



## Redegørelse

# Kollision mellem to IC4-togsæt på Esbjerg station

HCLJ611-2013-204	Ulykke	Kollision	Togkørsel
Dato:	09.12.2013	Tidspunkt:	10:25
Sted:	Esbjerg station	Jernbanevirksomhed:	DSB
Infrastrukturforvalter:	Banedanmark		
<b>Personskade:</b>	Omkomne	Alvorligt kvæstede	Lettere kvæstede
Passagerer:			
Personale:			
Personer i overkørsel:			
Andre:			



Esbjerg spor 4

# 1 Underretning

Havarikommissionen blev underrettet om hændelsen 09.12.2013 kl. 10.35

## 2 Fakta

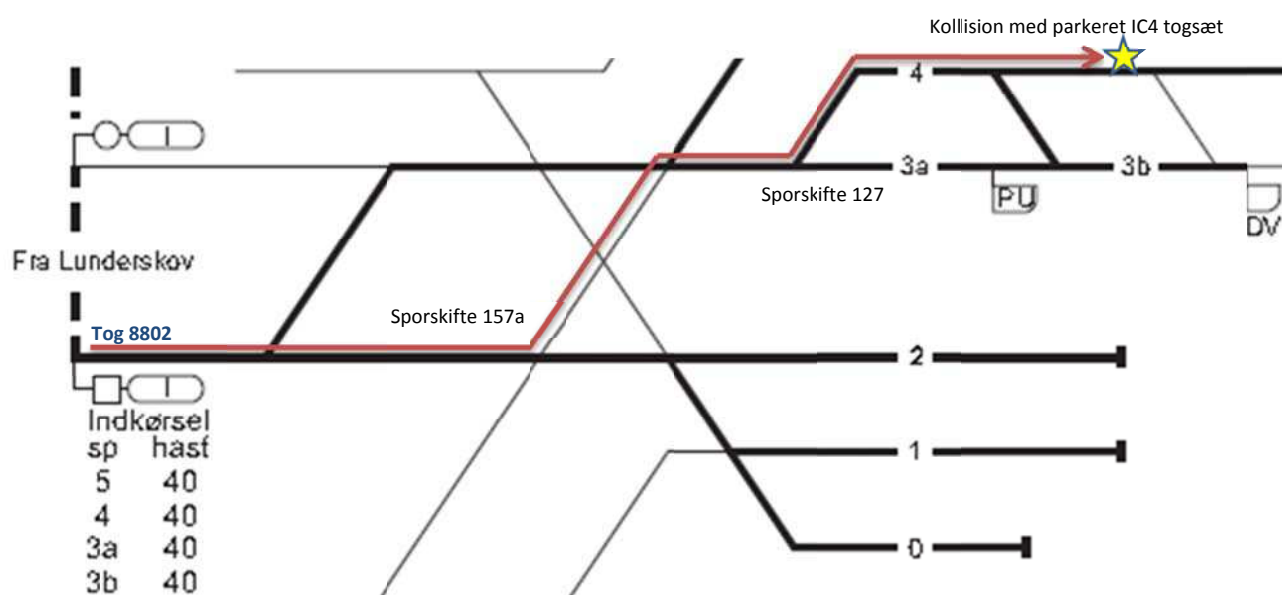
### 2.1 Hændelsesforløb

Mandag den 9. december 2013 var tog 8802 på testkørsel fra Aarhus til Esbjerg. Ved ankomst til Esbjerg skulle tog 8802 sammenkobles med et IC4 togsæt (litra MG), som holdt parkeret i spor 4.

Toget ankom til Esbjerg ad 1. hovedspor og standsede ved I-signal A1, der viste stop. Lokomotivføreren på toget fik en tilladelse til indrangering til belemret spor 4, hvor toget skulle kobles med et holdende IC4 togsæt. Toget kørte gennem sporskifte 157a til spor 3a og via sporskifte 127 til spor 4. Her skulle toget have standset ca. 10 meter før det holdende togsæt inden sammenkobling. Lokomotivføreren bremsede toget ned, men kunne ikke standse toget i tide, og kolliderede med det holdende togsæt.

Togets personale bestod af to prøvetoglokomotivførere samt en tekniker fra DSB Vedligeholdelse.

Tog 8802 bestod af 2 IC4-togsæt: MG5639 (forrest) og MG5663. Det parkerede togsæt bestod af 1 IC4-togsæt: MG 5670.



## **Infrastrukturen og signalsystemet**

Lunderskov - Esbjerg er en strækning med to vekselspor og er udstyret med togkontrolanlæg (ATC). Esbjerg station er forsynet med sikringsanlæg type 1951 samt ATC. Kommunikation mellem lokomotivfører og stationsbestyrer foregår på kanal D27. Samtaler på kanalen logges.

### **2.2 Omkomne, kvæstede og skader i øvrigt**

Der var ingen tilskadekomne. Der var synlige materielle skader på fronten, koblingen og koblingsbefæstelsen på forreste ankommende togsæt (MG 5639) samt synlige skader på fronten af det holdende togsæt (MG 5670).

### **2.3 Ydre forhold**

Vejret var ifølge DMI overskyet, med en middelvind på ca. 4,7 m/s og med en luftfugtighed på ca. 97 %. Temperaturen var 9<sup>o</sup> C.

## **3 Undersøgelser**

### **3.1 Tekniske undersøgelser**

Prøver fra skinneoverfladen på det aktuelle spor og fra nabospor blev indsamlet umiddelbart efter hændelsen og sendt til analyse hos Teknologisk Institut. Prøverne konstaterede rust (jernoxid). Der kunne ikke påvises hverken olie, fedt eller salt.

Af togets logningsudstyr fremgik det, at der ikke var registreret eller konstateret tekniske fejl på togsættene, som kunne have indflydelse på togets bremseevne forud for hændelsen.

#### **Havarilog og log fra togcomputer (TC-log)**

Analyser af togets havarilog sammenholdt med Banedanmarks ATC-plan viste bl.a. at:

- toget bremsede over en distance på ca. 121,5 meter
- bremsningen blev indledt ca. 121,5 meter før kollision kl. 10:19:38, og foregik over ca. 18 sekunder
- bremsningen foregik med kontinuerlig forøgelse af bremsetrin fra bremsningen blev indledt og indtil farebremsning
- hastighed faldt fra ca. 30 km/t til ca. 15 km/t på de 121,5 meter
- bremsetrin 7 (fuldbremsning) blev registreret 8 sek. inden kollision
- bremsetrin 8 (farebremsning) blev registreret 7 sek. inden kollision
- magnetskinnebremsen var aktiv i 2 sek. ved en maksimal hastighed på 19 km/t fra kl. 10:19:48 til 10:19:50.

- magnetskinnebremsen var aktiv i 3 sek. ved maksimal hastighed på 15 km/t. fra kl. 10:19:53 til kl. 10:19:56
- kollisionen skete kl. 10:19:56 med en hastighed på ca. 15 km/t
- fra bremsning blev indledt blev der registreret 80 meter af de tilbagelagte 121,5 meter (difference på 41,5 meter)
- der var indikationer på hjulblokering (manglende registreringer af kørt distance og hastighed som stiger og falder)
- der var registrering af vedvarende hjulblokering på et eller flere hjul over minimum de sidste 67 meter.
- forud for hændelsen i Esbjerg kunne der ikke (samme dag, dvs. ved kørslen fra Fredericia til Esbjerg) konstateres andre registreringer af hjulblokering over 2 sekunders varighed
- der var ikke i havariloggen eller TC-log registreret fejl, som vurderes at have betydning for forløbet.

### **Andre forhold**

Besigtigelse af sporene indikerede, at det holdende togsæt ved kollisionen blev skubbet ca. 6 meter. Der var efter kollisionen ca. 3 meter mellem de to togsæt.

Efter aftale med Havarikommissionen gennemførte specialister fra DSB inspektion af hjulenes løbeflader. Der kunne ved inspektionen ikke konstateres synlige bremseflader.

## **3.2 Trafikale undersøgelser**

Indkørselssignal A1 viste ”Stop” og lokomotivføreren standsede og kontaktede stationsbestyreren. Lokomotivføreren fik via radio indrangeringstilladelse til belemret spor, spor 4.

Af Banedanmarks SR § 46 fremgår det, at lokomotivføreren ved indrangering skal køre på sigt (kørsel med højst 40 km/t). Ved indrangering skal lokomotivføreren kvittere (”passage stop”). ATC overvåger den højst tilladte hastighed. ATC udregner i denne situation ingen bremsekurve.

### **Driftsinstrukser**

I DSB’s ODI Generel var de generelle driftsinstruktioner vedrørende forhold under kørsel beskrevet, og i ODI MG var de sikkerhedsmæssige litraspecifikke betingelser for kørsel med IC4 beskrevet. Der var på hændelsestidspunktet ingen instrukser, som direkte omhandlede kørsel under forhold med glatte skinner eller ved registrering af blokerede hjul.

## **Banedanmark**

Banedanmark har på forespørgsel oplyst, at de kun har kendskab til en anden hændelse (den 19.10.2013, se afsnit 3.5) af tilsvarende karakter i Esbjerg fra 01.01.2012 og frem til hændelsen 09.12.2013, dvs. at Banedanmark for denne periode ikke har andre registreringer af tilsvarende hændelser (ramling med sporstopper, kollision eller lignende) end disse to, heller ikke med andre materieltyper.

### **3.3 Interview af involverede**

Lokomotivføreren har forklaret, at han ikke oplevede nogen form for glatte skinner eller andre bremsemæssige uregelmæssigheder under kørslen fra Aarhus til Esbjerg. Ved ankomst til Esbjerg fik lokomotivføreren tilladelse til indrangering til besat spor 4. Han forklarer, at han kørte ca. 30 km/t efter indkørselssignalet, og mener at han påbegyndte nedbremsning 60-70 m før MG 5670; ca. 50 m før det holdende tog følte lokomotivføreren det som om hastigheden blev forøget, og lokomotivføreren øgede bremsningen.

Den lokomotivfører som tidligere på dagen havde rangeret med og parkeret MG 5670 havde ikke oplevet noget usædvanligt i forbindelse med rangeringen. Han befandt sig på Esbjerg station, og så tog 8802 ankomme. Han har på forespørgsel forklaret at han syntes toget kørte normalt, dvs. stille og roligt hen mod spor 4. Lokomotivføreren så ikke selve kollisionen.

DSB har oplyst at formålet med testkørslen var test af ombyggede kabel- og stikforbindelser, som ikke havde nogen forbindelse til bremsesystemet.

### **3.4 Human factors**

Lokomotivføreren oplyste, at han de sidste 10 år har været tilknyttet IC4 projektet som testlokomotivfører og primært har kørt med MG-materiel. Han var bl.a. lokomotivfører ved de testkørsler på glatte skinner i Sønderjylland, der blev gennemført i forbindelse med undersøgelsen af ”IC4-togsæt passeret signal i ”stop” ved Marslev”. Lokomotivføreren oplyste også, at han var stedkendt i Esbjerg, og mente, at han har været i Esbjerg mindst 5 gange inden for den seneste måned forud for uheldet.

### **3.5 Tidligere hændelser af lignende art**

#### **Marslev den 7. november 2011**

Den 7. november 2011 passerede et IC4-togsæt et signal i ”stop” ved Marslev (rapport HCLJ611-2011-23, offentliggjort den 30. august 2013). Denne rapport indeholder ud over hændelsen ved Marslev også informationer fra to andre hændelser med bremsemæssige problemer, samt meldinger om yderligere to hændelser, hvor der ikke kunne skaffes havarilogdata til nærmere undersøgelser.

### **Esbjerg den 19.10.2013**

19.10.2013 skete en hændelse, hvor tog 3320 ved ankomst til Esbjerg station kolliderede med sporstopper i spor 2. Toget bestod af IC4-togsæt MG 5644. Der kom ingen personer til skade, og der opstod mindre skader på togsættets front. Sporstopperen blev flyttet ca. 10 cm.

Lokomotivføreren har oplyst, at toget ved Bramming havde oplevet problemer med glatte skinner. Toget havde vanskeligt ved at sætte i gang ved indkørselssignalet, og havde svært ved at bremse på Bramming station. Lokomotivføreren var derfor særlig opmærksom, da toget kørte ind på Esbjerg station. Lokomotivføreren oplyste, at han kørte max. 15 km/t og bremsede i god tid inden S-mærket. Lokomotivføreren oplevede, at toget ikke kunne bremse og at hjulene blokerede. Lokomotivføreren aktiverede MG-bremsen manuelt, men nåede ikke at standse inden toget ramte sporstopperen. Der var 11,5 m fra "S-mærket" til sporstopperen.

Analysen af togets havari log sammenholdt med Banedanmarks ATC-plan viste bl.a. at:

- der var gentagne registreringer af hjulblokering ved bremsning ved kørsel på strækningen Tjæreborg - Esbjerg
- fra balise ved indkørselssignalet til Esbjerg station og frem til sporstopperen i spor 2 registrerede havari loggen 802 meter ud af den samlede afstand på ca. 834 meter (839 meter fratrukket ca. 5 m fra togets ATC-antenne til front) - togets havari log manglede registrering af ca. 32 meter i forhold til den faktiske kørte distance på ca. 834 meter
- lokomotivføreren fratog trækraft ved en hastighed på ca. 39 km/t og indledte en let bremsning, ca. 16 m før opdateringsbalise BFF1554h. Balisen er placeret ca. 265 meter før sporstopperen. Der var registreret periodevis hjulblokering fra kort før (ca. 16 meter) passage af opdateringsbalisen, samtidig med at der blev registreret både fald og stigning i hastighedsregistreringen
- der i de sidste 8 sekunder af bremseforløbet var registreret hjulblokering
- MG-bremsen blev aktiveret ca. 4 sekunder inden kollisionen
- havari loggen registrerede 242 meter ud af den samlede afstand på ca. 260 meter (265 meter fratrukket ca. 5 m fra togets ATC-antenne til front) fra opdateringsbalise og frem til sporstopperen i spor 2. Det vil sige at togets havari log manglede registrering af ca. 18 meter i forhold til den faktiske kørte distance på ca. 260 meter
- lokomotivføreren fuldbremsede mellem 27 meter og 9 meter før kollision med sporstopper
- lokomotivføreren farebremsede mellem 25 meter og 7 meter før kollision med sporstopper
- kollisionen skete ved ca. 7 km/t.

Efter aftale med HCLJ inspicerede DSB's hjulspecialister hjulene på togsættet, uden at kunne konstatere tegn på længerevarende hjulblokering.

## 4 Analyse

Hændelsesforløb 09.12.2013.

- lokomotivføreren havde ved kørslen fra Aarhus til Esbjerg ikke oplevet glatte skinner eller andre bremsemæssige problemer forud for kollisionen i Esbjerg
- der var ikke i havariloggen eller TC-log registreret fejl som vurderes at have betydning for forløbet
- toget bremsede ikke som lokomotivføreren forventede under de givne forhold
- lokomotivføreren bremsede over en distance på ca. 121,5 meter (indledte bremsningen ca. 121,5 meter før kollision)
- lokomotivføreren bremsede med kontinuerlig forøgelse af bremsetrin fra bremsningen blev indledt og ind til fuldbremsning
- på de 121,5 meter faldt den registrerede hastighed fra ca. 30 km/t til ca. 15 km/t
- fuldbremsning (bremsetrin 7) blev foretaget 8 sekunder og farebremsning (bremsetrin 8) 7 sekunder inden kollision
- MG-bremsen var aktiv fra kl. 10:19:48 til 10:19:50 (maksimal registreret hastighed var ca. 19 km/t), og igen fra kl. 10:19:53 til 10:19:56 (maksimal registreret hastighed var ca. 15 km/t)
- kollisionen skete ca. kl. 10:19:56
- kollisionen skete ved ca. 15 km/t, måske en anelse lavere
- der manglede ca. 41,5 meter registrering i havariloggen
- der var indikationer på hjulblokering eller hjulkryb (delvis hjulblokering) i form af manglende registreringer af kørt distance og registrering af hastighed som stiger og falder, dvs. unøjagtig registrering af faktisk hastighed
- der var registrering af vedvarende hjulblokering på et eller flere hjul over minimum de sidste 67 meter
- der var ikke konstateret nogen problemer med nedbremsning ved indkørselssignalet umiddelbart før kollisionen
- forud for hændelsen i Esbjerg kunne der ikke (samme dag, dvs. ved kørslen fra Fredericia til Esbjerg) konstateres andre registreringer af hjulblokering over 2 sekunders varighed
- data fra havarilog indikerer, at der kan have været glatte skinner lokalt på Esbjerg station, men data beviser ikke, at der har været glatte skinner.

Hændelsen i Esbjerg 19.10.2013 viste bl.a. at:

- togets havarilog manglede registrering af ca. 18 meter i forhold til den faktiske kørte distance på 260 meter på den sidste del af bremseforløbet
- der var registreret periodevis hjulblokering samtidig med at der blev registreret både fald og stigning i hastighedsregistreringen
- toget bremsede ikke som lokomotivføreren forventede under de givne forhold.

Der er ikke kendskab til andre hændelser af tilsvarende karakter i Esbjerg i perioden fra 01.01.2012 og frem til hændelsen den 09.12.2013.

## 5 Konklusion

Havarikommisionen konkluderer, at bremsesystemet på tog 8802 bestående af MG 5639 og MG 5663 ved hændelsen i Esbjerg ikke var i stand til at bringe toget til standsning fra 30 km/t inden for den afstand lokomotivføreren kunne forvente.

Funktionaliteten af bremsesystemet ved kollisionen i Esbjerg 09.10.2013 svarer til den funktionalitet, som er beskrevet i Havarikommisionens rapport om Marslev-hændelsen, herunder at:

- der manglede registrering af kørt distance
- der var unøjagtig registrering af faktisk hastighed
- der var vedvarende registrering af hjulblokering
- der ikke tidligere ved hændelsen var registreret problemer med bremsning eller glatte skinner
- materiellet ikke kunne bremse som lokomotivføreren forventede
- den manglende bremseevne kunne optræde i forskellige hastighedsområder

Havarikommisionen konkluderer desuden på baggrund af hændelserne i Esbjerg, at den manglende bremseevne kan optræde uafhængigt af hastigheden.

## 6 Allerede truffne foranstaltninger

DSB har oplyst at følgende tiltag er iværksat for IC4:

- Betjeningsprocedure for aktivering af MG-bremsen ved kørsel mod et farepunkt er ændret, så lokomotivføreren forlods har hånd/finger på kontakt for MG-bremsen samtidig med togets indirekte bremsesystem betjenes.
- DSB har iværksat et testprogram vedr. bremsning i lavhastighedsområdet i kombination med glatte skinner, samt vurdering af MG-bremsens funktionalitet.



## 7 Sikkerhedsmæssige rekommandationer

På baggrund af Marslev rapporten kombineret med Esbjerg hændelserne konkluderer Havarikommissionen at den forringede bremseevne der blev konstateret kan optræde uafhængigt af hastigheden.

Som tilføjelse til de anbefalinger som fremgår af Marslev hændelsen (rapport HCLJ611-2011-23 af 30.08.2013: IC4-togsæt passeret signal i ”stop” ved Marslev) har Havarikommissionen følgende anbefaling.

DK-2014 R 1 af 11.06.2014

Havarikommissionen anbefaler, at:

Trafikstyrelsen sikrer, at IC4 togtypen (litra MG) under alle forhold som må forventes i daglig drift, har en forudsigelig bremsefunktionalitet, hvilket vil betyde at fremføringspersonalet kan forvente at toget kan bringes til standsning efter en på forhånd kendt procedure og funktionalitet.