar, för att säkerställa att anställd personal har möjlighet att ta till sig utbildning och träning och sedan verka i säkerhetstjänst.

Utbildningen består av en teoretisk del följt av en period med praktisk träning, vilken normalt utförs på det kommande tjänstestället. Tidigare varvades teori med praktikperioder men sedan fem år består grundutbildningen av tio veckors teori och två veckors praktik. Praktiken är uppdelad på två tillfällen. Därefter sker praktisk övning på hemmaplan, i det aktuella fallet på trafikcentralen i Boden, innan man examineras. Enligt uppgift från Trafikverksskolan har ändringen skett efter önskemål från chefer på Trafikledningen om att underlätta planeringen. Under utredningen har det å andra sidan framkommit synpunkter från tågklarare om att de skulle föredra att få öva praktiskt i flera omgångar för att lättare ta till sig teorin. Även deras sektionschef har lyft vikten av att ge eleverna möjlighet att befästa kunskaperna praktiskt, särskilt i dag när flera av dem inte har tidigare järnvägsbakgrund.

Trafikverksskolan har uppgett att under den teoretiska delen av utbildningen används autentiska exempel där eleverna får se hur det kan gå när tågklararen inte har fullständig kontroll över vad som händer i verkligheten. Eleverna får en redogörelse för ett allvarligt tillbud till kollision samt får titta på en inspelad ställverkslogg där en växel körs upp. Båda händelserna grundar sig i felaktiga tillstånd att passera signal som visar ”stopp” samt bristfälliga kontroller. Lärarna berättar att det finns regler för situationer av denna typ och betonar vikten av att de följs för att inte riskera att skada liv eller egendom. Sedan läser och diskuterar de gällande regler och eleverna får träna på att ta tåg förbi signal som visar ”stopp” med hjälp av modellbana och utskrivna spårplansbilder.

Eleverna gör övningar i form av scenarier där de får lösa olika typer av trafiksituationer där tillstånd att passera signal som visar ”stopp” ingår som en naturlig del i flera av scenarierna. Under grundutbildningen går lärarna även igenom olika typer av ställverk och diskuterar utmaningarna det innebär för fjärrtågklararen att arbeta genom ett manöversystem som inte med säkerhet återger verkligheten. Stort fokus läggs enligt Trafikverksskolan på att bygga upp en förståelse för att trafikbilder och tågnummerpresentation kan vara felaktiga och att det man ser på bilderna måste kunna bekräftas mot verkligheten.

Den teoretiska delen avslutas med ett slutprov och när färdighetsnivån bedöms tillräcklig, sker en lokal examination med praktisk och teoretisk kunskapskontroll. Fortbildning och kunskapskontroll genomförs därefter årligen.

Handledare sköter praktiken på trafikcentralen i Boden med stöd av instruktörer som emellanåt håller ett teoripass eller sitter med en dag för att ge återkoppling om elevens framsteg. Någon enstaka dag kan eleven få sitta med en fjärrtågklarerare om någon handledare inte finns tillgänglig. När handledaren börjar känna att eleven är klar, byter de till en ny handledare för att fånga upp om det är något eleven inte förstått och för att se eleven med nya ögon.

I *Grundutbildning för operativa säkerhetsfunktioner* (TDOK 2015:0364) finns krav på övning i simulator. På trafikcentralen i Boden fanns vid tiden för händelsen ingen fungerande simulator för tågledningssystemet Argus så all praktik kördes i skarpt läge kompletterad med muntliga genomgångar. Det fanns enligt Trafikverket en utbildningsmiljö för STEG men denna ska inte ha använts i det aktuella fallet. Utbildningsmiljön gör det enligt Trafikverket möjligt att bekanta sig med systemet och dess funktioner men erbjuder inte möjlighet att träna på särskilda scenarier.

När den aktuella fjärrtågklareraren, som var nyligen examinerad, genomgick grundutbildningen på Trafikverksskolan användes pappersgraf för att lära ut grunder i grafitning. Först på praktiken i Boden bekantade sig eleverna med STEG. För fjärrtågklareraren som börjat efter att STEG införts bestod den lokala STEG-utbildningen av praktisk träning med handledare. I rutinbeskrivningen *Tågklarera STEG* (TDOK 2014:0016) som reglerade driften av STEG beskrevs kortfattat omfattningen av STEG-utbildningen och fördelningen mellan teori, utbildningsmiljö och övning i skarp drift. Trafikverket har dock uppgett att rutinen inte tillämpats i detalj i det aktuella fallet. Exempelvis så användes inte utbildningsmiljön utan istället muntliga genomgångar och övning i skarp drift.

Det fanns vid tiden för händelsen även en handledning *Tågklarera STEG* (TDOK 2014:0017) som beskrev funktioner i systemet. Handledningen har inte använts i någon större utsträckning på trafikcentralen i Boden, varken av tågklarerare eller av instruktörer, med motiveringen att den inte var aktuell.

2.4.1 Fjärrtågklarerarens teori och praktik

Viss dokumentation av tågklarerarens lokala praktik finns, men den innehåller inte detaljer om vilka funktioner i STEG som lärts ut eller vad som lärts ut om att kontrollera sin tågklarerardokumentation.

Den praktiska delen av den lokala examinationen sker normalt under tre dagar där en instruktör sitter med eleven och ser hur denne arbetar. Vilka moment som kontrolleras beror på vad som händer under

skiftet. I det aktuella fallet satt fjärrtågklareraren två dagar med en instruktör och en dag med en annan instruktör. En tredje instruktör administrerade ett centralt framtaget prov och ett lokalt framtaget prov. I dokumentet *Individuell uppföljning* från examinationen uppges att ”tåg mot stopp” gått igenom muntligt. Fjärrtågklareraren har av handledare, instruktör och sektionschef beskrivits som en skicklig elev under praktiken.

Av dokumentationen från den teoretiska delen av examinationen framgår att det fanns en fråga med om vilka åtgärder som ska utföras innan medgivande ges att passera utfartsblocksignal som visar ”stopp”. Svaret som fjärrtågklareraren uppgav var att man ska kontrollera att bevakningssträckan är fri från hinder och inte reserverad för annan trafikverksamhet. Blankett 21 nämns också men några ytterligare detaljer av hur kontrollerna ska utföras redovisas inte i dokumentationen.

Trafikverket har uppgett att man efter händelsen rättat om fjärrtågklarerarens prov och då kommit fram till att fjärrtågklareraren inte var redo för egna tjänstgöringsturer.

Lärare, handledare och instruktörer

De som får uppdraget att vara handledare eller instruktör har blivit utvalda av personalansvarig chef enligt kraven i *Handledare verksamhetsområde Trafikledning* (TDOK 2014:0560) respektive *Tågklarerarinstruktör* (TDOK 2014:0114) och ska få utbildning enligt samma dokument. De som ska arbeta som lärare på Trafikverksskolan ska antingen vara behöriga tågklarerarinstruktörer eller behöriga lärare enligt *Lärare trafiksäkerhet verksamhetsområde Trafikledning* (TDOK 2016:0198).

Alla tre rollerna bygger på att man har en bakgrund i den funktion man ska handleda, instruera eller lära ut och att man repetitionsutbildas i sin roll varje år.

En av Trafikverkets nationella säkerhetshandläggare, lokaliserad i Boden, har under utredningen framfört att det idag dock inte finns några krav på att lärare, handledare eller instruktörer ska följas upp individuellt i sin roll. Den enda individuella kontroll som görs är det årliga kunskapstestet som skrivs i samband med den årliga repetitionsutbildningen för rollen. Någon annan typ av uppföljning över individens kunskaper och hur hen fungerar i rollen som handledare respektive instruktör sker inte.

Säkerhetshandläggaren har även framfört att de flesta av lärarna på Trafikverksskolan i Ängelholm har sin bakgrund från trafikledningsområde Syd och därför kan ha begränsad kännedom om lokala förhållanden i andra delar av landet.

2.5 Systemförändring

2.5.1 *Trafikverkets riskanalyser inför övergången till STEG och förvaltning av systemet*

När STEG togs fram gjordes omfattande tester i Norrköping och systemet utvecklades i samarbete med erfarna tågklarerare. Att systemet även kom att införas i Boden berodde på att LKAB ville testa ett system med information till förare på Malmbanan och då låg STEG passande till i utvecklingsfas. Systemet med information till förare lades senare ner medan STEG, som uppskattades av tågklarerarna i Boden, blev kvar.

Trafikverket genomförde riskanalyser av användningen av pilotanläggningen för STEG vid trafikcentralen i Norrköping. I den riskanalys som SHK fått ta del av hänvisas till ett antal särskilda studier, varav en var *Hantering av stoppsignalpassage, felaktigt medgivande*. Dessa särskilda studier (s.k. what if-analyser) finns dock enligt Trafikverket inte dokumenterade.

Trafikverket gjorde även en riskanalys av övriga risker där risk för stress av att växla mellan rollerna planerare och exekverare tas upp, varvid slutsatsen blev att risken skulle utvärderas under prototypdrift. Risken kategoriserades som ofarlig och inom området produktionskvalitet. Trafikverket har uppgett att inget anmärkningsvärt inom detta riskområde har noterats.

En analys ska även ha gjorts av skillnader mellan Norrköping och Boden inför driftsättningen i Boden, där man inte fann några direkta skillnader som föranledde någon ändring i systemets utformning. Denna analys finns inte heller dokumenterad.

Inför driftsättningen, som skedde i etapper, utbildades fjärrtågklarerarna på trafikcentralen i Boden i STEG.

Det finns en nationell systemförvaltare för STEG, lokaliserad i Solna och även en utsedd superanvändare i Boden. Superanvändaren har nära kontakt med systemförvaltaren. Superanvändaren har inte någon dokumenterad rollbeskrivning och har heller inte genomgått någon särskild utbildning för sin roll som superanvändare.

Varannan månad sammankallar systemförvaltaren ett forum där representanter som superanvändare, IT-tekniker, tågledningstekniker m.fl. ingår. Vid dessa forum behandlas bl.a. händelser och önskemål från verksamheten.

2.5.2 Tillsynsmyndighetens roll

Trafikverket har uppgett att dåvarande Banverket under år 2007 ska ha fått muntligt besked från dåvarande Järnvägsstyrelsen om att något godkännande från myndigheten inte bedömdes nödvändigt inför driftsättningen av STEG. Trafikverket har dock inte presenterat någon dokumentation av det beskedet.

Transportstyrelsen har uppgett att vanligtvis godkänner myndigheten enligt 2 kap. 13 a § järnvägslagen (2004:519) endast de delsystem som kan påverka den övergripande säkerhetsnivån negativt. Såsom uppbyggnaden av signalsystemen ser ut idag, anser Transportstyrelsen inte att ändringar i manöversystem påverkar den övergripande säkerhetsnivån, dvs. blir det ett fel i manöversystemet kommer inget farligt att inträffa eftersom det är det lokala ställverket som hanterar de säkerhetskritiska delarna. Manöversystemet kan skicka felaktiga kommandon till ställverket men ställverket ställer ändå bara tågvägar så att ingen kollision inträffar.

Barriärer för att hantera risker utanför det tekniska systemet, t.ex. vid pappershantering omfattats inte av godkännande utan ska hanteras av infrastrukturförvaltarens säkerhetsstyrningssystem. Transportstyrelsen har i skrivande stund inte genomfört någon tillsyn av hur Trafikverket hanterat STEG inom ramen för sitt säkerhetsstyrningssystem.

Se vidare i avsnitt 3.9 om det kommande systemet för nationell trafikledning, NTL.

2.6 Tekniska anläggningar och rullande materiel

2.6.1 Signal- och trafikledningssystem

Trafikcentralen i Boden övervakar den aktuella bandelen genom ett system som även lagrar data, som senare kan användas för att återskapa ett händelseförlopp (plottningslogg). Loggar för aktuell tid och plats har granskats (Se avsnitt 2.3.1).

2.6.2 Spårtekniska anläggningar

Rent spårtekniska förhållanden har inte bedömts ha haft betydelse för händelsen och har därför inte undersökts.

2.6.3 Kommunikationsutrustning

Kommunikationsutrustningen har inte bedömts ha haft betydelse för händelsen och har därför inte undersökts. Se vidare avsnitt 4 om hur lokens telefoner påverkades av kollisionen.

2.6.4 Rullande materiel

Hastighetsregistreringar från fordonen har granskats. Ingen av rörelserna har överskridit gällande begränsningar avseende hastigheten. Tåg 6032 hann bromsas till stopp från ca 40 km/tim när faran

upptäcktes, medan tåg 9207 som höll banans största tillåtna hastighet, 80 km/tim, inte hann stoppas innan en kollision ägde rum med det då stillastående tåg 6032.

2.7 Arbetsmiljö och hälsa

2.7.1 Arbetstider för berörd personal

Tabell 1 visar tågklararens arbetstid under de två veckor som föregick olyckan. Arbetstiden är varierande med dag-, kvälls- och nattjänstgöring. Den aktuella dagen när händelsen inträffade hade fjärrtågklararen arbetat i cirka tre timmar sedan kl. 13.45 och hade dessförinnan arbetat två dagspass.

Tabell 1. Arbetstider för fjärrtågklararen

Datum	Tågklararens arbetstid
Mån 5/9	08.00–16.30
Tis 6/9	06.30–14.00
Ons 7/9	13.45–21.30
Tors 8/9	13.45–21.30
Fre 9/9	06.30–14.00
Lör 10/9	Ledig
Sön 11/9	21.15–24.00
Mån 12/9	00.00–06.45
Tis 13/9	Ledig
Ons 14/9	13.45–20.00
Tors 15/9	06.30–14.00
Fre 16/9	06.30–14.00
Lör 17/9	Ledig
Sön 18/9	Ledig
Mån 19/9	06.30–14.30
Tis 20/9	07.30–17.00
Ons 21/9	13.45–21.30

2.7.2 Medicinska och personliga förhållanden

Fjärrtågklararen hade genomfört en läkarundersökning med godkänt resultat för sin tjänst och testades efter händelsen för droger, inklusive alkohol. Ingen förekomst av droger eller alkohol kunde påvisas.

Båda förarna hade gällande lokförarintyg, vilket inkluderar gällande medicinskt godkännande.

2.8 Tidigare händelser av liknande art

2.8.1 Tidigare utredning

SHK har tidigare utrett ett tillbud till kollision (RJ 2009:05) efter medgivande att passera en utfartsblocksignal som visade ”stopp”, mellan Hillared och Limmared som inträffade den 9 juni 2008.

I utredningen rekommenderade haverikommissionen Transportstyrelsen att bland annat verka för att:

- Dåvarande Banverket såg över vilka system som en tågklarerare hade tillgängliga och som påverkade tågklarerarens möjlighet att fatta beslut av betydelse för trafiksäkerheten,
- Dåvarande Banverket skapade ett system för uppföljning där brister och svagheter hos tågklarerare bättre kunde uppmärksammas, t.ex. genom att simulera och träna olika scenarion.
- Se över regler för passage av signal som inte visar ”kör” i syfte att införa säkrare barriärer.

Transportstyrelsen svar:

- Banverket meddelar att de planerar att genomföra en uppföljning och analys av den operativa miljön där tågklareraren verkar, både ur säkerhets- och arbetsmiljöperspektiv. Vidare meddelas att en test med checklista ska införas och utvärderas. Checklistan är vad Transportstyrelsen bedömer ett försök att införa ett stöd för tågklareraren angående t.ex. kontroller som ska göras innan ett medgivande av stoppsignalpassage kan lämnas. Checklistan är utöver den blankett som Järnvägsstyrelsens trafikföreskrifter (JTF) föreskriver. Transportstyrelsen väljer att följa åtgärdsarbetet, dels med den operativa miljön, dels med testerna och utvärderingen av checklistan, genom att ta med ärendena på agendan vid de så kallade Företagsmöten som genomförs med Banverket (blivande Trafikverket).
- Banverket meddelar att de under kommande år planerar att både ut- och nyttovärdera resultaten och erfarenheterna från användningen av de simuleringsanläggningar för tågklarerare som finns och är i bruk vid de båda driftledningscentralerna i Malmö och i Stockholm. Transportstyrelsen anser med anledning av ovanstående att rekommendationen är uppfylld.
- Transportstyrelsens förvaltningsgrupp för Järnvägsstyrelsens trafikföreskrifter (JTF) beaktar rekommendationen och har tagit med den som underlag för bedömning vid framtida revidering av regelverket. Transportstyrelsen väljer även att följa Banverkets test och utvärdering av en checklista för tågklarerare.

Transportstyrelsen utförde under åren 2010 till 2011 en revision av Trafikverket med kopplingar till bl.a. de säkerhetsrekommendationer som lämnades i utredningen om tillbudet mellan Hillared och Limmared. I revisionen granskades bl.a. följande områden:

- Hur hanteras eventuella brister i säkerhetskulturen hos tågklarerare.
- Rutiner för upprätthållande av kompetens för trafikledningspersonal.
- Hur säkerställs att befintliga interna rutiner följs vad gäller behörigheter och kompetenskrav.

2.8.2 *Förekomst av medgivande att passera signal som visar ”stopp”*

Trafikverket har efter händelsen kartlagt hur pass vanligt det är med medgivanden att passera signal som visar ”stopp”, något som enligt regelverket ska vara undantagsfall. Kartläggningen har visat att det under de tre sista månaderna 2016 skedde 200–400 sådana medgivanden per månad på trafikcentralen i Boden (se figur 19).

Stoppkörning blankett 21 tåg och spärrfärd

Datum	Tåg och spärrfärd mot stopp antal	Spärrfärd mblsi mot stopp antal
161101-161131	393	20
161201-161231	228	28
170101-170131	402	26

Figur 19. Statistik från trafikcentralen i Boden över medgivanden att passera en signal som visar ”stopp”.

3. ANALYS OCH SLUTSATSER

3.1 Grundläggande aspekter på händelseförloppet

För den situation som rapporten behandlar, är det normalt ett tekniskt system, linjeblockeringen, som övervakar att ett tåg inte går ut på en sträcka som inte är fri. I det aktuella fallet gjorde en belagd spårledning att utfartsblocksignal Piteå L2 mot Arnemark visade ”stopp” för tåg 6032.

Av rent praktiska skäl måste trafikledningspersonalen kunna hantera situationer, där signaler visar ”stopp”, men tåg ändå ska tillåtas framföras (se avsnitt 1.1.1). Tågklararen ska då ta över delar av de säkerhetskontroller som signalanläggningen normalt utför.

Sådana situationer påminner vad avser riskbild och procedurer om den situation som finns på sträckor med manuell tågklarering. En påtaglig skillnad är att fjärrtågklararen ensam kan tvingas säkerställa att senaste tåg har kommit in till en av bevakningssträckans gränsdriftplatser, för att sedan kunna fastslå, att det är ”klart” för det tåg som därefter ska framföras förbi signal som visar ”stopp”, utan att de tekniska signalsystemen bidrar aktivt med några säkerhetsbarriärer.

När tåg 6032 gavs medgivande att passera signalerna som visade ”stopp” var fjärrtågklararen av uppfattningen att alla de tåg som skulle ha kommit in i Piteå också verkligen kommit in, inklusive tåg 9207, och att det därför gick bra att släppa iväg tåg 6032. Det kontrollerar han gjorde för att säkerställa detta visade sig emellertid inte tillräckliga för att upptäcka att tåg 9207 fortfarande befann sig på linjen.

När olyckan inträffade hade fjärrtågklararen arbetat i cirka tre timmar sedan kl. 13.45. Han hade dagarna dessförinnan arbetat två dagpass och före det varit ledig i två dagar. Det har inte framkommit något som tyder på att trötthet skulle ha haft någon betydelse för händelsen.

3.2 Bestämmelser om kontroll av tåglägen

I Trafikverkets trafikbestämmelser för järnväg (TTJ) (TDOK 2015:0309), finns i modul 17 regler om hur kontrollerna ska gå till för att säkerställa att det är ”klart” för ett tåg som ska framföras förbi en signal som visar ”stopp”.

Tågklararen ska bl.a. kontrollera var de tåg som skulle kunna befinna sig på bevakningssträckan verkligen befinner sig. Kontrollen kan ske genom att samtala med förarna på sådana tåg eller genom att kontrollera att logiska förflyttningar sker, eller genom att granska den egna tågklarardokumentationen över tågens förflyttningar.

Att samtala med berörda förare bör enligt haverikommissionens mening kunna ge en entydig bild av situationen men om en förare avslutar sin tjänst omedelbart efter tågets ankomst till Piteå och beger sig

hemåt, kan det vara svårt att få tag på denne för att på det sättet kunna fastställa just det tågets position.

Att ”kontrollera att logiska förflyttningar sker” är endast möjligt om respektive tåg rör sig inom områden med fullständiga signalsäkerhetsanläggningar (heltäckande spårledningar). Detta är inte fallet med tåg som ankommer till t.ex. Piteå; de ”försvinner” när de passerat innanför stopplyktan vid signal 2/5.

I det aktuella fallet valde fjärrtågklararen att tillämpa alternativet att förvissa sig om var tågen fanns genom att granska det som han upp fattade utgjorde den egna tågklarerdokumentationen. Att kontrollera den egna dokumentationen ställer krav på att denna dokumentation är korrekt och håller god kvalitet, samt att fjärrtågklararen är väl insatt i vad uppgiften ”granska tågklarerdokumentationen” innebär. Den här fjärrtågklararen var ny i sin befattning och hade därmed begränsad erfarenhet av detta.

Enligt haverikommissionens mening kan det finnas skäl för Trafikverket att analysera om möjligheten att välja kontrollmetod och att bara använda en kontrollmetod innebär tillräckligt hög säkerhet.

3.3 Varför upptäcktes det inte att tåg 9207 befann sig på sträckan?

I samband med att tåg 6032 ringde och begärde växling i Piteå utfördes åtgärder i Argus och STEG som senare fick betydelse för hur fjärrtågklararen tolkade sin egen dokumentation när tåg 6032 fick medgivande att passera utfartsblocksignal Piteå L2 som visade ”stopp” och ut på linjen mot Arnemark.

I Argus fanns en indikering om en beläggning på sträckan Arnemark – Piteå och tågnummer 9207 var angivet i tågnummerfältet. Även om fjärrtågklararen själv inte minns det har haverikommissionen konstaterat att tågnumret togs bort ur Argus i samband med samtalet med tåg 6032 om växlingen och Trafikverket har uppgett att det gjordes från fjärrtågklararens arbetsstation. Fjärrtågklararen har uppgett att han tolkade beläggningen som felaktigt kvarvarande, eftersom han var övertygad om att tåg 9207 redan kommit in i Piteå.

I samband med samtalet med föraren av blivande tåg 6032 om växlingen synkroniserade fjärrtågklararen även tåg 9207:s planerade läge i STEG med avläsningarna från ARGUS och fick då information om att det fanns en konflikt. Eftersom fjärrtågklararen var så övertygad om att tåg 9207 redan hade kommit in i Piteå försköt han emellertid manuellt tåg 9207:s tågläge i STEG så att det även där såg ut som att det redan hade kommit in till Piteå. Fjärrtågklararen har förklarat detta med att synkroniseringarna ibland blir fel.

Fjärrtågklararens uppfattning, att det var två och inte tre tåg som skulle in i Piteå och att beläggningen måste vara kvar från ett av dessa tåg, förefaller ha varit fast och svår att förändra. Med stöd av hjälpblanketten för växling på Piteå bangård har denna uppfattning

förstärkts. Även om Argus och STEG visade att tåg 9207 inte hade kommit till Piteå, fortsatte fjärrtågklararen att agera som om det hade gjort det. Informationen från dessa system var inte tillräcklig för att övertyga fjärrtågklararen om att tåg 9027 fortfarande var ute på linjen. Inte heller frågan från kollegan om det var ett tåg ute på linjen fick honom att rubbas i sin övertygelse.

En uppfattning som är fast och som man är övertygad om stämmer är svår att förändra, så kallad *overconfidence bias*⁷. Det är också ett vanligt mänskligt beteende att söka information som stödjer den uppfattning som vi håller snarare än att leta information som skulle påverka den grund uppfattningen står på. Den spårbeläggning som utgjorde tåg 9207 i Argus antogs vara felaktig, och i linje med den uppfattningen tog fjärrtågklararen bort tågnumret.

Något som kan ha bidragit till antagandet om att beläggningen inte var ett tåg är att medgivande av stoppsignalpassage är en relativt vanlig åtgärd i Boden. Även om den aktuella tågklararen var ny i sin befattning så kan han ha hunnit bilda sig en uppfattning om att medgivande av stoppsignalpassager på grund av felaktiga beläggningar var vanligt förekommande. Att det sällan är både en beläggningsindikering och ett tågnummer på felaktiga beläggningar i Argus bör dock påpekas i sammanhanget. Trafikverket har efter händelsen börjat kartlägga hur många medgivanden av stoppsignalpassager som getts från trafikcentralen i Boden sedan november 2016 för att påvisa att det är en ofta förekommande händelse och närmare analysera vad som ligger bakom att signalerna visat ”stopp” så pass ofta.

Kvarstår gör ändå frågan om varför fjärrtågklararen felaktigt trodde att tåg 9207 inte längre befann sig på linjen utan redan hade kommit in i Piteå. Hans hantering av Argus och STEG visar att han inte fullt ut litade på de systemen som redskap för säkerhetskontroll. Istället lade fjärrtågklararen stor vikt vid den information som fanns på en hjälpblankett i pappersform, *Hjälpblankett för växling på Piteå bangård*.

Gällande rutiner vid tiden för händelsen innebar att det för ankommande tåg som skulle växlas på bangården endast noterades namn på förare på hjälpblanketten och inte tågnummer. Detta eftersom blanketten var till för hantering av växlingsrörelser på bangården, inte tågrörelser. Föraren av tåg 9207 som var ute på linjen hade å sin sida endast uppgett tågnummer vid den tidigare kontakten med fjärrtågklararen om förseningen. Fjärrtågklararen hade inte gjort någon justering i STEG eller annan notering med anledning av informationen om förseningen.

Dessa förhållanden bidrog till att fjärrtågklararen drog slutsatsen att tåg 9207 hade framförts av en av de förare vars namn fanns antecknade på hjälpblanketten, en förare som fjärrtågklararen utifrån

⁷ Murnighan, J. Keith and Mowen, John C., 2002, The Art of High-Stakes Decision-Making.

tidigare samtal visste befann sig på bangården i Piteå. Att de tåg som kommit in i Piteå hade tidpunkter noterade på hjälpblanketten som var tidigare tidpunkter än 9207:s beräknade ankomsttid förbisåg fjärrtågklararen.

Inför medgivandet att passera dvärgsignal 2/6 och utfartsblocksignal Piteå L2 som visade ”stopp” drog fjärrtågklararen upp historikvyn i STEG (se figur 18). I vyn visades det tågsträck från Arnemark till Piteå för tåg 9207 som fjärrtågklararen tidigare justerat tillbaka manuellt efter synkroniseringen som han upplevde var felaktig (se figur 13). Systemmässigt visade det tillbakajusterade tågsträcket planen för tåg 9207 innan de faktiska, senaste avläsningarna i Arnemark. Men för fjärrtågklararen som upplevt synkroniseringen som felaktig indikerade tågsträcket att tåg 9207 kommit in i Piteå.

I historikvyn syntes emellertid även det plottade strecket för tåg 9207 som låg kvar fram till Arnemark och tidsmässigt gav en ledtråd om att tåg 9207 inte borde ha hunnit in till Piteå. Haverikommissionens uppfattning är att STEG-vyn som den visas i figur 18 är något tvetydig. Den innehåller å ena sidan information som kunde leda fjärrtågklararen att dra den i det här fallet korrekta slutsatsen att tåg 9207 inte kommit in i Piteå ännu. Å andra sidan gör tågnumrets placering att det gick att blanda ihop det planerade strecket med strecket som visar det faktiska utfallet. Detta har också bekräftats i intervjuer med forskare från Uppsala universitet som var med vid framtagande av STEG, vilka uppgett att presentationen av tågnummer var en funktion som inte var fullt utvecklad i samband med driftsättningen av systemet.

Eftersom en teknisk begränsning därtill förhindrar plottning av att tåg anlänt till Piteå (se avsnitt 2.2.4), blir det informationsstöd som fjärrtågklararen får från systemet av begränsat värde. Här finns en skillnad jämfört med den pappersgraf som användes tidigare, där fjärrtågklararen själv ritade ”synkroniseringar” manuellt och därför rimligen också hade en annan medvetenhet om vad dessa innebar. Det kan också bidra till att förklara varför fjärrtågklararen satte en större tilltro till de anteckningar han gjort själv på hjälpblanketten för växlingen på Piteå bangård än till det som presenterades i Argus och STEG.

Notervärt i sammanhanget är att det, som tidigare nämnts, finns en bockningsfunktion i STEG där fjärrtågklararen, precis som på de tidigare pappersgraferna kan bocka in och ut då tåg ankommer eller lämnar den sträcka som övervakas. Denna funktion har dock inte använts i någon större utsträckning på trafikcentralen i Boden. En av de tågklararinstruktörer som intervjuats har förklarat att bockningen inte upplevs behövas eftersom den ”görs i huvudet” när man följer plottningen och att systemet med bockning inte alltid tillämpades på de tidigare pappersgraferna heller. Trafikverket har uppgett att bockningen inte fyller någon funktion i STEG och att det ska ses över om den ska vara med i kommande system.

Haverikommissionen anser att det kan finnas behov av en översyn av på vilket sätt utformningen av STEG-systemets hjälpfunktioner ställer andra krav på hur tågklarerarna utför sina kontroller av vad som dokumenterats i systemet.

3.4 Innebörden av att granska den egna tågklarerardokumentationen

Som nämnts valde fjärrtågklareraren att säkerställa att det var möjligt för tåg 6032 att passera signalerna som visade ”stopp” genom att granska den egna tågklarerardokumentationen över tågens förflyttningar.

Både Argus och STEG visade i det här fallet korrekt information. Fjärrtågklareraren visade dock genom sina åtgärder, nämligen att ta bort tågnummer och att förflytta den synkroniserade planeringen av tåg 9207, att han inte litade på de system som han arbetade med. Detta visar i och för sig på en medvetenhet hos fjärrtågklareraren om att trafikbilder och tågnummerpresentationer kan vara felaktiga och inte nödvändigtvis återspeglar de verkliga förhållandena. Detta är också något som hade betonats under grundutbildningen. Men agerandet tyder också på en otillräcklig förmåga att hantera systemets osäkerheter.

För att bedöma vilka eventuella tåg som befann sig på sträckan satte fjärrtågklareraren alltså, som behandlats i föregående avsnitt, större tilltro till informationen på pappersblanketten *Hjälpblankett för växling på Piteå bangård* trots att denna bara är avsedd för dokumentation av aktiviteter på bangården, inte för kontroll av inkomna tåg. Det väcker frågor om hur fjärrtågklareraren blivit instruerad att hantera blanketten och vilken status den anses ha på trafikcentralen i Boden. Vid tiden för händelsen fanns det inte något utbildningsmoment som tydligt behandlade vilken status blanketten och de elektroniska systemen hade i förhållande till varandra. Det får anses vara en påtaglig brist.

Under utredningen har haverikommissionen sökt svaret på vad som räknas som tågklarerardokumentation under intervjuer med flera tågklarerare, handledare, instruktörer och lokal ledning. Där har framgått att uppfattningen är att STEG har ersatt den tidigare pappersgrafen (förutom för planerade arbeten och restriktioner för specialtransporter). När det gäller hjälpblanketten beskrivs den som en del av tågklarerardokumentationen men enbart gällande för växlingen.

När STEG-systemet infördes ersatte det den tidigare pappersgrafen. Men haverikommissionen har inte funnit att det i samband med övergången till STEG gjordes någon analys av behov av ändringar eller förtydliganden av regler eller utbildning med avseende på hur granskningen av den egna tågklarerardokumentationen ska gå till. Exempelvis en analys av vilken effekt det kan få att gå från kontinuerligt studium av spårplanen, för att möjliggöra avstämning av planen (pappersgrafen) mot verkligheten till övervakning med det nyare systemet som delvis kan genomföras i systemet (STEG) självt.

Enligt haverikommissionens mening kan det finnas skäl för Trafikverket att se över om det behöver förtydligas hur kontroll av den egna tågklarerdokumentationen ska göras.

3.5 Planering på bekostnad av övervakning

Tanken bakom STEG-systemet är att tågklararen genom att planera längre fram i tiden kan lösa konflikter i tid så att man sedan kan följa och övervaka att planeringen faller ut som tänkt. Att ligga i framkant med planeringen är även något som uppmuntrades under fjärrtågklararens praktik.

Av loggar från STEG framgår också att fjärrtågklararen vid tiden för olyckan i stor utsträckning arbetade med planering. En sådan ensidig fokusering på det som ligger längre fram i tiden kan dock leda till en möjlig distraktion av vad som faktiskt händer och har hänt. Flera personer som varit involverade i framtagandet av STEG har i samband med haverikommissionens granskning av loggarna framhållit att fjärrtågklararen timmen före händelsen var alltför fokuserad på vad som skulle hända längre fram. Tidslinjen på skärmen var långt nerdragen vilket begränsade fjärrtågklararens möjligheter att samtidigt följa utfallet av planeringen.

Fjärrtågklararens starka fokus på framtida planering för att lösa konflikter kan alltså ha gjort att övervakningsdelen i arbetsuppgifterna blivit lidande.

Forskarna bakom STEG har lyft fram att nyttan med ett tydligt planeringsfokus är som störst om man använder den automatiska exekveringsfunktionen som automatiskt utför i Argus det man planerat i STEG. Den funktionen användes emellertid inte i det här fallet, vilket gör att tågklararen måste sköta inmatningen i Argus manuellt, dvs. i viss mån mata in uppgifter dubbelt.

3.6 Utbildning

Utredningen har visat att tågklararen inte hade tillräckligt goda kunskaper i att hantera STEG och om vad det innebar att kontrollera sin tågklarerdokumentation inför medgivande att passera en signal som visar ”stopp”. Han beskrevs som en skicklig elev av handledare, instruktörer och sektionschef. Trafikverket har i efterhand granskat fjärrtågklararens teoretiska examination och dragit slutsatsen att fjärrtågklararen inte var redo för egna turer. Efter händelsen har Trafikverket genomfört en kompletteringsutbildning för att säkerställa att andra nya tågklarare inte har bristande kunskaper i STEG.

Under fjärrtågklararens grundutbildning på Trafikverksskolan användes pappersgraf för att lära ut grunder i grafitning. Först under praktiken på trafikcentralen i Boden bekantade sig eleverna med STEG. Den lokala STEG-utbildningen bestod av praktisk träning med handledare.

Under utredningen har framkommit att man för nya tågklarerare inte har tagit höjd för vilka särskilda behov det finns när man är just ny och ska lära sig STEG utan att tidigare ha haft en lång erfarenhet av att arbeta som tågklarerare med pappersgraf. Under processen med att ta fram STEG gjordes inte heller någon konsekvensbedömning i det avseendet. Den reflektion som man gjorde var att erfarna tågklarerare mycket snabbt kunde anpassa sig till att arbeta i STEG. Sammantaget är det en brist.

Enligt Trafikverkets egna utbildningsdokument ingår övning i simulator. Vid tiden för händelsen fanns det emellertid inte någon fungerande simulator tillgänglig för tågledningssystemet Argus. En utbildningsmiljö för STEG fanns tillgänglig och nämnd i rutinbeskrivningen *Tågklarerare STEG* (TDOK 2014:0016) men den användes inte i det aktuella fallet. Sammantaget visar detta på att regler och rutiner inte stämt överens med det verkliga läget.

Som beskrivits i avsnitt 2.4 varvades tidigare teori med praktikperioder, men sedan fem år består grundutbildningen av tio veckors teori och två veckors praktik. Praktiken är uppdelad på två tillfällen. Därefter sker praktisk övning på hemmaplan, i det aktuella fallet på trafikcentralen i Boden, innan man examineras. Under utredningen har det framkommit synpunkter både från tågklarerare och från chefsnivån om att varvade teori- och praktikdelar uppfattas göra det lättare att väva ihop teoretiska kunskaper och praktiska färdigheter.

Sammanfattningsvis i den här delen menar haverikommissionen att det finns skäl för Trafikverket att se över utbildningen av nya tågklarerare för att säkerställa en tillfredställande kunskapsnivå om STEG, vad som ingår i att kontrollera den egna tågklarerardokumentationen och vilken status de olika systemen och hjälpblanketterna har i förhållande till varandra.

Det kan även finnas skäl för Trafikverket att se över vad som lärs ut till lokala handledare och instruktörer om att förmedla nämnda kunskap eftersom STEG-kunskaperna idag lärs ut först på trafikcentralerna i Boden respektive Norrköping, och hjälpblanketten för växling på Piteå bangård är specifik för trafikcentralen i Boden. Vidare kan det finnas skäl att se över hur det säkerställs att lärare får kännedom om lokala förhållanden och skäl att utvärdera vilken effekt ändringen av utbildningsupplägget avseende varvandet mellan teori och praktik fått på hur kunskaperna befästs hos eleverna.

3.7 Riskanalyserna inför driftsättandet av STEG och förvaltningen av systemet

Trafikverket har uppgett att dåvarande Banverket hade fått muntligt besked från dåvarande Järnvägsstyrelsen om att något godkännande från myndigheten inte bedömdes nödvändigt inför driftsättningen av STEG. Därför granskades inte heller införandet av tillsynsmyndigheten. Transportstyrelsen hade vid skrivandet av denna rapport inte

heller genomfört någon tillsyn av hur Trafikverket hanterat införandet av STEG inom ramen för sitt säkerhetsstyrningssystem.

Trafikverket genomförde däremot egna riskanalyser inför driftsättningen. Eftersom ingen dokumentation sparats från den särskilda studie av *Hantering av stoppsignalpassage, felaktigt medgivande*, som då ska ha gjorts, har haverikommissionen emellertid inte kunnat granska den, vilket är en brist eftersom den kunde ha varit av betydelse för den här utredningen.

Trafikverket gjorde även en riskanalys av övriga risker där risk för stress av att växla mellan rollerna planerare och exekverare tas upp med åtgärden: utvärderas under prototypdrift. Risken kategoriserades som ofarlig och inom området produktionskvalitet. Trafikverket har uppgett att inget anmärkningsvärt inom detta riskområde har noterats. Haverikommissionen ställer sig frågande till att denna risk inte kopplats till att det även skulle kunna påverka säkerheten om fjärrtågklareraren har så stort fokus på planering att exekveringen får mindre fokus.

En analys ska även ha gjorts av skillnader mellan faktiska förhållanden på trafikcentralen i Norrköping och trafikcentralen i Boden inför driftsättningen i Boden, där man inte fann några skillnader som föranledde någon ändring i systemets utformning. Samtidigt har det under haverikommissionens utredning framkommit att lokala förhållanden har påverkat plottningens funktionalitet, vilket indikerar vikten av att testa och utvärdera systemet på lokal nivå.

Den uppföljning som gjorts av hur systemet används och fungerar i förhållande till tänkt design och användning har inte varit tillräcklig för att fånga upp och ta omhand avvikelser. Det är en brist som kan leda till att förtroendet för systemet urholkas, vilket i sin tur kan leda till ökade säkerhetsrisker.

Exempel på sådana avvikelser är att plottningen inte fungerar hela vägen in i Piteå, att den funktion som automatiskt verkställer i Argus det som planerats i STEG (AEF-funktionen) inte använts konsekvent eftersom den inte upplevts som tillräckligt tillförlitlig samt att funktionen för att bocka in och ut då tåg ankommer eller lämnar den sträcka som övervakas inte heller har använts. Trafikverket har uppgett att bockningsfunktionen inte behövs i STEG men samtidigt finns den omnämnd i Trafikverkets handledning för STEG. Handledningen har inte heller använts i någon högre utsträckning på trafikcentralen i Boden, varken av tågklarare eller av instruktörer, med motiveringen att den inte var aktuell.

3.8 Räddningstjänstens insats

Räddningstjänsten, polis och ambulans larmades till olyckplatsen och situationen på olycksplatsen kom snabbt under kontroll. Sjukvårdspersonalen gjorde en bedömning av skadeläget och konstaterade att skadorna var lindriga. De tre inblandade personerna fördes till Piteå lasarett.

3.9 Ett kommande nytt system för nationell trafikledning (NTL)

STEG ligger delvis till grund för, och kommer att ersättas av, ett helt nytt system för nationell trafikledning, NTL, som ska införas över hela landet. Systemet kommer att ha ett gemensamt gränssnitt för tågledning, planering och dokumentation.

I enlighet med kravet i 2 kap. 13 a § järnvägslagen (2004:519), måste Transportstyrelsen först godkänna det nya systemet eftersom tågledningssystemet i hela Sverige påverkas.

NTL-projektet befinner sig i systemutvecklingsfasen och en kommunikation sker sedan år 2014 mellan Trafikverket och Transportstyrelsen. Inför införandet av NTL använder Trafikverket användargrupper och referensgrupper som enligt systemförvaltaren för STEG består av en bra blandning av personer. Det har dock inte tillämpats något systematiskt urval av typanvändare för att exempelvis säkerställa att återkoppling från både erfarna och nya tågklarerare fångas upp.

3.10 Utredningsresultat

- a) Fjärrtågklareraren examinerades med godkänt resultat cirka två veckor innan händelsen.
- b) Inga avvikelser från gällande bestämmelser har noterats vad gäller vare sig fordon eller signalering.
- c) Fjärrtågklareraren drog slutsatsen att tåg 9207 hade kommit in till Piteå när det fortfarande befann sig på linjen.
- d) Vid kontroll av tågläget inför medgivandet att passera en stoppsignal förlitade fjärrtågklareraren sig mer på en hjälpblankett för växling på Piteå bangård än informationen som de elektroniska systemen Argus och STEG gav.
- e) Det saknas en tydlig beskrivning av hur en fjärrtågklarerare ska gå tillväga för att kontrollera sin tågklarerardokumentation innan ett medgivande ges att passera en stoppsignal.
- f) Fjärrtågklareraren hade fokus på att planera framåt i tiden.
- g) Haverikommissionen har inte funnit någon analys av hur övergången från pappersgraf till ett elektroniskt system påverkar verktygets roll som dokumentation.
- h) Den handledning som funnits för STEG har inte använts på trafikcentralen i Boden med motiveringen att den varit inaktuell. Den rutinbeskrivning som funnits för STEG har inte tillämpats fullt ut på trafikcentralen i Boden.
- i) Infrastrukturförvaltaren har uppgett att de fått muntligt besked från dåvarande Järnvägsstyrelsen om att något godkännande från

myndigheten inte har bedömts nödvändigt inför driftsättningen av STEG.

- j) Transportstyrelsen har inte genomfört någon tillsyn av hur Trafikverket hanterat STEG inom ramen för sitt säkerhetsstyrningssystem.
- k) Utvecklingen av STEG gjordes i samarbete med erfarna tågklarerare. Systemet testades inte på oerfarna tågklarerare.
- l) Den uppföljning som gjorts av hur STEG används och fungerar i förhållande till tänkt design och användning har inte varit tillräcklig för att fånga upp och ta omhand avvikelser.
- m) Under de tre sista månaderna 2016 har det lämnats 200–400 medgivanden per månad från trafikcentralen i Boden att passera signal som visar ”stopp”.

4. ÖVRIGA IAKTTAGELSER

Haverikommissionen har i denna utredning samt i utredningen av en kollision mellan spärrfärd med hjälpfordon och tåg på sträckan Kil–Molkom den 30 september 2016 noterat att lokens telefoner satts ur spel på grund av skador vid kollisionerna och att larmning därför skett med privata mobiltelefoner.

5. ORSAKER

Den direkta orsaken till olyckan var att den kontroll som fjärrtågklareraren utförde av tågläget (dvs. kontroll av var tåg som tidigare befunnit sig på sträckan befann sig) ledde till den felaktiga slutsatsen att tåg 9207 var i Piteå och att sträckan mot Arnemark därmed var fri för tåg 6032.

Bakomliggande orsak till antagandet var att fjärrtågklareraren förväxlade vilka tåg som kommit in i Piteå och i sina kontroller fäste större tilltro till anteckningar på en hjälpblankett för växling på Piteå bangård än till indikeringar i tågledningssystemet Argus och till tågklarerardokumentationen som förväntas föras och vara tillgänglig i dokumentations- och planeringsverktyget STEG.

Bakomliggande orsak på systemnivå var att infrastrukturförvaltaren inte fångat upp om fjärrtågklareraren, som hade begränsad erfarenhet, hade tillräcklig förståelse för hur kontroll av tågklarerardokumentationen ska utföras, vilken status de olika hjälpsystemen har i förhållande till varandra och hur informationen från dem ska tolkas.

Ytterligare möjliga påverkande faktorer var att infrastrukturförvaltaren dels låtit enbart erfarna tågklarerare vara delaktiga i framtagandet av systemet när STEG utvecklades, dels inte närmare analyserat vilka risker som kan behöva omhändertas när ett system med ökat fokus på planering införs samtidigt som det ska ersätta tidigare system för dokumentation.

6. VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Trafikverket har tagit fram en ny utbildningsplan för den berörda tågklareraren.

Trafikverket har gett övriga senast examinerade tågklarerare kompletterande utbildning i handledningen *Tågklarerare STEG* (TDOK 2014:0017) i syfte att påvisa skillnader mellan manuell och elektronisk grafhantering.

Trafikverket har kompletterat hjälpblanketten med förtydligad identifikation.

Trafikverket har infört att examinationsprov i Boden nu rättas av två personer.

Trafikverket hade även vid utgivningen av denna rapport planerat följande åtgärder:

Händelsen kommer att ingå i den centrala fortbildningen under 2017–2018 för operativ personal i lärande syfte.

Ett förslag till ändring av regelverket Trafikverkets Trafikbestämmelser Järnväg (TTJ) kommer att tas fram vad gäller hur kontrollen i systemen ska ske.

Verksamhetsområde Trafikledning ska se över rättningsrutinerna för samtliga prov.

Handledningen *Tågklarerare STEG* (TDOK 2014:0017) ska ses över och uppdateras. Därefter kommer utbildning att genomföras.

En översyn av kompetenskrav och behörigheter för lärare, instruktörer och handledare kommer att göras nationellt.

7. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Ett antal orsaksfaktorer bidrog till olyckan mellan Arnemark och Piteå. Flera av dem är kopplade till hur information från de system som tågklareraren arbetade i tolkades.

Haverikommissionen utgår från att lärdomar och erfarenheter från olyckan som belysts i denna rapport beaktas av såväl Trafikverket som Transportstyrelsen i det fortsatta arbetet med att införa och godkänna ett nationellt tågledningssystem.

Med anledning av utredningsresultatet lämnar haverikommissionen följande säkerhetsrekommendationer.

Trafikverket rekommenderas att:

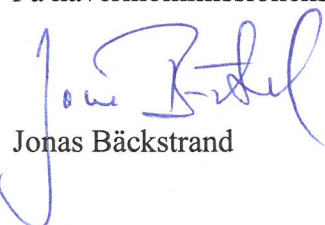
- Beträffande de kontroller som ska genomföras av fjärrtågklarerare innan ett tåg tillåts passera en signal som visar ”stopp”, analysera om möjligheten att välja kontrollmetod och att bara använda en kontrollmetod innebär tillräckligt hög säkerhet. (RJ 2017:03 R1).
- Se över om det behöver förtydligas, eller genomföras utbildningsinsatser i, hur kontroller av den egna tågklarerardokumentationen ska göras, vad sådana kontroller ska innefatta och vilken status olika blanketter och elektroniska system har i förhållande till varandra. (RJ 2017:03 R2).

Transportstyrelsen rekommenderas att:

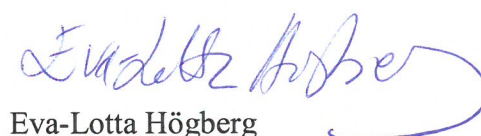
- Inom ramen för sin tillsyn granska hur Trafikverket genom sitt säkerhetsstyrningssystem omhändertar de lärdomar och erfarenheter beträffande förståelsen för, utbildningen i, funktionaliteten hos och uppföljningen av planerings- och dokumentationssystemet STEG och dess användning i relation till blanketter och övriga system som belysts i denna rapport. (RJ 2017:03 R3).

Statens haverikommission emotser besked **senast den 8 december 2017** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de rekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar



Jonas Bäckstrand



Eva-Lotta Högberg