



Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Board

ISSN 1400-5743

Rapport RJ 2007:1

*Tillbud till kollision mellan tåg 186 och 181
i Gårdsjö, O län, den 28 februari 2005*

Dnr J-02/05

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

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

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

Ev. bilagor läggs inte ut i Internetversionen.



2007-03-09

J-02/05

Järnvägsstyrelsen
Box 14
781 21 BORLÄNGE

Rapport RJ 2007:1

Statens haverikommission har undersökt ett tillbud till kollision mellan SJ AB tåg 181 och 186 som inträffade den 28 februari 2005 i Gårdsjö, O län.

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

Statens haverikommission emotser besked senast den 15 september om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de i rapporten intagna rekommendationerna.

Carin Hellner

Peter Sjöquist

Innehåll

1 HÄNDELSEN	5
1.1 Händelseförloppet	5
1.2 Personskador och materiella skador	6
1.3 Händelsemiljön	7
1.3.1 Personal	7
1.3.2 Tågen och deras sammansättning	7
1.3.3 Platsen för händelsen	8
1.3.4 Järnvägsinfrastrukturen	8
1.3.5 Väder- och siktförhållanden	8
2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
2.1 Vittnesupplysningar	9
2.2 Företagets organisation m.m.	10
2.3 Bestämmelser och föreskrifter m.m.	11
2.3.1 Allmänt	11
2.3.2 Bestämmelser för körning under vinterförhållanden m.m.	11
2.3.3 Bestämmelser om trafikledarens arbete	13
2.4 Tillstånd och funktion hos tekniska system	13
2.4.1 Järnvägsinfrastrukturen inkl. trafikledningssystemet	13
2.4.2 Rullande materiel	13
2.5 Dokumentation av operativa åtgärder	16
2.5.1 Trafikledningsåtgärder	16
2.5.2 Kördokument för tåg 186	17
2.6 ATC-registreringar	17
2.7 Samspel människa-teknik-organisation	18
2.7.1 Arbetstider för berörd personal	18
2.7.2 Medicinska och personliga förhållanden	18
2.7.3 Utformning av arbetsplats, utrustning etc	18
2.8 Undersökning av bromsslang med koppling och kran	19
2.9 Andra undersökningar av händelsen	20
3 ANALYS	20
3.1 Händelseanalys	20
3.1.1 Före avgången från Göteborg	20
3.1.2 Färden fram till Skövde	20
3.1.3 Färden från Skövde till Gårdsjö	21
3.2 Avvikelse- och orsaksanalys	22
3.2.1 Ispropparnas uppkomst	22
3.2.2 Bromsprov, provbromsningar och retardationskontroller	23
3.2.3 Summering	24
4 UTLÅTANDE	25
4.1 Undersökningsresultat	25
4.2 Orsaker till tillbudet	25
4.3 Övriga iakttagelser	26
5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER	26
6 REKOMMENDATIONER	26
Bilaga 1 Förkortningar och fackuttryck	
Bilaga 2 Tillbud Gårdsjö 050228 – hastighet och avstånd m.m.	
Bilaga 3 Av ATC registrerade viktigare händelser	

Rapport RJ 2007:1

J-02/05

Rapporten färdigställd 2007-03-09

<i>Järnvägsfordon: Typ, beteckning (littera), nr</i>	Lok Rc3 1063 och 5 personvagnar.
<i>Järnvägsföretag:</i>	SJ AB
<i>Infrastrukturförvaltare:</i>	Banverket, Västra Banregionen (BRV)
<i>Tågtrafikledning:</i>	Banverket Trafik, DLC Hallsberg
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	2005-02-28 kl. 19:00 i mörker. <i>Anm:</i> All tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC + 1 timme)
<i>Plats, sträcka</i>	Gårdsjö station, O län.
<i>Typ av tåg, tågnr</i>	Resandetåg 186 och 181, vilka trafikerade sträckan Stockholm–Västerås–Göteborg och omvänt.
<i>Väder</i>	Uppehåll, -7 °C.
<i>Personskador</i>	Inga skadade.
<i>Skador på järnvägsfordon</i>	Inga skador.
<i>Skador på järnvägsinfrastruktur</i>	Inga skador.
<i>Andra skador</i>	Inga skador.
<i>Berörd personals kön och ålder</i>	Lokförare tåg 186: Kvinna, 32 år.
<i>Berörd personals behörighet och erfarenhet</i>	Behörighet som förare av tåg sedan 2002. Placerad i Västerås sedan 2004.

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 28 februari 2005 om att ett tillbud till kollision hade inträffat på Gårdsjö station, O län, samma dag kl. 19:00.

Tillbudet har undersökts av SHK som företrätts av Carin Hellner, ordförande, Thomas Käck, utredningschef t.o.m. 2006-04-30, därefter Peter Sjöquist, utredningschef. SHK har biträtts av Sven-Åke Edlund som operativ/teknisk expert.

Undersökningen har följts av Järnvägsstyrelsen genom Anders Lidell.

Sammanfattning

Resandetåg 186, på väg från Göteborg till Stockholm, kunde inte stanna vid infartssignalen till Gårdsjö på uppspåret, som visade ”stopp”. Signalen passerades i 69 km/h och tåget stannade drygt 200 m in på stationen, ca 90 m före hinderfrihetspunkten i växel 22a/b, där det mötande resandetåget 181 befann sig. Tåg 181 skulle, efter att ha stått stilla på spår 2 i Gårdsjö för att låta ett X2000-tåg passera, byta spår i södra änden av Gårdsjö station och gå över till nedspåret mot Göteborg.

Undersökning av tågsättet visade att bromsförmågan försämrats kraftigt av två isproppar i slangkopplingen i tågets huvudledning mellan loket och den första av tågets vagnar.

Järnvägsstyrelsen rekommenderas att verka för

- att vagnar med konstruktioner av luftutblås och kopplingskranar som motsvarar de nu undersökta modifieras för att minska risken för vatteninträning via kopplingsventilernas avluftningshål (*RJ 2007:1 R1*).

- att det införs rutiner beträffande ihopkoppling av slangkopplingar vintertid som minskar risken för att det finns snö och is i slangarna (RJ 2007:1 R2).
- att rutiner införs för att säkerställa att föraren har en rimlig möjlighet att kontrollera att bromsförmågan är den förväntade dels efter att tågets sammansättning har ändrats eller förarbyte har skett, men också under vägs om förhållandena ändras (RJ 2007:1 R3).

1 HÄNDELSEN

1.1 Händelseförloppet

Måndagen den 28 februari 2005 inträffade ett tillbud till kollision mellan resandetågen 181 och 186 i Gårdsjö på Västra stambanan då norrgående tåg 186 passerade infartssignalen till Gårdsjö station i ”stopp”. Tåg 186 kom från Göteborg på uppspåret (vänsterspår) och skulle passera genom Gårdsjö på spår 2 så snart det södergående tåg 181 lämnat stationen. Tåg 181 hade fått gå på högerspår från Finnerödja för att släppa förbi det försenade X2000-tåget 443. Tåg 181 fick dock stanna på spår 2 i Gårdsjö vid mellan-signalen Gdö 61 i väntan på att tåg 443 skulle passera.

Så snart tåg 443 hade passerat Gårdsjö fick tåg 181 körsignal för att via de södra utfartsväxlarna 22a/b i kurvläge gå över tillbaka till nedspåret. Loket i tåg 181 hade just uppnått växel 22b när loket i tåg 186 passerade infartssignalen där tåg 186 skulle ha stannat.

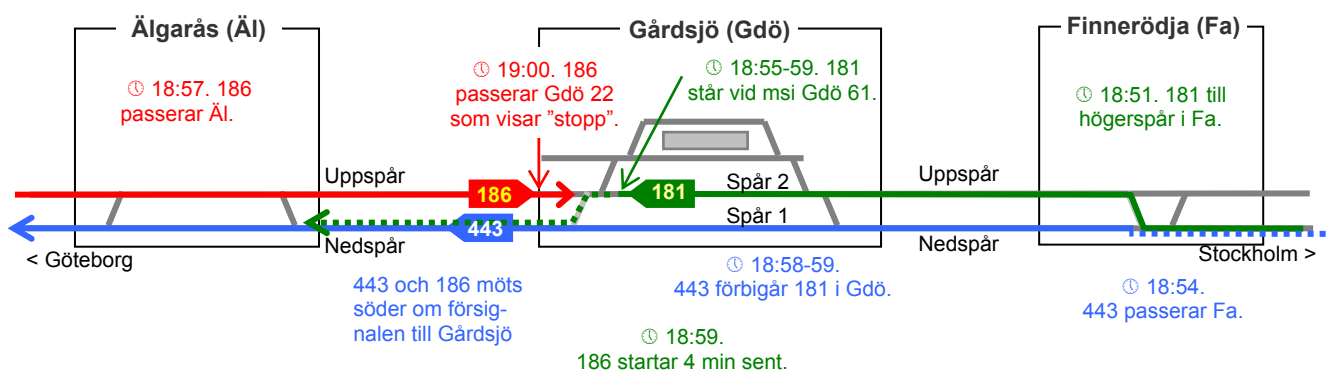


Fig. Trafiksituationen kring Gårdsjö vid tillbudet.

Tåg 186 utgick från Göteborg C kl. 17:01 med slutstation Stockholm C. Ca 35 min före avgångstiden gjordes föreskrivet bromsprov. Efter Partille utförde föraren en retardationskontroll med hjälp av ATC. Av okänd anledning presenterades dock inte något retardationsvärde i förindikatorn på lokets ATC-panel. Hon gjorde då en ”extra” provbromsning. Tåget stannade därefter enligt tidtabellen i Alingsås, Vårgårda, Herrljunga och Falköping utan att föraren uppmärksammade några problem.

När tåg 186 strax före kl. 18:30 bromsades för att göra uppehåll i Skövde var det halt på spåret. Föraren upplevde att det var svårt att stanna i tid, trots att hon genom sin normala körstil inledde bromsningen tidigt.

Eftersom det var halt i Skövde inledde hon bromsningen mot nästa station med uppehåll, Töreboda, extra tidigt. Retardationen var något bättre än förväntat, varför hon fick lossa bromsarna och ge pådrag för att inte stanna före avsedd stopplats.

När tåg 186 närmade sig Gårdsjö var spår 2, som tåget skulle använda för genomfart, inte fritt. Tåg 181 stod på spår 2 och inväntade att tåg 443 skulle förbigå tåg 181. Fjärrtågklareraren på driftledningscentralen (DLC) i Hallsberg hade magasinerat (förberett) tågväg för tåg 181 från spår 2 till nedspåret. Tågväg var också magasinerad för tåg 186:s genomfart så snart spår 2 blev fritt. Magasineringen innebär att den begärda tågvägen klargörs och låses så att körsignal kan ges så snart berörda spåravsnitt blivit fria.

När mellanblocksignalen Äl U6 som är den sista huvudsignalen före infartssignalen till Gårdsjö passerades, kom ATC-beskedet 'oo' ("vänta stopp") upp i förindikatorn på ATC-panelen. Föraren på tåg 186 sänkte då trycket i huvudledningen med 150 kPa, dvs. inledde en fullbromsning.

Nära nog samtidigt mötte hon det södergående X2000-tåget 443. Sikten blev dålig pga. den snörök som uppstod bakom tåg 443. Vid försignalen till Gårdsjö, som står 1197 m före infartssignalen, hade sikten förbättrats igen. Hastigheten hade då bara minskat till 136 km/h och hon nödbromsade tåget strax efter försignalen genom att helt tömma huvudledningen.

Strax därefter såg hon infartssignalen i Gårdsjö, som fortfarande visade "stopp". Hon satte då även till lokets direktbroms. ATC-systemet utlöste driftbroms 390 m före infartssignalen. Hastigheten var då 100 km/h. ATC-nödbroms utlöstes 80 m senare, vid en hastighet av 93 km/h.

När tåg 186 var framme vid infartssignalen till Gårdsjö visade denna fortfarande "stopp". Tåg 181 hade precis uppnått växelförbindelsen mot nedspåret när tåg 186 passerade infartssignalen i 69 km/h.

Tåget stannade med framänden ca 200 m bortom infartssignalen. Det innebär att det var ca 115 m kvar till "farlig punkt", som är hinderfrihetspunkten vid växelförbindelsen 22a/b (övergångsväxlarna mellan spår 2 och nedspåret). Av ställverksindikeringarna framgår att tåg 181 inte i sin helhet hade passerat undan från spår 2 när tåg 186 stannade strax söder om växlarna.

Föraren på tåg 186 blinkade med frontljusen, en sorts nödsignal, när hon uppmärksammade det mötande tåget och gav enligt egen utsaga även ljudsignalen "fara". Så snart tåget stannat ringde hon till fjärrtågklareraren på DLC Hallsberg. Tillbudet hade uppmärksammats där och hon fick besked att stå stilla med tåget och avvakta vidare åtgärder.

Föraren på tåg 181 uppfattade först inte faran, även om han reagerade på att tåg 186 hade stannat nära växlarna på ett ställe där det inte borde finnas en signal att stanna vid. När han passerade Älgårås ringde han upp fjärrtågklareraren och fick bekräftat att ett tillbud hade skett. Tåget stannades i Töreboda för personalbyte.

Tåg 186 fick stå kvar mellan infartssignalen och växlarna till dess att SJ AB:s utredare kom till platsen. Senare växlades tågsättet in på ett sidospår i Gårdsjö och stod bevakat under natten i avvaktan på att utredningsarbetet skulle inledas på morgonen dagen efter.

Banverkets driftledningscentral i Hallsberg larmade såväl SJ AB:s trafiksäkerhetsberedskap som Banverkets utredarberedskap inom Västra Banregionen och en olycksplatsansvarig kallades till Gårdsjö. Denne fungerade också som Banverkets faktainsamlare för händelsen. Banverkets olycksberedskap på huvudkontoret larmade Järnvägsstyrelsen som i sin tur anmälde händelsen till SHK.

1.2 Personskador och materiella skador

Inga skador uppkom på grund av händelsen.

1.3 Händelsemiljön

1.3.1 Personal

Förare av tåg 186

Lokföraren, en kvinna, var 32 år och hade gällande behörighet som förare av tåg och aktuell loktyp. Hon gick utbildning till lokförare hos Svensk Tågkompetens i Mjölby under tiden april 2001–juli 2002. Efter utbildningen anställdes hon av SJ AB i Gävle. Sedan januari 2004 är hon placerad i Västerås.

Ombordansvarig tåg 186

Den ombordansvarige, en man, var placerad vid SJ AB i Hallsberg.

Bromsprovare

Växlingspersonal och bromsprovare i Göteborg tillhörde SJ AB driftenhet Växling.

1.3.2 Tågen och deras sammansättning

De båda resandetågen tillhörde SJ AB och bestod av ellok med personvagnar. Tåg 186 bestod av loket Rc3 nr 1063 med personvagnarna B7 nr 5366, B7M nr 5501, B8 nr 5286, BFS9F nr 5301 och AB9 nr 5250.

<i>Tåglängd:</i>	Tåglängden totalt för lok och vagnar var 148 m.
<i>Tågvt:</i>	Tågvtken totalt för lok och vagnar var 316 ton.
<i>Bromsvikt:</i>	Bromsvikten totalt för lok och vagnar var 441 ton.
<i>Tågdata i ATC:</i>	ATC var verksam, följande tågdata var inmatade: <ul style="list-style-type: none"> • Tågets största tillåtna hastighet (sth): 160 km/h. • Retardation: 1,04 m/s². (Bromstal 139) • Tillsättningstid: 6 s. • Kurvöverskridande: 10% ('2' på tumhjul för hastighetsöverskridande) Omkopplare 'bromsverkan' i läge 150 kPa.
<i>ATC-utrustning:</i>	ATC-fordonsutrustning L10000 från nuvarande Ansaldo Signal Sweden AB med registreringsenhet L10850 0020.
<i>Bromssystem:</i>	Manövrering av den tryckluftstyrda tågbromsen sker på lok littera Rc3 via en tågbromsventil typ D3L. Rc3-lok har skivbromsar och är försedda med s.k. putsbroms. Alla vagnar i tåget utom B7M 5501 (skivbromsad) var blockbromsade.

Tidtabellen för tåg 186 på sträckan Göteborg-Hallsberg:

Göteborg C	avg.	17:00	
Alingsås	17:28	17:30	
Vårgårda	17:42	17:43	
Herrljunga	17:51	17:53	
Falköping C	18:10	18:12	
Skövde C	18:28	18:30	
Töreboda	18:48	18:49	
(Gårdsjö)		19:01)	Endast avgångstid innebär att tåget passerar
Laxå	19:12	19:19	
Hallsberg	19:34	19:36	

1.3.3 Platsen för händelsen

Gårdsjö är ett samhälle längs Västra Stambanan, med stationens mittpunkt belägen vid kilometerpunkt 252+267 i järnvägens längdmätning. Gårdsjö ligger i Gullspångs kommun, Västra Götalands län och har ett par hundra invånare. Längs järnvägen finns, utöver järnvägens byggnader, småhusbebyggelse och några magasin och industrilokaler.

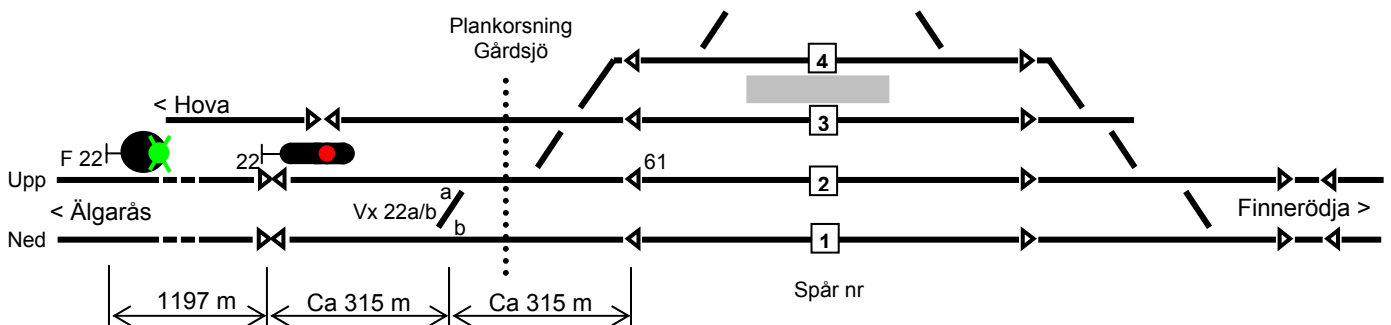
Tillbudet inträffade vid den södra stationsgränsen, där linjen mot Mariestad (Kinnekullebanan) viker av.



1.3.4 Järnvägsinfrastrukturen

Västra stambanan är en dubbelspårig elektrifierad järnväg mellan Stockholm och Göteborg. Spåröverbyggnaden består av räler med vikten 60 kg/m på betongsliprar i makadamballast. Största tillåten hastighet på avsnittet är 200 km/h. Banan går i 8–10 ‰ stigning i riktning uppåt (norrut) från försignalen till växel 22a/b på Gårdsjö station.

Gårdsjö station är utrustad med ett signalställverk typ Björnlunda som tillsammans med angränsande linjeavsnitt på Västra Stambanan fjärrstyrs från driftledningscentralen i Hallsberg. Sträckan är ATC-utrustad. I Gårdsjö ansluter en oelektrifierad enkelspårig järnväg från Mariestad.



Översiktsskiss Gårdsjö station. Se även bilaga 2.

1.3.5 Väder- och siktförhållanden

Vid tillfället rådde mörker. Vid banan fanns snö som rördes upp till snörök av tågen. I övrigt var sikten god. Själva spåret var snöfritt. I Gårdsjö var yttertemperaturen -7°C .

Yttertemperaturen på vissa platser redovisas i tabellen nedan vid aktuella tidpunkter för tåg 168/169 Stockholm–Örebro–Göteborg och därefter åter till Gårdsjö för tåg 168. (Uppgifterna är framtagna av Interfleet Technology AB.)

<i>Plats</i>	<i>Tidpunkt</i>	<i>Temp</i>
Stockholm	Tidigare på morgonen	-12 °C
Stockholm C	10:07	-8 °C
Örebro C	12:05	-4,5 °C
Gårdsjö	12:56	-3 °C
Falköping	13:46	-2,5 °C
Göteborg C	14:52	+1 °C
Göteborg C	17:00	+0,5 °C
Falköping C	18:12	-4 °C
Gårdsjö	19:00	-7 °C

2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

2.1 Vittnesupplysningar

Föraren av tåg 186 (sammanfattning av intervju)

Dagens tjänstgöring började i Västerås med att föraren skrev ut tågorder och tidtabell. Därefter körde hon tåg 164/165 till Göteborg. Det bestod inte av samma tågsätt som vid tillbudet. På vägen ner till Göteborg rådde snörök och ett "sagoliktande" snöfall.

Klockan 16:20 var hon åter efter en rast och skulle byta av inför återresan mot Västerås. Fem minuter senare kom tågsättet till spår 3. Hon kontrollerade att loket var klargjort och att slangkopplingar, koppel och UIC-kabeln var rätt kopplade mot första vagnen. Därefter började hon förbereda för avfärd genom att starta ATC och göra ett täthetsprov. Ombordansvarig kom fram med "uppgift till förare" och han fick besked att bromsprovet inte var klart ännu. När bromsprovet strax därefter var klart gick föraren till tågets tjänstekupé och meddelade ombordansvarig att det var klart.

Efter avgång, vid Partille, kom hastighetsbeskedet 150 upp i ATC:n och hon drog på. Något senare kom en hastighetsnedsättning till 115 km/h. Då är man vid en plats som är lämplig för att göra en retardationskontroll R1. När hon gjorde retardationskontrollen kom det inte upp något värde i förindikatorn. Hon gjorde då en provbromsning. Ett balisinformationsfel BF3 uppstod samtidigt. Ett ytterligare BF3 hade uppstått strax efter avgång från Göteborg C. När tåget stannade i Alingsås tog hon kontakt med SJ:s driftstöd och meddelade BF3-felen. Vid Algutsgården gjorde hon en ny retardationskontroll med normalt värde (104).

Allting "flöt på" till Skövde. Där var det halt och tåget "gled fram" förbi 180- och 200-tavlorna till U-tavlan på spår 1. Hon bedömde att det berodde på pudersnö på spåret – det kändes som om det var lövhalka.

Vid Töreboda bromsade hon in i god tid eftersom det varit halt i Skövde och "tog lite extra" broms innan växeln till sidotågspåret. Tåget höll då på att stanna för tidigt, så hon fick ge pådrag för att komma fram till plattformen. Hon har en körstil som innebär att hon kör "restriktivt" vid vänta-stopp-besked eller OP-indikering i ATC, dvs. hon bromsar extra tidigt.

Vid Gårdsjö är det kort avstånd mellan sista blocksignalen och infartssignalen och hon inledde därför bromsningen i god tid med en fullbromsning. Hon bromsade redan innan ATC-beskedet kom upp i förindikatorn. Hon mötte ett X2000-tåg som drog upp snörök vilket medförde dålig sikt. När försignalen "dök upp" försvann snöröken och när hon såg att infartssignalen fortfarande visade "stopp" insåg hon att hastigheten var för hög och nödbromsade. Hon satte även till lokbromsen i fullbroms och såg frontljusen på ett mötande tåg. Hon tänkte "varför kör han mot mig...?" och blinkade med frontljusen. Hon tutade också signalen "fara" med upprepade

ljuds signaler. Föraren i det mötande tåget blinkade till med frontljuset som hälsning och körde vidare.

När tåget stannat funderade hon över vilket nummer signalen som passerats hade, det var Gdö 22. Föraren ringde därefter till fjärrtågklararen, som hade uppmärksammat händelsen. Hon fick besked om att tåget skulle stå still och att det inte fick flyttas.

Fjärrtågklararen på DLC Hallsberg (sammandrag av skriven rapport)

Tåg 186 kanade förbi infartssignal 22 i Gårdsjö mot ”stopp”. Tåg 181 stod på spår 2 och väntade på att bli förbigånget av tåg 443 som var sent. Automaten på uppspår i Gårdsjö var ”urslagen” för att inte tåg 181 skulle gå förbi stationen. Föraren på tåg 186 ringde och meddelade att hon passerat signal 22 mot ”stopp” pga. dålig bromsverkan.

Samtidigt som tåg 186 passerade mot ”stopp” rullade tåg 181 ut från spår 2 mot nedspår efter tåg 443. Föraren på tåg 181 ringde sedan när han passerade Älgårås. Han var chockad över incidenten och tåget stannades i Töreboda.

Ombordansvarig på tåg 186 (sammandrag av skriven rapport)

Tåg 186 lämnade Göteborg ”bromsat och klart”. Det var plusgrader. Inget ovanligt inträffade under resans gång, utöver att det var halt i Skövde på spåret och uppskattningsvis 5–6 minusgrader. Tåg 186 stannade som vanligt på alla stationer. I Gårdsjö kändes det som en vanlig inbromsning. Föraren kontaktade mig och meddelade att vi kört mot stopp och jag fick besked om att vi inte fick köra vidare.

Föraren av tåg 181 (sammandrag av skriven rapport)

Får korsa från ned- till uppspår i Finnerödja. Går på uppspår till Gårdsjö där det är stopp i mellansignal 61 och blir omkörd av X2:an. Får sedan ”kör 40” i mellansignalen. Jag kör – då ser jag strålkastarna på tåg 186 som närmar sig oroväckande fort. Min tanke är att ”sitter verkligen infarten så långt in?” Tåget stannar ca 10 m framför den växel som jag ska åka igenom för att komma till nedspår.

2.2 Företagets organisation m.m.

SJ AB är ett av svenska staten helägt bolag med uppdrag att dels driva kommersiell persontrafik på Banverkets järnvägsnät, dels att i konkurrens med andra entreprenörer utföra trafik på uppdrag av Rikstrafiken och trafikhuvudmännen i de olika länen. SJ AB bildades nyåret 2000/2001 när det tidigare affärsverket Statens Järnvägars verksamhet bolagiserades.

SJ AB är organiserat i tre divisioner, varav division Tågtrafik ansvarar för trafikproduktionen och division Fordon ansvarar för de järnvägsfordon som används i verksamheten inklusive viss depå/terminaltjänst. Division Fordon svarar som beställare mot underhållsentreprenören Euromaint. SJ AB har en stabsfunktion, Trafiksäkerhet, som övergripande ansvarar för företagets säkerhetsstyrning, regelverk och olycksutredningar m.m.

Inom de organisatoriska enheter som har trafiksäkerhetspåverkan finns en utsedd trafiksäkerhetssamordnare som bl.a. samordnar uppföljning av åkande personal, utreder mindre allvarliga olyckor och tillbud m.m. Division Tågtrafik är indelad i ett antal driftområden med personalansvar för lokförare och ombordpersonal.

Euromaint härstammar från det tidigare affärsverkets teknikdivision. Euromaint underhåller enligt kontrakt fordon åt SJ AB och är i det avseendet underställt SJ AB:s säkerhetsstyrning och trafik tillstånd. Euromaint ägs av svenska staten via holdingbolaget AB Swedcarrier.

2.3 Bestämmelser och föreskrifter m.m.

2.3.1 Allmänt

Ett järnvägsföretag (trafikutövare) ska enligt järnvägslagen (2004:519) ha tillstånd för sin verksamhet från Järnvägsstyrelsen. Ett villkor för att få tillstånd är att det finns en säkerhetsordning med de föreskrifter som behövs för verksamheten, bl.a. internkontroll (säkerhetsstyrning), personalens kompetens och hälsotillstånd, underhåll av fordon och en trafiksäkerhetsinstruktion.

Trafiksäkerhetsinstruktionen innehåller operativa regler för tågs framförande, trafikledning, spårarbeten och olika avvikelssituationer. Trafiksäkerhetsinstruktionen för de verksamhetsutövare som verkar tillsammans på ett järnvägsnät ska vara likalydande i gemensamma delar.

För Banverkets järnvägsnät ger Banverket i rollen som infrastrukturförvaltare ut dokumentet BVF 900.3 (säkerhetsordning, trafiksäkerhetsinstruktion), med i huvudsak gemensamma regler. Järnvägsföretagen förbinds att använda detta och vissa andra dokument genom trafikeringsavtal. Flertalet järnvägsföretag, däribland SJ AB, använder för sin verksamhet dokumentet SJF 010, som är ett för trafikutövning anpassat utdrag ur BVF 900.3. Gällande utgåvor är daterade 2000-06-13.

De bestämmelser i SJ AB:s trafiksäkerhetsinstruktion som närmast berör den aktuella situationen finns i dokumenten SJF 010 (såo), SJF 010.3 (växlingsinstruktion), SJF 312 (bromsföreskrifter) och SJF 333.60 (ATC-föreskrifter för förare).

2.3.2 Bestämmelser för körning under vinterförhållanden m.m.

Aktuella föreskrifter kring tillbudet är i första hand såo § 41 med grundläggande bromsföreskrifter, § 45 om kontroll av tågets sammansättning och § 69 om tågets säkra framförande. Av reglerna framgår sammanfattningsvis:

1. (§ 41:3-4) Föraren ska förvissa sig om tågvikt, bromsvikt och tillgängligt bromstal. Föraren får uppgift om detta på blankett "uppgift till förare" och ska med ledning av dessa kontrollera det tillgängliga bromstalet. Tågets största tillåtna hastighet (sth) med hänsyn till bromstal (retardationsförmåga) och tåglängd (påverkar bromsens tillsättningsstid) framgår av bromstalstabeller i linjeboken.
2. (§ 45:3-6) Bromsprov ska göras enl. trafikutövarens bestämmelser (se SJF 312). Ombordansvarig ska om inget annat har bestämts utföra kontroll av tågsättets sammansättning, att bromsprov har gjorts och lämna föraren "uppgift till förare" med tågvikt, bromsvikt, tåglängd, m.m. Föraren ska bl.a. kontrollera att bromsprov har gjorts och i ATC-utrustningen mata in tågets sth, tåglängd, bromstillsättningsstid, retardationsförmåga och i förekommande fall procentuellt överskridande.
3. (§ 69:2) Om föraren bedömer att besvärliga adhesionsförhållanden råder, ska han efter egen bedömning inleda bromsning tidigare än normalt och efter egen bedömning använda läge '100kPa' på omkopplare 'bromsverkan' vid körning med verksam ATC.

Här omnämns också att målavståndet i många fall inte är tillräckligt för stora hastighetsminskningar när s.k. 'mjuk övervakning' används. Dock ges i allmänhet målinformationen så långt i förväg att tåg med normala bromsegenskaper inte får ett omedelbart ATC-bromsingrepp när den första restriktionen lämnas med endast ATC-besked t.ex. vid tavla försignalbaliser (en fiktiv försignal).

SJF 312, bromsföreskrifter

Av bromsföreskrifterna framgår bl.a. krav på a) tågsättets iordningställande, b) bromsprovning m.m. före avfärd, c) förarens åtgärder under gång och d) vinterförhållanden. Föreskrifterna sammanfattas nedan.

- a) Föraren och bromsprovningsspersonalen ska kontrollera att bromsen är inkopplad på fordonen, att deras omställningshandtag intar rätta lägen och att en slangförbindelse är kopplad mellan fordonen och att tillhörande kopplingsventiler är helt öppna. Detta utförs när tågsättet sätts samman.
- b) Vid bromsprov¹ ska föraren använda den tågbrömsventil som sedan ska användas vid körningen. I samband med bromsprov ska ett täthetsprov göras. En förutsättning för att få genomföra bromsprov är att bromssystemet är laddat till 500 kPa och täthetsprovat med godkänt resultat.
Vid utgångsprov ska bromsprovaren, utöver kontroll av att samtliga bromsar går till och lossar, kontrollera att huvudledningen är öppen genom hela tågsättet genom att öppna kopplingsventilen i bakre änden av sista fordonet och kontrollera att normal luftutströmning hörs.
- c) Sedan ett tåg har avgått från en trafikplats där bromsprov har gjorts eller tågets sammansättning har ändrats, ska föraren göra en provbromsning. Provbromsningen utförs på horisontell bana som en driftbromsning och ska göras så att det uppstår en tydligt märkbar retardation i tåget. Om föraren upplever att bromsverkan är sämre än förväntat, ska tåget stoppas snarast möjligt. Därefter ska tåget undersökas. Är det svårt att avgöra bromsförmågan kan föraren ta hjälp av ATC-systemet för att kontrollera retardationen (se nedan).

En inbromsning ska inledas med en trycksänkning på minst 60 kPa, och göras så tidigt att man inte behöver sänka huvudledningstrycket med mer än 100 kPa. Detta ger större säkerhet vid kritiska situationer genom att föraren har möjlighet att öka bromsverkan.

- d) Vid nedsatt friktion måste föraren räkna med att dubbelt så lång bromsväg kan behövas och därför anpassa bromsverkan efter rådande friktionsförhållanden. Vid körning på snötäckt bana kan bromsvägen förlängas genom att snö och is på bromsblock och bromsskivor minskar friktionen i inledningsskedet av bromsningen. Föraren måste förvissa sig om att tågets bromsverkan är tillräcklig för den hastighet tåget ska framföras med. Tumregeln är att man ska provbromsa regelbundet vid körning i förhållanden som ger snörök under och bakom tåget.

Vid körning på snötäckt bana ska retardationskontroll med ATC utföras som ersättning för provbromsning enligt c) ovan eller om föraren upplever att tåget har en avsevärt sämre retardation än vad som motsvarar bromstalet på "uppgift till förare".

Retardationen loggas när en bromsning görs och kan tas fram på ATC-panelen när trycket i huvudledningen åter har höjts efter bromsningen. Retardationskontroller görs i två nivåer, R1 och R2. R1 innebär att föraren sänker trycket i huvudledningen 100 kPa och inväntar att bromsverkan ger fullt utslag. Därefter lossas bromsen och ATC avläses. Vid R2 görs en fullbromsning med 150 kPa trycksänkning.

Om samma retardationsvärde visas i ATC-panelen som det inställda är inmatat värde korrekt. Om ett lägre värde visas vid en retardationskontroll R1, görs en förnyad R1. Om det fortfarande visar ett för lågt värde görs en R2. Om det lägre värdet kvarstår matas detta in i ATC och föraren måste kontrollera i "tabell för inställning av ATC-värden" vilken hastighet tåget får hålla. Därefter ska föraren ställa in den nya hastigheten i ATC. Om värdet är så lågt att det inte finns med i tabellen ska tåget

¹ Definitioner och förklaringar om bromssystem och bromsprov, se bilaga 1.

stoppas och bromsarna undersökas. Kan retardationskontroll inte utföras ska föraren minska den i ATC inställda retardationen med 010 eller 020 beroende på om tåget är skivbromsat eller ej.

Vid vinterförhållanden och generellt under tiden oktober-mars ska frysskyddsvätska finnas tillgänglig och vid behov användas i tryckluftssystemet.

Vinterproblematik

Efter bl.a. en kollision i Tallåsen år 1994 kom frågan om körning i vinterförhållanden och hur t.ex. snörök inverkade på bromsförmågan att uppmärksammas särskilt. Rutinerna kring retardationskontroller med hjälp av ATC, som de beskrivs i SJF 312, tillkom då och vinterproblematiken har sedan dess varit ett återkommande tema vid repetitionsutbildningar och inom olika fordonssäkerhetsprojekt.

Obligatoriska retardationskontroller med ATC

Järnvägsföretaget Green Cargo har efter olyckan i Ledsgård, där ett godståg inte kunde stanna vid en huvudsignal i "stopp" och spårade ur efter att ha kört genom en stoppbock, infört retardationskontroller med hjälp av ATC som obligatorisk rutin i stället för den "klassiska" provbromsningen oavsett årstid och väder.

2.3.3 Bestämmelser om trafikledarens arbete

Föreskrifter för fjärrtågklararens åtgärder återfinns främst i Banverkets dokument BVF 900.3. Trafikledningens åtgärder på en fjärrstyrd sträcka baseras på fastställd tidtabell, fjärrtågklararens beslut om ändrad tågföljd m.m. och de tekniska begränsningarna i signalsäkerhetssystemet. I stort kan man säga att fjärrtågklararen via ett manöver- och indikeringssystem påverkar stationernas signalställverk, där säkerhetslogiken finns, att lägga om växlar och låsa dem till sammanhängande tågvägar. För att en tågväg ska kunna låsas och körsignal visas krävs också att spåret är hinderfritt och att det finns sido- och frontskydd mot andra rörelser.

S.k. magasinering kan göras av tågvägar som just för tillfället inte kan låsas, men som kan upprättas så snart något hinder har försvunnit (t.ex. en annan, korsande tågväg eller därför att spåravsnittet är upptaget). Så länge trafiken kan avvecklas genom normala signalbesked behöver fjärrtågklararen inte själv utföra någon inspektion av tågvägar e.d. Detta sköter signalställverken utifrån gjorda manövrer och teknisk kontroll av växlar lägen och hinderfrihet m.m.

2.4 Tillstånd och funktion hos tekniska system

2.4.1 Järnvägsinfrastrukturen inkl. trafikledningssystemet

Det har inte framkommit något som tyder på att spår eller signalsystem har varit bristfälliga eller har inverkat på händelseförloppet. Signaler och taylor var utplacerade enligt gängse normer. Den balisinformation som överförts till lokets ATC-system var korrekt.

2.4.2 Rullande materiel

Vagnarna i tåg 186 hade tidigare samma dag gått i tåg 168/169 Stockholm–Västerås–Göteborg (tider, se avsnitt 1.3.5). Den vagnsände som i tåg 186 gick närmast loket gick då sist i tågsättet.

Sammanfattande beskrivning av tryckluftsbromsens funktion

Tågets bromssystem styrs med hjälp av en genom hela tåget sammankopplad tryckluftledning, benämnd *huvudledningen*. Lokets kompressor förser lokets huvudbehållare och vagnarnas förrådsluftbehållare med tryckluft via en andra genom tåget gående tryckluftledning, *matarledningen*. De båda tryckluftledningarna är rörledningar som i varje fordons båda ändar har en ventil (kopplingskran) som ansluter till en gummislang med en kopplingsnäve. Kopplingsnävarna används för att koppla ihop intilliggande fordons bromsslangar.

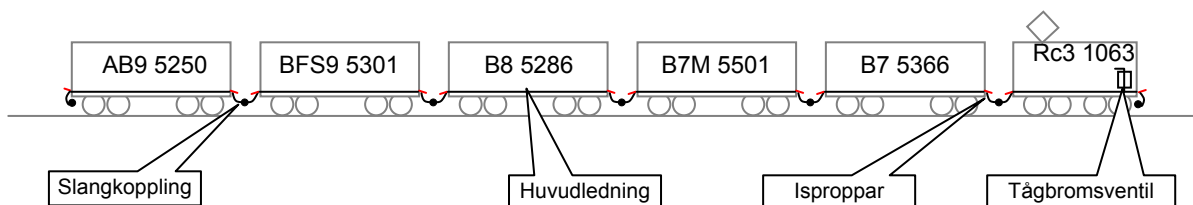
Bromsverkan på respektive fordon erhålls genom att tryckluft fylls i en bromscylinder som påverkar en mekanisk bromsrörelse. Bromsen verkar mot hjulen antingen via skivbromsar eller via bromsblock som pressas mot hjulringarna.

Trycket i huvudledningen är i uppladdat läge (bromsen loss) 500 kPa. Vid bromsning sänks huvudledningstrycket, varvid en styrventil på varje fordon känner av tryckskillnaden och öppnar en förbindelse mellan förrådsluftbehållaren och bromscylindern så att denna trycksätts. Vid lossning höjs huvudledningstrycket och trycket i bromscylindern minskas.

Huvudledningstrycket påverkas vid normal bromsning genom att föraren manövrerar lokets tågbrömsventil som via lokets s.k. RGV-ventil sänker trycket med 60-100 kPa. En fullbromsning innebär 150 kPa trycksänkning. Ytterligare sänkning ger inte någon kraftigare bromsverkan. Vid nödbromsning öppnas en förbindelse med fria luften så att trycket i huvudledningen töms helt, vilket ger en snabbare tillsättning av bromsarna.

När ATC går in med nödbromsning sker detta via lokets s.k. SIFA-ventil, som är en elektriskt manövrerad tryckluftsväntil som påverkas dels av ATC, dels av lokets förarövervakning. Vid ATC-driftbromsning påverkas RGV-ventilen att utföra en driftbromsning.

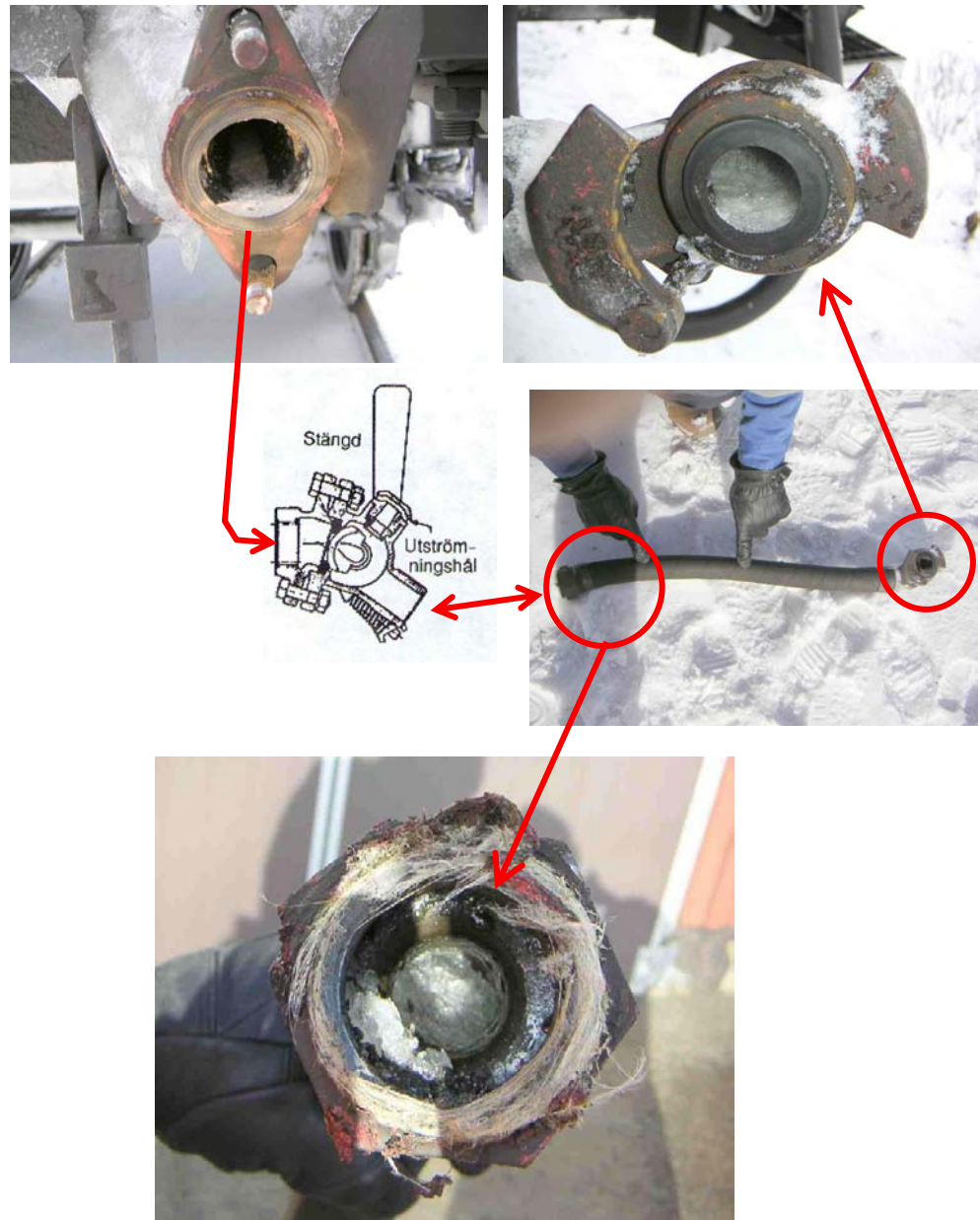
Tryckförändringar i huvudledningen mäts på loket och presenteras för föraren i en manometer på förarpanelen. Huvudledningen töms och fylls enbart genom ventilarrangemang på loket. Det innebär att ett hinder eller en strypning i ledningen bakom loket inte kan detekteras annat än genom att föraren märker att bromsverkan försämrats. Utslaget på manometern visar därmed bara förhållandena i ledningen framför avbrottet/stryppningen.



Undersökning i Gårdsjö dagen efter tillbudet

Vid undersökningen inspekterades vagnarnas bromsutrustning samt slangar och slangkopplingar. Bromsavstängningshandtagen var öppna på samtliga vagnar. G-P-R-omställarens handtag låg i läge R. Bromsblock och bromsbelägg var inom tillåtna toleranser. Isbildningen i boggierna och mellan vagnarna var av måttlig eller ringa omfattning förutom vid själva kopplingskranarna, där isbildningen var kraftig.

Luftgenomströmningen i huvudledningen kontrollerades med lokets tåg-bromsventil i gångläge. Huvudledningen ska då hålla 500 kPa tryck. När kopplingskranen öppnades på sista vagnens bakgavel bedömdes luftutströmningen vara otillräcklig. Tågsättet sektionerades då mellan andra och tredje vagnen med samma resultat. Slangkopplingen mellan loket och första vagnen kopplades isär och luftutströmningen från lokets slangkoppling var normal.



Bilderna: Isbildning i bromsslangen tillhörande vagnen närmast loket.

När försök gjordes att släppa ut luft genom den första vagnens främre kopplingsventil (den som varit kopplad i slangförbindelsen med loket) konstaterades att det fanns en kraftig strypning av luftflödet i slangen. Kopplingskranen demonterades från vagnens huvudledningsrör. Viss isbildning och iskristaller fanns närmast kopplingsflänsen samt i käglan i kopplingskranen.

Sedan slangen skruvats bort från kopplingsventilen kunde en av ispropparna iakttas ca 50 mm in i slangen. I slangen fanns två 80 mm långa isproppar med ca 150 mm mellanrum. Även i kopplingsnäven fanns is, så att dess botten var till ca 1/4 fylld med is. Det senare bedömdes dock inte ha påverkat luftflödet nämnvärt.

Lokets bromsutrustning provades. Kompressorns funktion och kapacitet bedömdes vara korrekt, liksom eftermatningen till huvudledningen. Bromsutrustningen fungerade och alkoholförgasaren var nästan full. Lufttorkningsanläggningens indikator visade rätt färg.

Vintererfarenheter

SJ AB och Interfleet har redovisat följande: När en vagn går sist i tåg i sådan väderlek som var aktuell blir isbildningen särskilt svår på de kopplingskranar som finns i tågets bakände. Med övergångsbryggan uppfälld bildas en ficka mot gaveldörren, där yrsnö samlas och sedan smälts ner av evakueringsluft från vagnens ventilationssystem. De flesta s.k. 80-talsvagnar är ombyggda så att evakueringsluften från ventilationssystemet släpps ut vid sidan om gaveldörren ovanför övergångsbryggan. Skälet till ombyggnaden var att övergångsbryggorna skulle hållas fria från snö och is p.g.a. halkrisken. Detta medför dock att mer smältvatten förs ner över koppel och kopplingsventiler på den vagnsgavel som går sist i tågsättet.

Underhållsstatus på berörda fordon

Såväl loket som vagnarna har enligt fordonsdatasystemet FORD, med en i sammanhanget obetydlig avvikelse, genomgått föreskrivna förebyggande underhållsåtgärder på broms- och tryckluftsutrustningen inom stipulerade intervall.

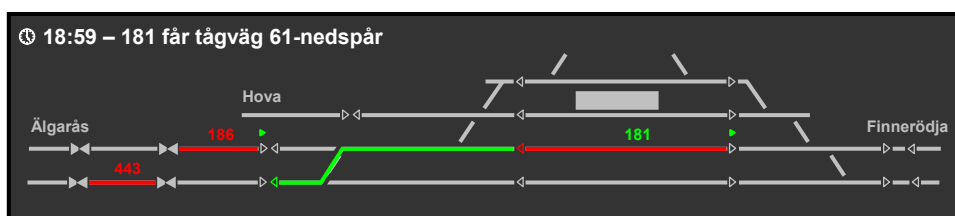
2.5 Dokumentation av operativa åtgärder

2.5.1 Trafikledningsåtgärder

Enligt rapporteringen i TFÖR-systemet var tåg 186 i rätt tid när det passerade Älgårås söder om Gårdsjö. Tåg 181 blev 4 minuter sent från Gårdsjö efter att ha blivit förbigånget av tåg 443 där och hade innan dess gått på högerspår mellan Finnerödja och Gårdsjö.

Av trafikledningsbilderna från DLC Hallsberg framgår vilka tågvägar som varit låsta och var de olika tågen befunnit sig vid olika tidpunkter. De huvudsakliga händelserna framgår av följande förenklade skisser av DLC-bilderna.²

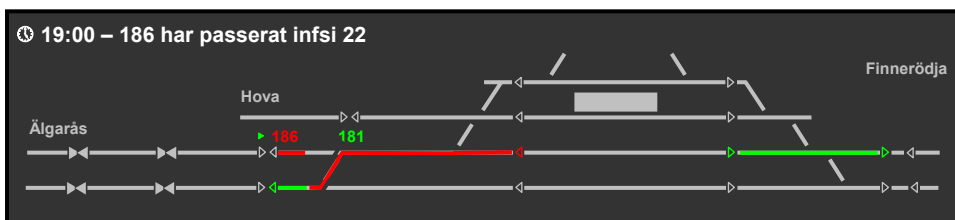
² Gröna linjer är låsta tågvägar, röda linjer är belagda spåravsnitt. Trianglar markerar huvudsignaler. En fylld grön (blinkande) triangel ovanför en spårlinje visar magasinerad tågväg, som kan låsas så fort föregående tåg lämnat berörda spåravsnitt.



Tåg 443 förbigick tåg 181 kl. 18:58 och mötte tåg 186 ungefär vid försignalen till infartssignalen Gårdsjö 22. Tågväg var magasinerad för 186 genom Gårdsjö. När tåg 443 lämnat stationen fick tåg 181 tågväg från spår 2 till nedspåret.



Här har tåg 181 satts i rörelse och passerat mellansignal 61 med framänden. Tåg 186 har ännu inte passerat infartssignalen i ”stopp”. Delar av den magasinerade tågvägen för 186 genom Gårdsjö har låsts (avsnittet bakom [till höger om] tåg 181).



Här har tåg 186 passerat infartssignalen med hela tåglängden. Framänden på tåg 181 befinner sig i övergångsväxlarna. Bakänden har passerat mellansignal 61. Magasineringsringen för 186 från infartssignal 22 till spår 2 blinkade fortfarande.

2.5.2 Kördokument för tåg 186

Tåg 186 var ett ordinarie tåg. Föraren hade skrivit ut tågorder med tidtabell för tåget och hade denna tillgänglig. I tågordern fanns inga order som kan ha påverkat händelseförloppet.

Föraren fick ifylld blankett ”Uppgift till förare” av den ombordansvarige i Göteborg med korrekta data om tågsättet och dess vikt och bromsförmåga, förutom att föreskriven uppgift saknades om att en av vagnarna var skivbromsad.

2.6 ATC-registreringar

I det aktuella lokets ATC-utrustning ingår en registreringsenhet, som registrerar färddata, tåguppgifter och besked från baliser i banan.

ATC-systemets uträkning av retardationen är inte exakt, beroende bland annat på tryckgivarens inexacthet. Retardationsvärdena måste därför anses vara en indikation av den verkliga retardationen. Kronologin mellan de händelser som presenteras nedan och i bilaga 3, är avhängig det faktum att registreringsenheten loggar en händelse när ATC har märkt att något har

förändrats. Till exempel syns en förändring av huvudledningstrycket först efter en kort stund. Oftast registreras detta samma sekund som förändringen sker, men ibland först nästa sekund.

Loggning av balisgrupper sker först när de har passerats helt och hållet, eftersom ATC måste utvärdera innehållet i balisgruppen först. En komplett balisgrupp består av 2–5 baliser och ATC kontrollerar att informationen är inläst i sin helhet för att kunna avgöra om den mottagna informationen är korrekt (komplett) eller inte.

Utvärderade registreringar på Rc3 1063, dragfordon i tåg 186

Av registreringarna framgår att lokföraren utförde en retardationskontroll vid ett tillfälle. Denna gav ett retardationsvärde som normalt ska visas i förindikatorn på ATC-panelen. I detta fall uteblev dock indikeringen. Det beror troligen på att huvudledningstrycket inte steg till samma värde som före retardationskontrollen när bromsen lossades. Det går inte att avgöra om detta beror på att lokföraren inte lossade bromsen fullständigt, eller på en möjlig tröghet hos ATC:s tryckgivare.

Retardationen vid detta försök till retardationskontroll uppgick som mest till 0,58 m/s². Omräknat till fullbromsretardation motsvarar det ca 0,87 m/s² uträknat enligt ATC-registreringarna.

Retardationsvärden, omräknade till fullbromsretardation:

- Inbromsningarna t.o.m. uppehållet i Vårgårda: mellan 0,84 och 0,96 m/s².
- Inbromsningen vid uppehållet i Skövde: ca 0,37 m/s².
- Inbromsningen vid uppehållet i Töreboda: ca 0,59 m/s².
- Inbromsningen till ”stopp” i Gårdsjö: ca 0,34 m/s².

Vid Gårdsjö utlöste ATC driftbroms ca 390 m före infartssignalen. Hastigheten var då 100 km/h. Nödbroms utlöstes ca 275 m före infartssignalen vid en hastighet av 93 km/h. Infartssignalen Gdö 22 passerades i 69 km/h. Tåget stannade med framänden drygt 200 m efter passage av baliserna vid Gdö 22.

Av ATC-registreringarna framgår att föraren ca 10 s efter nödbromsningen höjde huvudledningstrycket till ca 325 kPa. Föraren satte enligt sin utsaga även till lokets direktbroms. Bromsning med direktbromsen påverkar inte huvudledningen och registreras inte i ATC-loggningarna.

I bilaga 3 redovisas översiktligt de viktigaste registreringarna, se även den grafiska sammanställningen i bilaga 2.

2.7 Samspel människa–teknik–organisation

2.7.1 Arbetstider för berörd personal

Förarens tjänstgöring började kl. 08:47 i Västerås. Hon körde tåg 164/165 till Göteborg och hade sedan rast där kl. 13:38–16.20.

2.7.2 Medicinska och personliga förhållanden

Det har inte framkommit något som tyder på att lokföraren har haft nedsatt fysisk eller psykisk förmåga vid händelsen. Hon hade genomgått föreskrivna hälsoundersökningar enligt BV-FS 2000:4 med godkänt resultat.

2.7.3 Utformning av arbetsplats, utrustning etc.

I ATC-panelen finns bl.a. två teckenfönster; i *förindikatorn* visas kommande restriktiva hastighets- och signalbesked, i *huvudindikatorn* visas tillåten

hastighet. Kommande restriktiva hastighets- och signalbesked ”flyttas över till” och visas i huvudindikatorn strax innan ATC ”går in” och bromsar.

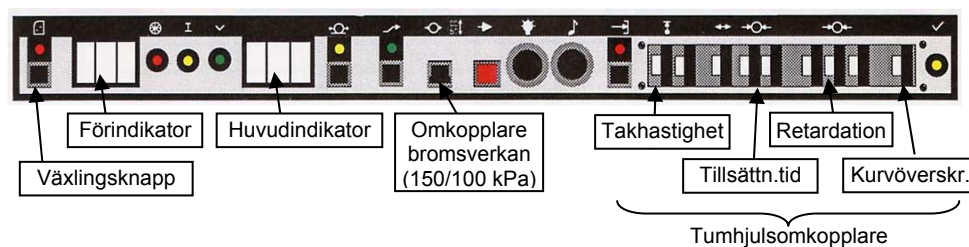


Fig: ATC-panel

När man nalkas en stoppsignal och lokets ATC-datorer har tagit emot ett förbesked från baliserna presenteras detta i förindikatorn. I detta fall visas 'oo' som målhastighet (dvs. ”vänta stopp”). När det är 13 s kvar till bromsningrepp där ATC utlöser driftbroms, börjar tecknen i förindikatorn blinka och en 0,5 s lång tonstöt ”f2” ljuder. När det är 8 s till bromsningrepp flyttar beskedet över i huvudindikatorn och en tonstöt ges. 3 s innan bromsningrepp avges två tonstötar.

Har tillräcklig bromsverkan (retardation) inte erhållits då, utlöser ATC-systemet driftbroms med 150 kPa trycksänkning, dvs. en fullbromsning. Är 'omkopplare bromsverkan' inställd på '100 kPa' erhålls i stället en 2/3 trycksänkning (= 100 kPa sänkning). De indikeringar som visas för föraren blir då följande om tillåten hastighet är 160 km/h:

F-ind	H-ind	
	160	Inget restriktivt besked har mottagits.
oo	160	”Vänta stopp”-besked har mottagits.
oox	160	13 sekunder före ATC-broms börjar ”oo” blinka, tonstöt f2
oox	oox	8 sekunder före ATC-broms flyttas informationen till H-ind, tonstöt f2
oo	oo*	3 sekunder före ATC-broms, dubbel tonstöt f2

x = långsamt blinkande tecken, * = snabbt blinkande tecken

Det är inte ovanligt att lokförare börjar bromsa i god tid före första varningen från ATC, dvs. när 'oo' har kommit upp i förindikatorn men innan siffrorna börjar blinka. Detta sker för att med god marginal hinna bromsa in. Det gäller speciellt då lokföraren kan befara att spåret är halt, eller att det av annan anledning råder försämrade adhesionsförhållanden.

Lok Rc3 1063 har en tågbrömsventil av typ D3L. Det kan ibland upplevas som att D3-ventilen är en aning långsam att reagera på små bromsorder. För att få en snabbare respons, kan det då hjälpa att föraren inleder med en större trycksänkning, för att sedan vid behov höja huvudledningstrycket.

2.8 Undersökning av bromsslang med koppling och kran

Knorr Bremse har på SHK:s uppdrag genomfört en undersökning av den kopplingskran (avstängningskran typ LH3) med tillhörande slang och kopplingsnäve där en ispropp upptäcktes i slangen efter tillbudet.

Vid undersökningen gjordes en täthetskontroll i vattenbad. Inga läckor kunde märkas vid ett tryck på 7 bar (≈ 700 kPa). Gängtätning var applicerad enligt montageinstruktionen. Packningar och svarvade diametrar var inom angivna tillverknings toleranser. Avluftningsproppen var korrekt monterad.

De olika delarna i ventilen (propp, kulkik och avluftningspropp) hade inga spår av rost. Detta tyder på att det inte varit något långvarigt vatten-

inflöde. Däremot fanns antydningar till att fukt har funnits i ventilens "hus", vilket bedöms vara kondens. Insidan på slangen var slät och oskadad.

I samband med undersökningen fylldes en slang av samma dimension som den undersökta med lös snö. Snön fick smälta i rumstemperatur och därefter frystes slangen ned. Resultatet blev att en 30 cm lång ispropp bildades i slangen. I smält tillstånd motsvarade proppen 2 dl vatten.

2.9 Andra undersökningar av händelsen

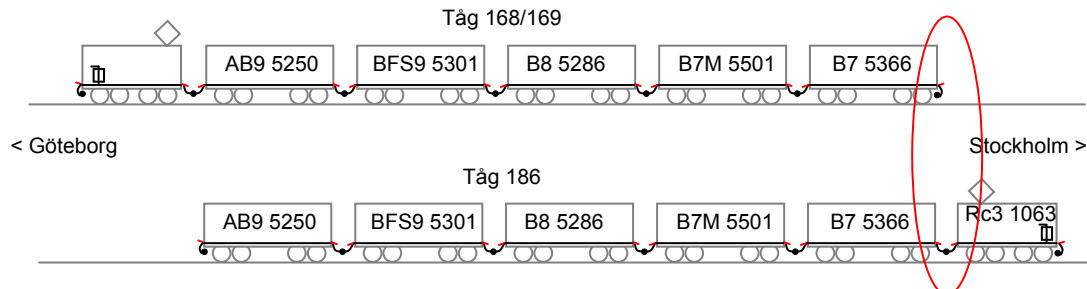
SJ AB har tillsammans med konsultföretaget Interfleet Technology AB undersökt tillbudet ur operativ och teknisk synvinkel. Banverket har undersökt händelsen ur infrastrukturperspektiv. Interfleet och Euromaint utförde på SJ AB:s uppdrag bromsundersökning av berörda fordon, varvid loket och samtliga vagnars bromssystem befanns fungera som avsett.

3 ANALYS

3.1 Händelseanalys

3.1.1 Före avgången från Göteborg

De vagnar som medfördes i tåg 186 vid tillbudet i Gårdsjö ankom till Göteborg C från Stockholm C i tåg 168/169 kl. 14:52. När tåg 168/169 gick från Stockholm var det $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ utomhus och under vägen steg temperaturen successivt. Vid ankomsten till Göteborg var det någon plusgrad. Vagnarna stod därefter uppställda i avvaktan på att ett nytt lok skulle kopplas till i Stockholmsänden av vagnsättet.



Innan tåg 186 avgick från Göteborg C kl. 17:01 kontrollerades tågets sammansättning och ett bromsprov genomfördes med godkänt resultat. De uppgifter som föraren fick av den ombordansvarige om tågets längd, vikt och bromsförmåga var korrekta. Dock saknades uppgift om att en av vagnarna hade skivbromsar, vilket saknar betydelse i sammanhanget. Det finns inget som tyder på att det skulle ha varit några problem med bromsprovet, svårt att koppla ihop slangkopplingarna e.d. i den omfattningen att personalen borde ha reagerat på detta. Föraren matade in korrekta tågdata i ATC utifrån erhållen "uppgift till förare". Tågets sth (största tillåtna hastighet) fastställdes till 160 km/h.

3.1.2 Färden fram till Skövde

Tåg 186 avgick från Göteborg C i rätt tid. 3,5 min efter avgången uppstod ett balisinformationsfel BF3 där ATC gjorde bromsningrepp. Ca 5 min senare gjorde föraren en retardationskontroll R1 med hjälp av ATC, men fick inte upp något retardationsvärde i förindikatorn på ATC-panelen. Orsaken till detta kan vara att huvudledningstrycket inte höjdes till samma värde som

före bromsningen eller en tröghet i en tryckgivare och har inte utretts närmare.

Föraren gjorde senare en provbromsning. I samband med det inträffade ett andra BF3-fel, knappt två min före Alingsås. Föraren bromsade innan ATC utlöste bromsning. Tågets första uppehåll var Alingsås, 28 min efter avgången från Göteborg C.

Föraren hade en minnesbild av att efter Alingsås ha gjort en retardationskontroll som visat på retardationsvärdet 104. Något stöd för detta finns inte i ATC-registreringarna. Enligt registreringarna har dock föraren ca 5 min efter avgång från Alingsås ställt in '98' på ATC-panelens tumhjul, vilket man gör för att kontrollera den av ATC uppmätta hastigheten. Det var sannolikt detta föraren mindes vid intervjun.

Upphållen i Alingsås, Vårgårda, Herrljunga och Falköping har av allt att döma inte föranlett föraren att reagera på minskad bromsverkan eller förlängd tillsättningsstid. Enligt registreringarna i ATC var retardationen vid de inbromsningar som gjordes till och med uppehållet i Vårgårda mellan 0,84 och 0,96 m/s². För att få köra fortare än 120 km/h krävs en retardation på 0,98, vilket motsvarar bromstal 130 enligt aktuell bromstalstabell. Normal retardation för tågsättet är 1,04 km/s², vilket med tillsättningsstiden 6 s ger en teoretisk bromssträcka på 1216 m. Genom förarens mycket tidigt inledda inbromsningar har den minskade bromsförmågan kompenseras.

Vid Herrljunga och Falköping har ATC:s retardationsvärden försämrats till 0,61 resp 0,77 m/s². Trots detta har föraren inte upplevt någon anmärkningsvärd försämring. Efter en retardationskontroll som visat på så låga värden hade som högst 90 km/h tillåtit.

Inbromsningen mot Skövde upplevdes av föraren som besvärlig. Hon bedömde att det var halt väglag, troligen orsakat av nysnö. Tåget åkte förbi 180- och 200-metertavlorna men stannade före U-tavlan i Skövde. Retardationen var här enligt registreringarna extremt låg – endast 0,37 m/s².

3.1.3 Färden från Skövde till Gårdsjö

Den dåliga bromsverkan i Skövde föranledde föraren att inför nästa uppehåll, Töreboda, bromsa ännu tidigare än vad hon normalt gör. Hon upplevde då att bromsverkan var bättre än tidigare och fick ge pådrag för att inte stanna för tidigt. Retardationen var enligt ATC något mindre dålig än vid Skövde, 0,59 m/s², ungefär i paritet med inbromsningen mot Herrljunga.

Vid Gårdsjö var själva spåret fritt från snö, men snö invid spåret virvlades upp av passerande tåg till snörök. När tåg 186 passerade mellanblocksignalen före Gårdsjö kom beskedet '00' ("vänta stopp") upp i förindikatorn. Det var då drygt 2320 m kvar till infartssignalen, som visade "stopp". Föraren inledde en fullbromsning med 150 kPa trycksänkning, enligt föraren redan innan ATC-beskedet kom upp i panelen. Även detta var en mycket tidig bromsning. Mellan mellanblocksignalen och försignalen till Gårdsjö mötte hon X2000-tåget 434. Sikten blev då dålig pga. den snörök som uppstod bakom tåg 434.

När försignalen, som visade "vänta stopp", passerades hade det gått 22 s sedan bromsningen inleddes. Hastigheten hade då bara minskat från 163 till 136 km/h. Avståndet till infartssignalen var då 1197 m (1184 m mellan balisgrupperna enligt ATC).

Nio sekunder efter försignalen nödbromsade föraren och tömde därigenom huvudledningen. Hastigheten var då 123 km/h och avståndet till infartssignalen 800 m.

Cirka 10 sekunder efter nödbromsningen höjde föraren åter huvudledningstrycket till ca 325 kPa. Huvudledningstrycket efter höjningen motsvarar fortfarande en fullbromsning och detta förfarande har knappast haft någon inverkan på tågets bromsförmåga. Strax därefter, med 389 m kvar till stoppsignalen, utlöste ATC driftbroms. Hastigheten var då 100 km/h. ATC-

nödbroms erhöjls när det var 275 m kvar till stoppsignalen. Hastigheten hade då bara minskat till 93 km/h. Föraren har enligt egen utsago också satt till lokets direktbroms fullt. Detta är en naturlig reaktion, men det påverkar inte bromsförmågan, eftersom lokets broms redan satts till fullt när trycket i huvudledningen sänktes. Bromsning med direktbromsen påverkar inte huvudledningen och syns därför inte heller i ATC-loggningarna.

Inget av de i stycket ovan redovisade åtgärderna har påverkat bromsförmågan eftersom fullbromsning redan begärts i och med att trycket i huvudledningen sänktes till 350 kPa. Däremot gäller de redovisade värdena och påverkan på ledningstrycket bara loket och slangkopplingen fram till den strypning som ispropparna i första vagnens slag orsakade. Det går inte att säga säkert i vilken utsträckning bromsarna bakom ispropparna gick till eller om det i huvudsak var uppförsbacken som utöver lokets bromsar bidrog till att hastigheten trots allt minskades inledningsvis.

Tolv sekunder efter ATC-nödbromsningen passerade loket infartssignalen i 69 km/h. Signalen visade fortfarande "stopp" eftersom tågvägen in till spår 2 inte var fri. Det mötande tåg 181 hade precis uppnått växel 22a, som låg i kurvläge mot nedspåret, med sin framände.

Avståndet från infartssignalen till växelns hinderfrihetspunkt var ca 325 m. Framänden på tåg 186 stannade så att spårledningen i växeln inte blev belagd. Med ledning av registrerade balispassager och spårledningsindikeringar på registreringarna från DLC Hallsberg kan det därmed fastställas att avståndet från stopplatsen till hinderfrihetspunkten för växel 22a var ca 115 m. Se skissen i bilaga 2.

3.2 Avvikelse- och orsaksanalys

Det är mycket ovanligt att ett tåg som har genomgått ett korrekt iordningställande med funktionskontroll av såväl broms som övrig utrustning, inkluderande ett bromsprov/utgångsprov, uppvisar en så kraftigt avvikande bromsförmåga jämfört med det uträknade bromstalet och därav följande retardationsvärde. Avvikelser förekommer främst vintertid orsakat av kända vinterproblem pga. snörök etc. på skivbromsade tåg.

I de flesta kända fall där tåg har behövt extremt långa bromssträckor har detta berott på att den faktiska bromsförmågan inte har varit i överensstämmelse med den uppgift föraren fått om tågsättets längd, vikt och bromstal.

Det finns också exempel på tillbud där bromsförmågan varit utslagen pga. en ispropp i kopplingen mellan lok och första vagn, men då har det inte skett något korrekt bromsprov inför avgången.

Totalt avbrott i huvudledningen (t.ex. en stängd kopplingskran) ska upptäckas vid bromsprov genom att bromsens funktion alltid kontrolleras bakom ihopkopplingsstället sett från dragfordonet och genom att man kontrollerar en hel bromsningssekvens, dvs. att bromsen är lossad, sätts till och lossas igen.

3.2.1 Ispropparnas uppkomst

Väderleksförhållandena den aktuella dagen får betraktas som mycket gynnsamma för isbildning. Med pudersnö på och kring spåret bildas snörök under och bakom tåget som kring vagnsdetaljer där värme strålar ut bildar smältvatten, vilket i sin tur bildar isformationer på intilliggande kalla ytor och anordningar. Vagnen B7 5366 gick sist i tåg 168/169 och utsattes därmed för snörök och isbildning. Denna var förvisso måttlig jämfört med vad som kan iakttas under då rådande förhållanden. Runt samtliga vagnars kopplingskranar fanns dock en kraftig isbildning.

En bromsslang som inte används hängs upp i en hållare på vagnsgaveln. När kopplingsventilen är stängd är det fri genomströmning från avluft-

ningshålen ovanpå kopplingsventilen genom slangen till dess kopplingsnåve. Detta gör att t.ex. vatten eller partiklar kan föras genom slangen fritt så länge som inget hindrar detta. Upphängningen är otät just för att vatten i slangen ska kunna rinna ut. Det medför å andra sidan att snö kan tränga upp i slangen i den snörök som bildas vid körning på snötäckt bana. Smältvatten från partiet kring övergångsbryggan rinner över kopplingskranen. Möts den inträngande snöröken av smältvatten uppstår snart en issörja i slangen och vid särskilt ogynnsamma förhållanden kan detta medföra att hela slangen fylls med en lös, ej packad, issörja.

I det aktuella fallet hade en isformation byggts upp av smältvatten som runnit ner från den ficka som bildas av övergångsbryggan och gaveldörren. Isuppbyggnaden var sådan att den bildade en trattformation mot avluftningshålet på kopplingsventilen och smältvatten kunde där igenom rinna in i slangen. På vägen mellan Stockholm och Göteborg tidigare på dagen var temperaturen kring $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ och i kombination med den kalla luften kunde smältvatten och snöröken bilda issörja i slangen.

Under uppehållet i Göteborg låg temperaturen strax över nollstrecket och det är sannolikt att en del av isen på vagnsgaveln har smält under tiden.

Efter avgången från Göteborg – liksom vid bromsprovet – kunde luften uppenbarligen passera genom slangen ganska fritt vid de tryckförändringar som skedde. Vartefter temperaturen sjönk och med de tryckförändringar som skedde vid bromsning och lossning så pressades issörjan ihop. Därigenom bildades i princip en strypning. Denna gav upphov till en mindre tryckskillnad mellan respektive sida av de begynnande propparna.

Så länge strypningseffekten är relativt liten märks inte någon skillnad, liksom vid endast mindre trycksänkningar. När strypningen blivit kraftigare har den gett upphov till en markant förlängning av tillsättnings- och lossningstiden, särskilt när fullbroms begärs, vilket har resulterat i längre bromssträcka.

När Falköping passerades var yttertemperaturen $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ och i Gårdsjö hade den sjunkit ytterligare till $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Det är således högst sannolikt att proppbildningen har tagit fart efter avgången från Göteborg i takt med att yttertemperaturen sjunkit och gjorda tryckförändringar i huvudledningen.

3.2.2 Bromsprov, provbromsningar och retardationskontroller

Det bromsprov som utfördes före avgången från Göteborg var ett utgångsprov. Utgångsprovet innebär att man, efter att ha fyllt huvudledningen och förrådsluftsbehållarna till 500 kPa tryck, bl.a. kontrollerar att det finns tryck i huvudledningen genom hela tågsättet och att man kontrollerar att bromsen går till och lossar på varje vagn. Att det finns tryck i huvudledningen kontrolleras av bromsprovaren genom att öppna en av kopplingskranarna på sista vagnen.

Tillsättnings- och lossningstiden varierar beroende på tågets längd och normalt reagerar personalen på om det tar onormalt lång tid för bromsen att verka. Efter ett korrekt genomfört bromsprov, inklusive det föregående täthetsprovet, har man alltså kontrollerat att bromssystemet är tätt och att bromsen sätts till och lossar i hela tågsättet. Bromsprovet genomförs med den tågbrömsventil som föraren ska använda för att bromsa tåget och innebär därigenom också en kontroll av att det går att styra huvudledningstrycket från förarplatsen.

Bromsprovet säger däremot inte *hur bra* bromsen tar. Föraren får en ”uppgift till förare” med data om tågsättets vikt och bromsförmåga i förhållande till vikten (bromstalet) och baserar fastställandet av tågets tillåtna hastighet på de uppgifterna.

Det finns ett flertal faktorer som påverkar den *verkliga* bromsförmågan vid varje tillfälle, bland annat väglaget och, vintertid, snö-/isuppbyggnad som i ogynnsamma fall kan hindra bromsrörelsens funktion m.m. Likaså

inverkar, på vissa fordon, lastens vikt på bromsförmågan genom automatiska eller manuella anordningar för justering av bromskraften (lastbromsautomater eller TOM/LAST-omställare). Föraren ska därför på första lämpliga ställe efter att tågets sammansättning har ändrats eller bromsprov gjorts utföra en provbromsning eller, vintertid, en retardationskontroll med hjälp av ATC.

Av bromsföreskrifterna framgår också vikten av att vid körning på snö-täckt bana ”motionera” bromsarna med regelbundna provbromsningar och att utföra retardationskontroller när föraren kan misstänka att bromsförmågan kan ha försämrats.

Det finns i dag inget system som ständigt utvärderar ett tågs bromsförmåga, aktivt jämför detta med inmatade värden och därefter presenterar läget för föraren. Det är därför viktigt att föraren regelbundet ”känner” på bromsen (provbromsar) och verkligen utvärderar bromsverkan med retardationskontroller i de lägen sådana krävs. Kännedomen om körning i vinterförhållanden och dess svårigheter är därmed mycket väsentlig för trafik-säkerheten.

Metoden med provbromsningar, där föraren utifrån utbildning och erfarenhet utvärderar bromsverkan, har en begränsning i form av att det kan vara svårt att verkligen avgöra hur bra tåget bromsar om man inte gör en kraftig inbromsning som innebär en rejäl minskning av hastigheten.

SHK avser att återkomma till frågan om förarens möjligheter att upptäcka när bromsförmågan inte motsvarar den teoretiska uppgiften i den kommande rapporten om Ledsgårdsolyckan (ärende J-01/05).

3.2.3 Summering

Av trafiksäkerhetsbestämmelserna framgår vikten av att a) säkerställa tågets bromsförmåga före avgång från utgångsstation eller där sammansättningen ändrats m.fl. tillfällen och att b) därefter så långt möjligt verifiera detta i praktiken.

I det nu aktuella fallet kan man konstatera att föraren genom sin försiktiga körstil med mycket tidigt inledda bromsningar motverkade den successiva försämrade bromsverkan. Det medförde å andra sidan att hon inte insåg hur dålig broms tåget faktiskt hade förrän det var för sent. Den dåliga retardationen vid inbromsningen mot Skövde fick föraren att anta att det rådde halt väglag. Hon blev därför ännu mer försiktig vid nästa inbromsning, i Töreboda.

En förare som haft en mer vanlig körstil, där inbromsningen inleds först efter att restriktionen presenterats för förbesked i ATC, hade troligen tidigare uppmärksammat att bromsverkan var försämrad. Å andra sidan hade det kunnat innebära att tåget hade passerat avsedd stopplats vid något av de tidigare uppehållen före Gårdsjö. Problematiken visar att det är mycket väsentligt att föraren vintertid regelbundet utvärderar bromsförmågan.

I det aktuella fallet gjordes inte någon komplett retardationskontroll som för föraren visade uppmätt retardation. Dock gjorde föraren en provbromsning efter den ”misslyckade” retardationskontrollen efter Partille före uppehållet i Alingsås. Enligt ATC-registreringarna har därefter inte någon retardationskontroll utförts.

Om föraren hade fått ett retardationsvärde presenterat före Alingsås är det sannolikt att detta hade visat ett för tågsättet normalt värde. Föraren hade då kunnat köra vidare i den tillåtna hastighet som föraren fastställt för tågsättet till dess att det fanns anledning att misstänka något annat. Detta hade t.ex. kunnat vara halkan vid inbromsningen mot Skövde.

Det hade varit naturligt att göra en ny retardationskontroll efter Skövde, inte minst då föreskriven kontroll inte kunnat göras tidigare i kombination med halkan. I stället drog föraren slutsatsen i Töreboda att bromsverkan blivit bättre då tåget höll på att stanna för tidigt där. Föraren misstänkte

inte att den försämrade bromsverkan kunde bero på att tågets bromsar inte verkade på avsett sätt – i detta fall pga. en tilltagande strypningseffekt för-
anledd av isbildning i en bromsslang.

I gällande föreskrifter för ihopkoppling av bromsslangar fanns anvisningar om att undvika att smutspartiklar etc. tränger in i bromssystemet. Däremot fanns inga anvisningar om särskilda kontroller eller åtgärder pga. vinterförhållanden, t.ex. kontroll av att det inte fanns isbildning inuti kopplingsnåven.

Placeringen av luftutblåset på vagnsgaveln i kombination med placeringen av kopplingsventilens avluftningshål har lett till att smältvatten har kommit in i slangen och därigenom bidragit till isbildningen i slangen.

4 UTLÅTANDE

4.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren av tåg 186 hade gällande behörighet.
- b) Fordonen i tåg 186 uppfyllde gällande underhållsföreskrifter.
- c) Föraren hade fått korrekta uppgifter om tågets bromsförmåga.
- d) Det har inte framkommit något som tyder på annat än att bromsprovet före avgången från Göteborg C skulle ha förlöpt normalt.
- e) Det fanns inte några särskilda rutiner för att vintertid kontrollera att slangarna och slangkopplingarna var fria från snö och is.
- f) Det rådde gynnsamma väder- och temperaturförhållanden för isbildning.
- g) Vid undersökningen dagen efter tillbudet visade det sig att det fanns två isproppar i slangen på vagnen närmast loket som medförde att huvudledningstrycket i hela tåget inte kunde styras som avsett.
- h) Föraren hade en körstil som innebar mycket tidiga inbromsningar.
- i) Förarens körstil motverkade – till en viss gräns – den försämrade bromsförmågan så att försämringen inte framstod som tydlig förrän vid den aktuella inbromsningen mot infartssignalen till Gårdsjö.
- j) Det gjordes inte någon komplett retardationskontroll mellan Göteborg och Gårdsjö.
- k) Föraren använde inte inställningen för mjuk ATC-övervakning.
- l) Varmluft från ventilationssystemet bidrog till isformationer kring kopplingsventilen på vagnen närmast loket så att smältvatten kunde rinna ner mot avluftningshålet på kopplingsventilen.

4.2 Orsaker till tillbudet

Den direkta orsaken till att tåg 186 inte kunde stanna före infartssignalen till Gårdsjö var att det hade uppkommit två isproppar i bromsslangen mellan loket och första vagnen. Detta försvårade och fördröjde sänkningen av huvudledningstrycket i vagnarna så att tågsättets bromsförmåga mer än halverades.

Det kan inte uteslutas att snörök ytterligare försämrade bromsverkan.

Ispropparna har sannolikt orsakats av en kombination av att smältvatten runnit in i den upphängda bromsslangen via avluftningshålet på kopplingsventilen och att snö trängt in i slangen via kopplingsnåven när vagnen gick som sista fordon på väg till Göteborg tidigare under dagen. När temperaturen sjönk efter avgång från Göteborg och i takt med tryckförändringar i huvudledningen har issörjan i slangen komprimerats och bildat två stryp-

ningar som avsevärt fördröjt verkan av förarens broms- och lossningsmanövrer.

Lokförarens körsätt och den tidigt inledda inbromsningen bidrog tillsammans med att banan stiger mot infartssignalen i Gårdsjö till att tåget trots allt stannade före hinderfrihetspunkten till växel 22a/b där det mötande tåg 181 befann sig.

4.3 Övriga iakttagelser

Uppgift om att en av vagnarna var skivbromsad saknades på blanketten "Uppgift till förare".

5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

SJ AB beslutade under 2005 att successivt införa en förändrad utformning av avluftningshålet på personvagnarnas kopplingsventiler. Ändringen innebär att förutvarande avluftningspropp ersätts med ett vinklat rör som mynnar nedåt och därmed förhindrar att snö och droppande vatten kommer in i avluftningshålet. Lösningen är en standardprodukt från bromssystemstillverkaren och används även på vissa godsvagnar.

SJ AB har vidare infört rutiner för att kontrollera att lokens alkoholförgasare och torrluftanläggningar fungerar.

SJ AB har infört kompletterande rutiner som innebär att växlingspersonalen ska kontrollera att det inte förekommer snö, isbildning eller andra föroreningar inuti kopplingsnåvar. Till detta finns också en ny rutin efter ihopkoppling av bromsslanger som innebär en kontroll av att det inte finns något som hindrar luftgenomströmningen mellan dragfordon och övriga vagnar.

De ovan redovisade åtgärderna, liksom den sist i avsnitt 2.3.2 refererade regelförändringen hos Green Cargo om obligatoriska retardationskontroller med ATC, väcker frågan om hur branschen och tillsynsmyndigheten ser till att erfarenheter från olyckor och tillbudsutredningar tas till vara i hela branschen. SHK avser att återkomma till den frågan och om branschgemensamma termer och uttryck m.m. i den kommande rapporten om Ledsgårdsolyckan.

6 REKOMMENDATIONER

Järnvägsstyrelsen rekommenderas att verka för

- att vagnar med konstruktioner av luftutblås och kopplingskranar som motsvarar de nu undersökta modifieras för att minska risken för vatteninträning via kopplingsventilernas avluftningshål (*RJ 2007:1 R1*).
- att det införs rutiner beträffande ihopkoppling av slangkopplingar vintertid som minskar risken för att det finns snö och is i slangarna (*RJ 2007:1 R2*).

- att rutiner införs för att säkerställa att föraren har en rimlig möjlighet att kontrollera att bromsförmågan är den förväntade dels efter att tågets sammansättning har ändrats eller förarbyte har skett, men också underlägs om förhållandena ändras (*RJ 2007:1 R3*).

BILAGA 1

Förkortningar och fackuttryck

ATC: Automatic Train Control. Ett system för automatisk hastighets- och stoppsignalövervakning som är kopplat till dragfordonets bromssystem. Information ges av baliser placerade i spåret (fast kodade eller styrbara av en signalanläggning) via en antenn på dragfordonet till dess ATC-dator. ATC-besked presenteras för föraren i ATC-panelen. Om t ex bromsning inte inleds innan en viss övervakningspunkt tar systemet över och ger driftbroms eller nödbroms.

ATC-driftbromsningrepp: Ges, som i detta fall, med hjälp av en driftbromsventil belägen i direkt anslutning till tågbrömsventilen. I nyare fordon görs detta med en signal direkt till brömsdatorn. Driftbromsen övervakas av ATC via en tryckgivare på huvudledningen. Om ATC ger driftbromsorder och denna inte är tillräcklig, kommer nödbromsorder att ges.

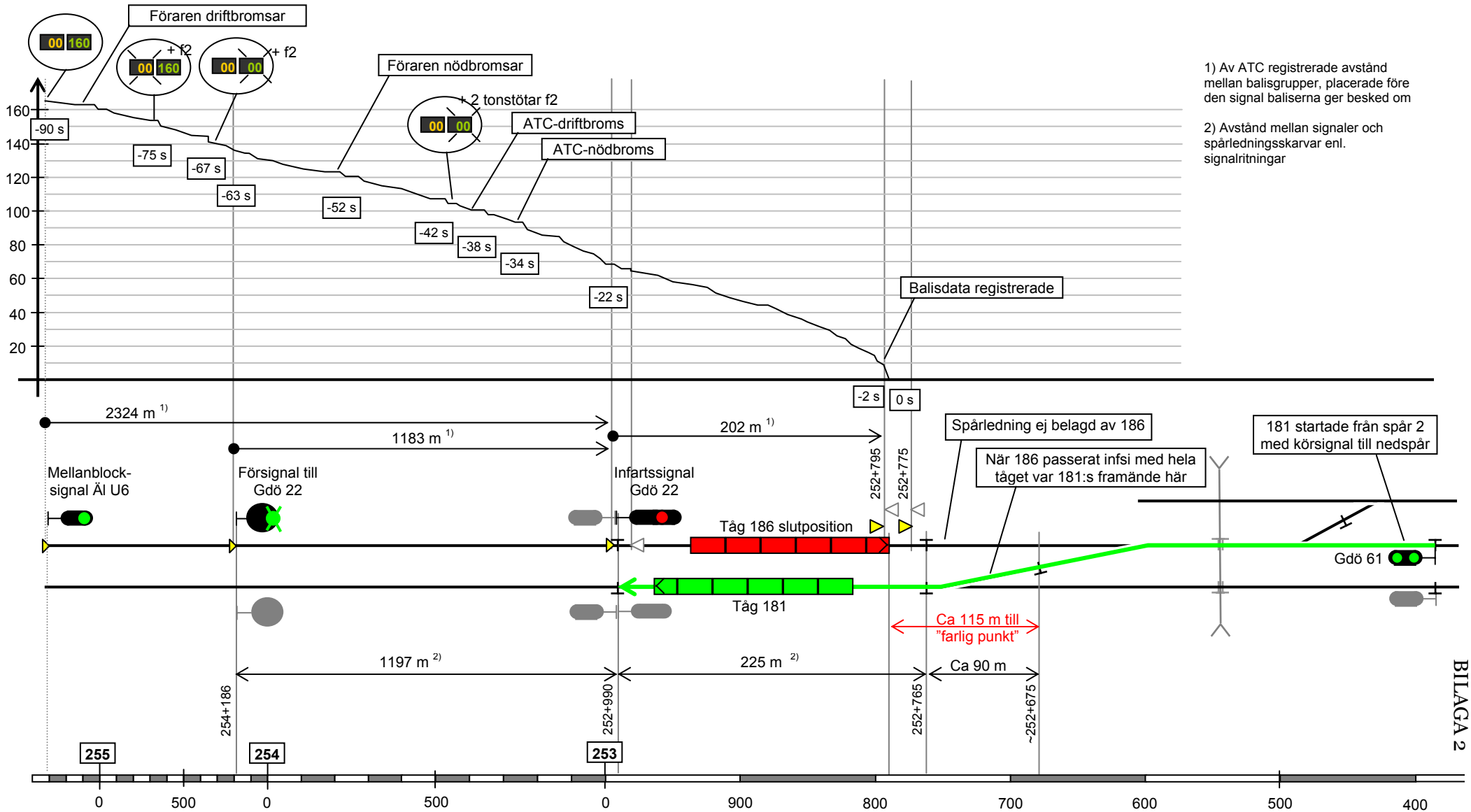
ATC-nödbromsningrepp: Ges med hjälp av nödbromsventil typ SIFA. Denna är normalt spänningssatt. Vid nödbromsorder avbryts spänningsmatningen till nödbromsventilen.

Bromsprov: Det finns fyra sorts bromsprov; utgångsprov, genomslagsprov, förkortat genomslagsprov och kontrollbromsprov. Vid utgångsprov kontrollerar man att huvud- och matarledning är täta och öppna genom hela tåget och att alla inkopplade bromsar fungerar, samt att tågbrömsventilen kan styra huvudledningstrycket i hela tåget. Vid genomslagsprov kontrolleras att huvud- och matarledning är täta och öppna genom hela tåget och att bromsen går till och loss på sista fordonet. Vid förkortat genomslagsprov kontrolleras att huvudledningen är tät och att bromsen går till och loss på tredje fordonet efter det nya avbrotts-/kopplingsstället. Vid kontrollbromsprov kontrolleras att huvudledningen är tät samt att tågbrömsventilen kan styra huvudledningstrycket i tåget.

Huvudledning: En genom tåget gående rörledning för tryckluft, som styr tågbrömsen. I huvudledningen ingår slangkopplingar mellan fordonen (och tillhörande kopplingsventiler). Huvudledningen håller i lossläge ett tryck på 500 kPa. Bromsen tillsätts genom att trycket sänks, varvid en styrventil slår om och höjer trycket i en brömscylinder. Styrventilen ger full brömsverkan vid 350 kPa huvudledningstryck.

Täthetsprov: Innan bromsprov görs, kontrolleras tätheten i huvudledningens. Trycket i huvudledningen får inte sjunka med mer än 50 kPa under en minut med tågbrömsventilen i gångläge.

Tillbud Gårdsjö 050228 – hastighet och avstånd m.m.



- 1) Av ATC registrerade avstånd mellan balisgrupper, placerade före den signal baliserna ger besked om
- 2) Avstånd mellan signaler och spårledningskarvar enl. signalritningar

BILAGA 3

Av ATC registrerade viktigare händelser

Registreringsenhetens interna klocka visade fel datum och tid. Vid kopieringstillfället noterades aktuell avvikelse. I tabellen nedan visas "verklig tid" inom parentes, uppgifterna tagna ur Banverkets trafikinformationssystem TFÖR. Registreringsenhetens tidpunkt 1995-03-08 kl. 16:34 motsvarar verklig tid 2005-02-28 kl. 17:00.

Registre- rad tid	Händelse (verklig tid)	Hastighet	Avstånd t. infsi
16:34:50	Avgång från Göteborg (17:00)		
16:38:20	Balisinformationsfel BF3		
16:38:26	ATC-broms		
16:43:13	Föraren bromsar [R1 och hastighetsnedsättning]		
16:43:58	Retardationskontroll. Gav inget värde.		
16:56:57	Inbromsning pga. "vänta stopp"-besked		
17:02:15	Balisinformationsfel BF3		
17:02:18	Föraren bromsar [innan ATC ingriper]		
17:03:55	Stopp i Alingsås (17:28)		
17:05:02	Avgång från Alingsås (17:30)		
17:10:00	98-inställning = kontroll av bl. a ATC-hastighet		
17:17:48	Stopp i Vårgårda (17:42)		
17:18:29	Avgång från Vårgårda (17:43)		
17:26:47	Stopp i Herrljunga (17:52)		
17:28:43	Avgång från Herrljunga (17:53)		
17:47:04	Stopp i Falköping (18:11)		
17:48:08	Avgång från Falköping (18:12)		
18:03:42	Stopp i Skövde (18:28)		
18:05:16	Avgång från Skövde (18:30)		
18:23:44	Stopp i Töreboda (18:47)		
18:24:57	Avgång från Töreboda (18:49)		
18:33:58	"Vänta stopp"-besked i ATC"	165 km/h	2324 m
18:34:03	Föraren driftbromsar	163 km/h	2096 m
18:34:25	Försignalen passeras	136 km/h	1184 m
18:34:36	Föraren nödbromsar	123 km/h	801 m
18:34:50	ATC-driftbroms	100 km/h	389 m
18:34:54	ATC-nödbroms	93 km/h	275 m
18:35:06	Infartssignal Gdö 22 passeras i stopp	69 km/h	0 m
18:35:28	Stillastående (19:01)	0 km/h	+202 m