



Kollision mellem arbejdskøretøj og lokomotiv - Cph. 26.10.2000



Jernbanetilsynet er undersøgelsesmyndighed for al Jernbanetrafik i Danmark. Jernbanetilsynet skal undersøge uheld og hændelser ("sikkerhedsmæssige hændelser") på dansk territorium med henblik på at forebygge sådanne hændelser, idet Jernbanetilsynet bestemmer omfanget af og formen for de undersøgelser, der skal foretages i anledning af en sikkerhedsmæssig hændelse.

Jernbanetilsynet er oprettet den 01.08.1996 i medfør af Lov om Jernbanesikkerhed mv. af 01.05.1996.

I forbindelse med undersøgelserne kan Jernbanetilsynet udstede påbud og rekommandationer. I undersøgelsesrapporten vil disse udformes som henstillinger og anbefalinger:

Ved en *henstilling* forventes det, at virksomheden så hurtigt som muligt (og indenfor en evt. angivet frist) efterkommer denne som angivet og (løbende) melder tilbage til Jernbanetilsynet, eller at den på anden dokumenteret og af Jernbanetilsynet accepteret vis opnår det tilsigtede. Henstilling indebærer ved manglende efterkommelse ikke en juridisk sanktion som et påbud, men opnås det tilsigtede ikke, må forventes at Jernbanetilsynet følger henstillingen op med et påbud.

Ved en *anbefaling* forstås "et godt råd", der kan højne sikkerhedsniveauet. Jernbanetilsynet følger op på anbefalinger senest ved et efterfølgende tilsyn, men virksomhederne forventes at melde til Jernbanetilsynet om anbefalingens anvendelse.

Denne rapport er frigivet af Jernbanetilsynet den 09.10.2001

/ John Krouel

Jernbanetilsynet
Vester Voldgade 123
1552 København V

Tlf.: 33 92 73 33
Telefax: 33 14 18 50

E-mail: jt@jernbanetilsynet.dk
Hjemmeside: www.jernbanetilsynet.dk

Indhold

1 Oversigt	4
1.1 Sammenfatning	4
1.1.1 Hændelse	4
1.1.2 Skader	4
1.1.3 Undersøgelsesresultat	4
1.1.4 Sikkerhedsmæssige rekommandationer	5
1.2 Formål	5
1.3 Undersøgelse	5
1.4 Rapportens struktur	6
2 Faktiske informationer	7
2.1 Historie	7
2.2 Personskader	7
2.3 Skader på materiel	8
2.4 Skader på sporanlæg og tunnel	8
2.5 Skader på signal- og sikringsanlæg	8
2.6 Øvrige skader	9
2.7 Personoplysninger - sikkerhedspersonale	9
2.7.1 Lokomotivføreren tog 21516	9
2.7.2 Fører af arbejdskøretøj	9
2.7.3 Chauffør på arbejdskøretøj	9
2.7.4 Stationsbestyrer (fjernstyringsleder)	9
2.8 Materieloplysninger	10
2.8.1 EG 3108	10
2.8.2 Trolje TR 224, hængsler 093A og tjenestegodsvogn 943	10
2.9 Oplysninger om sporforhold	12
2.10 Oplysninger signal- og sikringsforhold	12
2.11 Oplysninger om trafikstyringsforhold	12
2.12 Kommunikation	14
2.13 Registreringer	14
3 Undersøgelser	16
3.1 Materieltekniske undersøgelser	16
3.1.1 Tog 21516 (EG 3108)	16
3.1.2 Trolje 224 med tilhørende køretøjer	16
3.2 Sportekniske undersøgelser	16
3.3 Signal- og sikringstekniske undersøgelser	16
3.3.1 Skematisk spor- og signalplan	16
3.3.2 Summarisk togvejsfortegnelse	16
3.3.3 Logudskrift (sikringsanlægget)	17
3.4 Trafiktekniske undersøgelser	18
3.4.1 Arbejdskøretøjets kørsel - betjening af arbejdskøretøjer	18
3.4.2 Besigtigelse	19
3.4.3 Signalkommissioner og signalkommissionsprotokoller	20
3.4.4 Sporspærring	21
3.4.5 Rangering på Cph	22
3.5 Afhøringer	23
3.5.1 Lokomotivfører tog 21516	23
3.5.2 Arbejdskøretøjets fører (Akt-f)	23
3.5.3 Arbejdskøretøjets chauffør	24
3.5.4 Fjernstyringslederen RFC Øresund	25
3.5.5 Bemærkninger til afhøringerne	26
3.6 Øvrig supplerende information	26
3.6.1 Gennemgang af radiosamtaler	26
3.6.2 Gennemgang af havarilog, tog	27
4 Analyse	29



4.1 Sporspærringen	29
4.2 Tog 21516's (lokomotivets) kørsel	29
4.3 Arbejds køretøjets arbejde og kørsel	30
4.4 Stationsbestyrerens forhold samt SIN instruks 11.2 om rangering Cph	31
4.5 Andre overvejelser	32
4.5.1 PU-signal ikke synligt	32
4.5.2 ATC	32
5 Konklusion	33
5.1 Påviste fejl og mangler	33
5.1.1 Fejl og mangler der kan have sammenhæng med ulykken	33
5.1.2 Fejl og mangler der antages at være uden sammenhæng med ulykken	33
5.2 Konklusion	34
6 Sikkerhedsmæssige rekommandationer	36
6.1 Rekommandationer	36
6.1.1 Henstillinger	36
6.1.2 anbefalinger	38
7 Definitioner og forkortelser	39
7.1 Definitioner og forkortelser	39
7.2 Anvendt dokumentation	41
8 Bilag	42

1 Oversigt

1.1 Sammenfatning

1.1.1 Hændelse

Den 26.10.2000 kl. ca. 04.23 kolliderede tog 21516 bestående af et enkeltkørende EG-lokomotiv (3108) tilhørende DSB frontalt med et arbejdskøretøj nr. 224 tilhørende Banestyrelsen i tunnelen - godsshuntens enkeltsporede del efter sammenløbet af spor 11 og 12 i vest - på Københavns Lufthavn Kastrup station (Cph). Arbejdskøretøjet skubbede foran sig en åben godsvogn.

1.1.2 Skader

Ved kollisionen blev to personer i arbejdskøretøjet kvæstet og der opstod betydelige skader på såvel lokomotiv som arbejdskøretøjet samt den åbne godsvogn litra Ks, der var placeret foran arbejdskøretøjet.

1.1.3 Undersøgelsesresultat

På det foreliggende grundlag anses det for fastslået,

- at tog 21516 befandt sig i en indkørselstogvej på Cph fra I-signal I21 til PU-signal P111 i spor 11 på Cph og at der havde været vist signal "kør"
- at arbejdskøretøjets fører havde fået tilladelse til at køre til spor 12 - til PU-signalet
- samt at arbejdskøretøjet under kørslen fra stationsgrænsen til spor 12 ikke reagerede på PU-signal P122, passerede dette i stilling "forbikørsel forbudt", opskar sporskifte 05 og i den enkeltsporede korte tunnel ("Kastruptunnelen Godsbanen") kolliderede frontalt med tog 21516.

Hverken arbejdskøretøjets fører eller chauffør var opmærksom på det PU-signal (P122), som stationsbestyreren havde nævnt som endepunkt for rangertilladelsen, og han synes ikke at have videregivet beskeden til arbejdskøretøjets chauffør.

Det anses for godtgjort at kollisionen blev udløst af, at arbejdskøretøjets fører - og chauffør - ganske overså PU-signal P122 visende "forbikørsel forbudt".

Det må endvidere konstateres, at stationsbestyreren ved at tillade kørslen uden signalgivning og uden at have sikret den krævede spormæssige dækning i forhold til andre tog/rangerbevægelser i området, ikke har iagttaget bestemmelserne i SIN 11.2 pkt. 9.

Den samlede konklusion fremgår af afsnit 5.

1.1.4

Sikkerhedsmæssige rekommandationer

Undersøgelserne har vist, at ved afholdelse af signalkommissioner på Cph er bestemmelserne i SODB afsnit 5.7. ikke blevet overholdt, samt at dokumentationen for de afholdte signalkommissioner er mangelfuld. Endvidere har besigtigelse af signalerne i godsshunten i forbindelse med undersøgelsen vist, at der kan være problemer med erkendelse af signalerne i mørke på grund af baggrundsbelysning over / bag munden til den korte tunnel hhv. trafikken på den parallelt løbende motorvej. *Det henstilles derfor, dels at der afholdes ny signalkommission for samtlige signaler på Københavns Lufthavn Kastrup station, omfattet af kravet i SODB (i det omfang sådan signalkommission ikke senere er blevet afholdt), dels at der også afholdes signalkommission for de berørte signaler i mørke med henblik på at vurdere eventuelle gener for signaliagttagelse og erkendelse (erkendelsesafstand) som følge af uvedkommende lys mv. og dels at SODBs bestemmelser om afholdelse af signalkommission, suppleres med muligheden for afholdelse af signalkommissionen i mørke.*

Det fremgår af undersøgelserne at SIN 11.2. om rangering på Københavns Lufthavn Kastrup station på nogle punkter er uklar eller upræcis samt at der ikke er fuldstændig overensstemmelse mellem SIN 11.x og TF i forhold til Drogdentunnelen. *Det henstilles at Banestyrelsen gennemgår SIN 11.2. - især punkterne 6., 7., 9. og 10 - med henblik på tydeliggørelse samt at Banestyrelsens og Øresundsbro Konsortiet gennemgår SIN instrukser 11.x og TF og bringer disse i fuld overensstemmelse på fælles områder.*

Samtlige sikkerhedsmæssige rekommandationer findes i afsnit 6.

1.2

Formål

Undersøgelserne har alene haft til hensigt at klarlægge årsager og hændelsesforløb med henblik på at frembringe information, der kan anvendes til forebyggelse i fremtiden.

Det har ikke været formålet med undersøgelserne at placere ansvaret eller tage stilling til eventuelle strafferetslige spørgsmål.

Undersøgelserne er gennemført og rapporten udformet i overensstemmelse med disse principper.

1.3

Undersøgelse

Undersøgelserne er udført af Jernbanetilsynet i henhold til Lov om Jernbanesikkerhed § 4 og Bekendtgørelse om undersøgelse af sikkerhedsmæssige hændelser på jernbane. Undersøgelserne er bl.a. baseret på indsamlet materiale fra Banestyrelsen og DSB herunder disses egne undersøgelser, samt på supplerende oplysninger indhentet af Jernbanetilsynet.

Jernbanetilsynets undersøgelser er foretaget af trafikinspektør John Krouel.

Rapporten har i udkast været til høring hos de implicerede parter, med henblik på at påpege fejl og mangler i fakta. De modtagne bemærkninger er i alt væsentligt indarbejdet i den foreliggende rapport.

1.4

Rapportens struktur

Undersøgelsesrapportens struktur er gennemgået nedenfor.

Afsnit 1: Oversigt (dette afsnit) - giver et overblik over selve uheldsforløbet, konklusion vedrørende uheldsårsagen samt oversigt over de vigtigste anbefalinger.

Afsnit 2: Faktiske informationer - er det afsnit der rummer indsamlede faktuelle oplysninger.

Afsnit 3: Undersøgelser - omfatter de resultater supplerende undersøgelser og analyser har givet.

Afsnit 4: Analyse - i dette afsnit analyseres uheldet og forløbet på baggrund af oplysningerne afsnit 2 og 3.

Afsnit 5: Konklusion på rapportens undersøgelser, især baseret på afsnittene 3 og 4.

Afsnit 6: Sikkerhedsmæssige rekommandationer baseret på konklusion og undersøgelserne i øvrigt.

Afsnit 7: Oversigt over jernbanetekniske definitioner og forkortelser samt over anvendt dokumentation.

Afsnit 8: Bilag.

Generelt er hvert af hovedafsnittene 2 og 3 opdelt i "fagområderne" således:

- materielteknik, der omfatter køretøjernes konstruktion, bremseforhold
- sporteknik, der omfatter sporets tilstand og konstruktion herunder evt. bro- og tunnelkonstruktioner
- signal- og sikringsteknik der vedrører sikringsanlæg, signalsynligheder samt kommunikationsteknik.
- trafikteknik, der omfatter trafiksikkerhed og generelle sikkerhedsmæssige forhold.

2 Faktiske informationer

2.1 Historie

På Københavns Lufthavn Kastrup station (herefter Cph) kolliderede et arbejdskøretøj - der skubbede en åben, læsset godsvogn og trak en hænger - frontalt med det modkørende tog FM 21516 bestående af EG-lokomotiv uden vogne. Kollisionen skete i den korte tunnel (km 11,2) på den enkeltsporede del af godstogssporene ("godsshunten") i vestenden af stationen.

Kollisionen skete den 26.10.2000 kl. ca. 04.23.

Arbejdskøretøjet (nr. 224) var efter endt arbejde i Drogdentunnelens østlige del på vej ad godsshunten spor 12 hvorfra det skulle videre til København H (herefter Kh) - "salen". Undervejs afsattes ved et sporskifte i østenden af Cph medarbejdere fra entreprenøren.

Køretøjet - der ikke var udrustet med ATC - blev betjent af en chauffør og af en fører. Føreren havde været arbejdsleder for sporspærringen i Drogdentunnelen. Derudover befandt der sig endnu en medarbejder fra Banestyrelsen service sig i arbejdskøretøjets førerrum.

Tog FM 21516, der bestod af EG-lokomotiv nr. 3108 uden tilkoblede vogne, var på vej fra København G til Malmø og skulle køre "for signal" ad godsshuntens spor 11 videre til Peberholm. Lokomotivet var udrustet med ATC, der var virksomt. Toget skulle efter planen afgå fra Københavns Godsbangård kl. 02.35 med passage af Cph kl. 03.02.

2.2 Personskader

Ved kollisionen blev føreren af arbejdskøretøjet og passageren alvorligt kvæstet.

Skader	Personale	Passagerer	Andre
Dræbte ¹	0	0	0
Alvorlige ²	2	0	0
Mindre/lettere ³	1	0	0
I alt	3	0	0

Figur 1: Oversigt over personskader

¹ Personer, der omkommer på uheldsstedet eller som afgår ved døden inden for de følgende 30 døgn som følge af uheldet..

² Alvorligt kvæstede er personer, der er uarbejdsdygtige i mere end 14 dage efter uheldet som følge af skader pådraget ved uheldet.

³ Lettere kvæstede: Personer som i øvrigt er kommet til skade ved uheldet.



2.3 Skader på materiel

Ved kollisionen skete omfattende skader på materiellet.

Arbejds køretøjet - trolje 224 - blev så skadet at det ikke påregnes repareret. Det fremgår af skadesrapporten at hovedrammen var bukket ned mellem akslerne og at halvdelen af ruderne i førerkabinen var slået ind samt at styrepult og førersæder var slået ud af deres ophæng. De fleste komponenter påregnes genbrugt som reservedele efter funktionstest. Den påmonterede kran har været udsat for så store momentpåvirkninger, at det ikke anses for forsvarligt at genbruge de bærende elementer. Krankabine og betjeningsredskaber kan evt. genbruges som reservedele. Troljens motor og transmission vurderes slået skæv og kan næppe genanvendes. Aksler og hjulophæng har ingen synlige skader og kan evt. genanvendes efter opmåling, ultralydscanning for evt. revnedannelser samt afdrejning. Puffere og koblinger skrotes.

Den efterfølgende hængel 93A blev ligeledes skadet så voldsomt at den ikke påregnes repareret. Vognrammen er bukket svagt - ca. 10 grader - i den ende der var koblet til bagenden af troljen. Rammen skrotes, men sidefjæle og vognbund genanvendes. Hjulaksler og bremsesystem har ingen synlige skader og genanvendes som reservedele efter opmåling, ultralydscanning og funktionstest. Det forreste sæt puffere og kobling skrotes (af sikkerhedshensyn).

Den forankørende tjenestegodsvogn 943 blev så skadet ved uheldet, at den blev ophugget på DSB klargøringscenter Cph.

Banestyrelsen har vurderet troljens hastighed til 25 km/t i kollisionsøjeblikket og fra DSB har man oplysning om at lokomotivets hastighed ved kollisionen var 27 km/t. På den baggrund har man (Siemens) beregnet at lokomotivets hovedramme har været udsat for en acceleration på op til 3g. På grund af den lavere vægt antages trolje, hængel og Ks-vogn at have været udsat for væsentlig større g-påvirkning. Der er der dog ikke søgt foretaget beregninger heraf.

Der foreligger ikke for Jernbanetilsynet opgørelse af skaderne på EG 3108, men det er oplyst at reparationen af lokomotivet ventes at koste over 10 mio. kr.

2.4 Skader på sporanlæg og tunnel

Der foreligger ikke oplysninger om væsentlige skader på sporanlægget eller på tunnelen. Se dog afsnit 2.5 om skader på sporskifte 05 i forbindelse med opskæring af dette.

2.5 Skader på signal- og sikringsanlæg

Sporskifte 05 blev opskåret ved arbejds køretøjets passage. Opskæringen bevirkede at sporskiftet mistede kontrollen (sikringsanlæggets log).



Sporskiftedrev, trækstænger og låsehuse måtte skiftes og yderligere ca. 50 specialsveller blev ødelagt.

Der foreligger udover dette ikke oplysninger om skader på signal- og sikringsanlæg.

2.6 Øvrige skader

Se afsnit 2.3.

2.7 Personoplysninger - sikkerhedspersonale

2.7.1 Lokomotivføreren tog 21516

Lokomotivføreren blev antaget ved DSB 01.01.1980, og han har gennemgået (bestået):

- lokomotivassistentkursus 1 (LAK1) 23.05.1980
- lokomotivassistentkursus (LAK) 26.05.1980
- specialkursus S-tog (LSS) 27.06.1980
- EG uddannelse (LEG) 20.07.2000

Lokomotivføreren har endvidere gennemgået Efteruddannelse i sikkerhedstjeneste (EUSR) 22.09.98 & 08.12.00.

Politiets alkoholtest (udåndingsprøve på stedet) var negativ.

2.7.2 Fører af arbejdskøretøj

Føreren af arbejdskøretøjet blev grunduddannet i november 1990 og har senest gennemgået EUSR 17.04.1998 samt november 2000 (deltagelse i planlagt EUSR medio 2000, blev hindret af lærermangel).

På basis af udtaget blodprøve konstateres 0,00 promille alkohol.

2.7.3 Chauffør på arbejdskøretøj

Uddannet SR B1 (Banekursus 1) 1982 med EUSR senest 16.10.2000. Har endvidere certifikat til troljen og har desuden kranførercertifikat.

Politiets alkoholtest (udåndingsprøve på stedet) var negativ.

2.7.4 Stationsbestyrer (fjernstyringsleder)

Fjernstyringslederen har gennemgået speciel uddannelse nødvendig for at være stationsbestyrer for Cph - herunder gennemgået uddannelse i "sprogkonventionen".

Stationsbestyreren afsluttede sin uddannelse i 1976, og gennemgik "øresundsuddannelse" herunder uddannelse i "sprogkonventionen" i 2000.

Efteruddannelse i sikkerhedstjeneste (EUSR) senest den 03.05.2000.

2.8

Materieloplysninger

2.8.1

EG 3108

EG 3108 er et elektrisk godstogslokomotiv opereret af DSB, men på uheldstidspunktet fortsat ejet af Siemens.

Litra og nr.	Længde i meter	Ansats lokomotivvægt (Lv) i tons	Lokomotivdel	Bremsevægt i tons			Højst tilladt hastighed km/t	Afvigelser fra højst tilladt hastighed
				Automatisk bremse				
				G	P	R		
EG	21,0	132	boggie A	53,5	66	98	120	110 km/t ved kørsel uden vogne på strækninger uden faste ATC-anlæg
			boggie B	53,5	66	98		
			I alt	107	132	196		

Figur 2: Uddrag af TIB af 18.12.2000

Lokomotivet er udstyret med såvel dansk som svensk ATC samt med strækingsradio.

Oplysninger om lokomotivet findes nu (pr. 18.12.2000) i TIB (indtil da i DSB sikkerhedscirkulære 136).



Figur 3: DSB lokomotiv litra EG (DSB)

2.8.2

Trolje TR 224, hænger 093A og tjenestegodsvogn 943

Trolje 224 havde på uheldstidspunktet forrest (i køreretningen) en læsset tjenestegodsvogn 943 (Ks-vogn) og bagest anhænger 093A.

2.8.2.1

Trolje TR 224

Arbejds køretøjet TR 224 var en 2 akslet, 20 tons motortrolje, med en egenvægt på 15,5 tons og en tilladt totalvægt på 23,5 tons. På troljens lad var monteret en kran med kranførerkabine.

I troljens førerrum var monteret to førerstande og yderligere 2 pladser.

Længde over puffere 9,18 meter. Akselafstand 5,2 meter. Træk- og stødapparater efter UIC-standard.

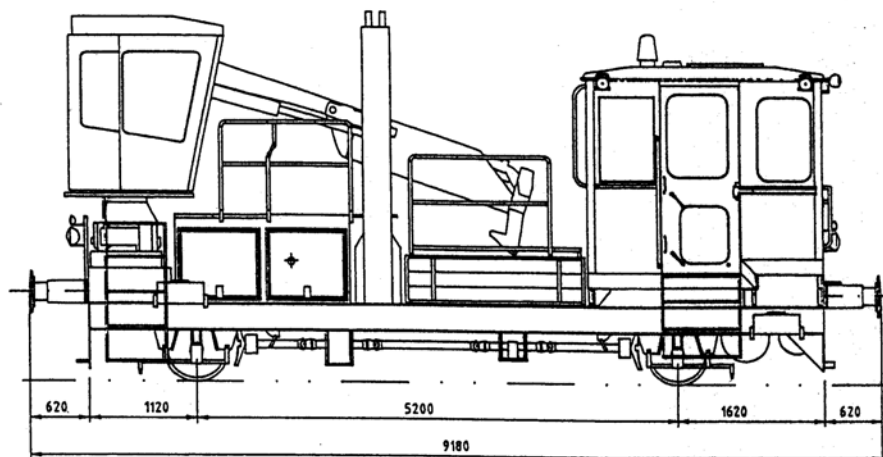
Den maksimalt tilladte hastighed er 70 km/t.

Troljen havde et direkte og indirekte pneumatisk virkende bremsesystem samt el-pneumatisk betjent fjederbremse / parkeringsbremse på forreste aksel. I fører- og krankabine var monteret let synlige nødbremsegreb. Nødbremse virkede på selve troljen og på evt. tilkoblede køretøjer.

Troljen var ifølge Banestyrelsens oplysninger forsynet med fungerende strækingsradio CB 900-5267 nr. 009.

Troljen havde ikke installeret mobil ATC.

Troljen var en af en serie motortroljer (208-231) oprindeligt leveret af Plasser & Theurer i 1976 med typebetegnelsen OBW10-DSB type 3 og fabriktionsnumrene 424-447. En del af troljerne - bl.a. denne - ombyggedes i 1997-1998 af Hjørring Maskin- og karosserifabrik.



Figur 4: 20-tons trolje med kran - oversigtstegning (Banestyrelsen)

Attest (for evne til kortslutning af sporisolationer) udstedt efter måling 03.12.1996 med gyldighed til 03.12.2000. Troljen har senest gennemgået 1 års eftersyn - revision - 20.12.1999.

2.8.2.2

Anhænger 093 A

To-akslet 10 t anhænger med tryklufsbremse. Attest (for kortslutningsevne) udstedt efter opmåling den 05.12.1996 - gyldig til 05.12.2000.

Anhængerens var mærket som tilhørende DSB.

Anhængerens var læsset med kompressor og toilet.

2.8.2.3 Tjenestegodsvogn 943

Tjenestegodsvognen nr. 40 86 943 3 918- 0, tilhørende Banestyrelsen service (men mærket som tilhørende DSB hhv. DSB Infrastruktur), var af svensk oprindelse men af samme type som litra Ks og med samme dimensioner som denne.

Typen er 2-akslet åben standardgodsvogn med nedklappelige sider. Længde over puffer 13,860 m, tara 12,5 t.

Vogntypen er normalt S-mærket (maksimal hastighed 100 km/t); det fremgår af fotos, at denne vogn var mærket med en maksimal hastighed på 80 km/t.

Bremser: KE-GP.

Banestyrelsen har oplyst at vognen senest var revideret den 09.08.2000 hos DSB.

Vognen var læsset med lift og trailer med ventilatordele.

2.9 Oplysninger om sporforhold

Der er ikke indhentet oplysninger om sporforhold.

2.10 Oplysninger signal- og sikringsforhold

Københavns Lufthavn Kastrup station er sikret ved "fuldelektronisk" stationssikringsanlæg type DSB 1990b, hvis første del blev ibrugtaget 27.09.1998 og østenden med banestykket til Peberholm og tilslutning til svenske sikkerhedssystemer den 01.07.2000. Godsshunten blev ibrugtaget på samme tidspunkt.

Sikringsanlægget var på tidspunktet for ibrugtagning ikke godkendt (systemcertifikat, typecertifikat) og der forelå på uheldstidspunktet fortsat ikke godkendt - endeligt - systemcertifikat for anlægstypen og heller ikke endeligt typecertifikat for den på "Kastrupbanen" anvendte version af sikringsanlægget (1990b).

Stationssikringsanlægget for Københavns Lufthavn Kastrup omfatter selve stationen Københavns Lufthavn Kastrup samt linieblokken på banestykket til Peberholm.

Sporskifte 05 - der blev skåret op af arbejdskøretøjet - er med drev af type 1994, to drev. Spidsdrevet er uopskærligt medens 2. drevet er opskærligt.

2.11 Oplysninger om trafikstyringsforhold

Godsforbindelsen ("godsshunten") indrettet med (togvejs)sporene 11 og 12 og den enkeltsporede indfletning i vestenden af stationen. Godsforbindelsen er en del af Københavns Lufthavn Kastrup station (beliggende indenfor



stationsgrænserne), der fører især godstrafik uden om perronanlægget i forbindelse med lufthavnsterminalen.

Godsshunten består af to togvejsspor (11 og 12), der i østenden er tilsluttet stationens spor til / fra Peberholm (Malmø) som to vekselspor, medens de to spor i vestenden samles (ved sporskifte 05) til et spor - der bl.a. føres gennem den korte "Kastruptunnelen Godsbanen" beliggende i km. 11.0 til 11.3 - inden tilslutning til de to vekselspor mod Kalvebod.

Stationen og de tilstødende strækninger (mod Peberholm hhv. mod Kalvebod) er normalt fjernstyret fra Banestyrelsens RFC Øresund, beliggende på Københavns Hovedbanegård, men kan også fjernstyres fra RFC i Banestyrelsens Driftscenter Danmark (DC DK).

Generelt gælder for hele strækningen SR af 1975. Reglerne heri er på grund af det afvigende - reducerede - signalkoncept suppleret med Banestyrelsens sikkerhedscirkulære 06/2000, samt bestemmelser i SIN, hvoraf bl.a. fremgår ultimativt krav om virksom ATC for alle tog. Krav om virksom ATC gælder ikke arbejds køretøjer.

Stationen blev desuden projekteret og ibrugtaget uden etablering af DV-signaler ved SI- og SU-signaler (SODB-anlægsbestemmelser) samt uden etablering af samtlige mulige rangertogveje. Der er dog etableret nogle få specificerede rangertogveje. Derfor er indført særlige rangerbestemmelser for al rangering på "Kastrup station". Disse bestemmelser er optaget i SIN instruks 11.2.

Der findes desuden - i SIN 11.1 - sikkerhedsbestemmelser for strækningen København H / Vigerslev - Peberholm.

I SIN instrukserne 11.3 og 11.4 er fastlagt bestemmelser for håndtering af uheld i tunneler på strækningen København H / Vigerslev - Peberholm.

Stationen Københavns Lufthavn Kastrup (Cph) er beliggende på TIB strækning 11 (København H / Vigerslev - Peberholm).

Der er *ingen* angivelser på Rød Plakat af 08.11.1999.

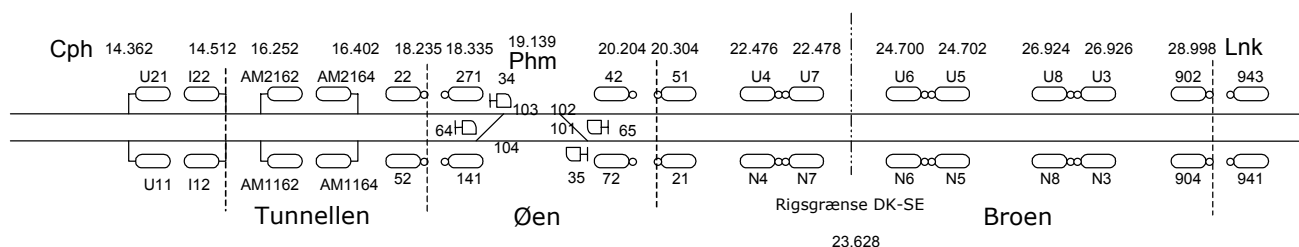
Betjeningsvejledningen for sikringsanlægget "SODB Sikringsanlæggene og deres betjening. Betjeningsvejledning for sikringsanlæg type DSB 1990" (udateret) var ikke opdateret i relation til dette anlæg.

Lokal beskrivelse for sikringsanlægget på Kastrup station(?) 03.02.2000 var ikke fuldt opdateret.

For kørsel på Øresundsbro Konsortiets område, som sporspærringen vedrørte, gælder foruden SR og SIN også ØSBs Trafiksikkerhedsforskrift (TF) af 23.01.2000. TF gælder fra km 14,5 ved Københavns Lufthavn Kastrup (stationens østlige stationsgrænse) over systemgrænsen mellem svensk og dansk systemdel (Peberholms vestlige stationsgrænse i km 18,2 frem til Lernackens vestlige stationsgrænse i km 29,0).



Skematisk oversigt over ØSBs strækning



Cph = Københavns Lufthavn Kastrup
 Phm = Peberholm
 Lnk = Lernacken

Figur 5: Uddrag af TF 2 - bemærk at Drogdentunnelen synes at starte ved I-signalet i km 14.512⁴

2.12

Kommunikation

Til brug for sikkerhedsmæssig kommunikation mellem tog (lokomotivfører) og stationsbestyrer, er etableret strækingsradio efter den standard, der normalt gælder på Banestyrelsens område.

Ifølge den gældende TF skal tog (TF 2.6.2) og arbejdskøretøjer (TF 2.8.4), der skal køre på den danske systemdel være udstyret med virksom dansk strækingsradio (STR). Det fremgår også af TF (2.6.2) at mobiltelefon (GSM) ikke må anvendes til udveksling af trafikikkerhedsmæssige meldinger.

Der er ikke et sådant ubetinget krav om virksom strækingsradio hhv. forbud mod kørsel på Cph's område uden radio, heller ikke for den del af Cph der ligger i Drogdentunnelen.

2.13

Registreringer

Samtaler ført via strækingsradio (tog 21516) og stationsbestyrer hhv. via mobiltelefon mellem arbejdsleder / arbejdskøretøjets fører og stationsbestyrer er optaget på bånd i RFC København H. Udlæses på MD og opbevares ca. 1 uge (Banestyrelsen).

Uddrag og gennemgang af samtaleregistreringerne findes i afsnit 3.6.1.

DSB har forestået udlæsning af lokomotivets sorte boks (havarilog), og registreringerne fra uheldslageret er anvendt i undersøgelserne. Gennemgang findes i afsnit 3.6.2.

Desuden har udskrift af sikringsanlæggets log (03:00:01 - 05:00:00), der registrerer alle handlinger i sikringsanlægget, samt skærmpoint fra fjernstyringsanlægget (26.10.00 04.22) været til rådighed. Udskriftidsrummet

⁴ På en nyere (30.10.2000) skematisk oversigt er også tunnelens østlige grænse angivet

svarer til sikringsanlæggets “log-hukommelse”, der er på ca. 2 timer. Cirka hvert tiende minut logges status på samtlige objekter. Loggens registreringer



Figur 6: Ks vognen foran arbejdskøretøjet efter kollisionen (Banestyrelsen) er gennemgået i afsnit 3.3.3.

3 Undersøgelser

3.1 Materieltekniske undersøgelser

3.1.1 Tog 21516 (EG 3108)

Lokomotivet bremsesystem var stillet i bremseart G; dette skulle have været bremseart P. Den langsommere virkende G-bremse kan have forlænget togets (lokomotivets) samlede bremsevej.

Endvidere konstateres, at der i ATC var indtastet bremseprocent 100, medens lokomotivets bremseprocent i G-bremsestilling kan beregnes til 81.

3.1.2 Trolje 224 med tilhørende køretøjer

Der er ikke fundet anledning til at foretage materieltekniske undersøgelser af arbejds-køretøjet og tilhørende køretøjer.

3.2 Sportekniske undersøgelser

Ud fra omstændighederne ved kollisionen er der ikke foretaget undersøgelser af sporanlægget.

3.3 Signal- og sikringstekniske undersøgelser

3.3.1 Skematisk spor- og signalplan

Den skematiske spor- og signalplan 4063-3001, der af Banestyrelsen er fremsendt som gældende tegningsmateriale er ikke underskrevet i rubrikkerne "Tegn" hhv. "Kontr". Af den gældende forskrift ("normafleveringen": N 981.01 V nr. 0906) fremgår, at der efter at der er foretaget principkontrol, underskrives i kontrolrubrikken. Først *efter* principkontrol underskrives tegningerne af "elin's a-ing" og først da må tegningen anvendes som arbejdstegning.

Underskrift (Preben Olesen 20.09.1995) og anvendelse af tegningen kan derfor ikke anses for i overensstemmelse med gældende regler.

(I forbindelse med undersøgelse af kollisionen den 16.01.2001 på Cph har Banestyrelsen fremsendt tegningen i ny udgave, der er underskrevet i kontrolrubrikken pr. 08.02.2001!. Da kontrolunderskriveren bl.a. indestår for at gældende reglerne er overholdt, er det - set i lyset af manglende anlægsbestemmelser for det anvendte signalkoncept, vanskeligt at se hvilke regler kontrollen er sket efter).

3.3.2 Summarisk togvejsfortegnelse

Banestyrelsen har afleveret en summarisk togvejsfortegnelse for sikringsanlægget af 18.12.1998! I forbindelse med undersøgelse af af kollision den



16.01.2001 er modtaget "Fortegnelse over hovedtogveje og fjernstyrede rangertogveje" (4063-3004 - revideret 07.02.2001), der gælder for Kastrup? (ikke Københavns Lufthavn Kastrup). Der har således siden 1998 ikke været togvejsfortegnelser efter normal standard til rådighed for betjeningspersonalet.

3.3.3

Logudskrift (sikringsanlægget)

I sikringsanlæggets log er kl. 04:17:17 rutinemæssigt registreret status anlæggets objekter.

Det fremgår af logudskriften,

- at der har været stillet signal fra I-signal I21 til spor 11 (togvej for tog FM 21516)
- at isolationerne 1205, 1204, 1203 og 1202 har været besat (troljens kørsel) samtidig med at der var signal ind i spor 11
- at sporskifte 05 indtager stilling "sporskiftestilling ukontrolleret" og efterfølgende
- giver meldingen "sporskifte opskåret"

se i øvrigt nedenfor og uddrag i bilag 2.

I nedenstående gennemgang af sikringsanlæggets registreringer i forbindelse med selve kollisionen er uddraget relevante objekters stilling og disse er sat i relation til tog og/eller arbejdskøretøj bevægelser.

Logtid	Tog 21516	Akt	Bemærk
04:19:19	Dv 123 forbikørsel tilladt		Togvejsindstilling til spor 11
04:19:20	Dv 121 Forbikørsel tilladt		Togvejsindstilling til spor 11
04:19:22	I 21 Kør begrænset hastighed afvigende		Togvejsindstilling til spor 11
04:22:36		Is 1205 besat	
04:22:35	I 21 stop		
04:22:38	Is 201 besat		
04:22:39		Is 1206 Ubesat	
04:22:40	Spsk 13a lokalaflåst, dækningslåst		
04:22:40	Spsk 13b fastlagt i togvej		
04:23:00	Is 203 besat		
04:23:05		Is 1204 Besat	
04:23:08	DV 121 / DV 123 "Forsigtig forbikørsel tilladt"		
04:23:09		Is 1205 ubesat	
04:23:12	Is 1201 besat		
04:23:14	Is 203 Ubesat		



Logtid	Tog 21516	Akt	Bemærk
04:23:16		Is 1203 besat	
04:23:16	DV 121 Forbikørsel forbudt		
04:23:20		Is 1204 ubesat	
04:23:23	Is 1202 besat		
04:23:24		Spsk05 Sporskiftetil- ling ukontrolleret	
04:23:24		Spsk05 Sporskiftetil- ling ukontrolleret	
04:23:24		Spsk05 Opskåret	

Af skærmpåprint fra fjernstyringsanlægget taget efter kollisionen, fremgår

- at der ligger en rest af en togvejsfastlægning i spor 11 mod PU-signal P 111 samt
- at der er fastlagt togvej for videre kørsel fra dette signal
- sporskifte 05 indikeres uden kontrol
- sporisolation 1202 (mellem sporskifte 05 / sporisolation 1203 og SU-signal 122) indikeres besat.

3.4

Trafiktekniske undersøgelser

3.4.1

Arbejdskøretøjets kørsel - betjening af arbejdskøretøjer

Trolje 224 skulle køre fra Cph til København H (Kh) med den læssede Ks-vogn forrest.

Ifølge SR § 71 pkt. 1.3 må arbejdskøretøjer medgives jernbanevogne. Hvis arbejdskøretøjet ikke er forrest skal kørslen ske som rangering.

Placering af læsset og begrænsning af dets omfang på en forankørende vogn således at udsynet med henblik på signaliagttagelse sikres, påvirker ikke dette krav.

Bestemmelsen blev indskærpet med SR-information nr. 1 marts 2000 (side 5): "Må et arbejdskøretøj skubbe en Ks-vogn?" Af artiklen fremgår at det må arbejdskøretøjet godt, når kørslen foregår som rangering, hvilket indebærer, at der skal være en rangerleder placeret på forreste trinbræt i køreretningen. Det forhold at man kan se hen over vognen holder - ifølge SR-information - ikke, fordi udsynet er væsentligt forringet. Endvidere vil arbejdskøretøjets kendingssignaler ikke kunne påregnes at være fuldt synlige således som de skal være for at kunne advare andre.

Det fremgår endvidere af SR § 71:

- at "en af det ledsagende personale skal have ansvaret for arbejdskøretøjets førelse og benævnes føreren. Et arbejdskøretøj kan ud over føreren være bemanded med en chauffør".
- at "Et arbejdskøretøj skal være under uafbrudt ledsagelse så længe det er på spor og føreren må kun forlade arbejdskøretøjet når det er bragt ud af sporet eller under tilsyn.".

Af ordreserie O (stk. 2.12.4 Bemanning) ses:

Fører:

"Føreren har ansvaret for for køretøjets fremførelse og sikkerhed i forhold til toggangen og for, at de givne bestemmelser omkring sikkerhed, udrustning, bemanning og kørsel overholdes. Føreren skal være strækningskendt."

Chauffør:

Når et arbejdskøretøj er bemanded med både en fører og en chauffør, "har chaufføren ansvaret for betjening af køretøjet og for køretøjets rette funktion."

"Såfremt chaufføren opfylder betingelserne for at være fører, har både føreren og chaufføren ansvar for hastighed, rettidig bremsning og udvig samt...."

3.4.2

Besigtigelse

Jernbanetilsynet har foretaget en besigtigelse af området ved kollisionsstedet for at få indtryk af signalobservationsforholdene specielt ved PU 122. Besigtigelse blev foretaget om aftenen (mørke) med en 27 t trolje med kran foran. Troljen havde ikke vogne foran under besigtigelsen.

Det fremgik af besigtigelsen at der var god synlighed på PU-signalerne i spor 11 og spor 12's vestende - bedømt ud fra kilometrereringen, er der efter bro over og kurve i sporet mere end 200 meters synlighed til PU-signalerne.

På grund af troljens kran i venstre side kunne signalerne ikke iagttages konstant fra førerpladsen for modsat køreretning, men der syntes ikke problemer med iagttagelse fra førerpladsen for den aktuelle køreretning.

Over munden til den korte tunnel var der en del lys, der i et vist omfang dannede baggrund for signalerne ligesom det fremgik, at forlygter på biler på motorvejens sydlige kørebaner (mod Malmø), der på dette stede er ført parallelt med banen, nord for denne, på afstand kunne forvirre iagttagelsen af især PU-signalet P 122 i spor 12 visende signal af "forbikørsel forbudt" (to hvide lanterner ved siden af hinanden).

3.4.3

Signalkommissioner og signalkommissionsprotokoller

I forbindelse med undersøgelserne har Jernbanetilsynet rekvireret signalkommissionsprotokol hos Banestyrelsen. Nedenfor er gennemgået oplysningerne for det signal i spor P122 i spor 12 som arbejdskøretøjet ventedes at standse ved samt det tilsvarende signal P112 i nabosporet.

Protokol 21.10.1997 (r 30.01.1998):

Det fremgår af protokollen af 21.10.1997 (revideret 30.01.1998) dvs. forud for ibrugtagningen af strækningen København H Kastrup og hvor godsshunten endnu var byggespor

- om PU P112 at "placering til venstre for sporet accepteres kun i Kastrup etape 1 (interim)"
- om PU P112 og P122 "disse signaler er ikke kommissioneret da de flyttes i Kastrup etape II.

Det bemærkes at den forelagte protokol (kopi) ikke er underskrevet (men der er anført navne) og at det derfor er uklart hvilke af de anførte datoer, der henvises til. Endvidere henviser protokollen til "Skematisk plan for signalplacering: xxxx" - det er altså ikke præciseret hvilken plan (nummer) der anvendtes.

Der findes endvidere en protokol med underskrifter - dateret 21.10.1997, men med samme tegningshenvisning og samme anførsler ved signalerne.

Protokol 06.09.1999:

Der er for PU-signalerne P122 og P112 anført synlighed >300 meter.

Angivelsen for "Skematisk plan for signalplacering:" er blank og den er ikke underskrevet af ASØ's repræsentant. Endvidere er protokollen ikke underskrevet af en repræsentant for lokomotivpersonalet.

Nyere signalkommissionsprotokoller:

I forbindelse med undersøgelse af en senere kollision på Cph (16.01.2001) rekvirerede Jernbanetilsynet signalkommissionsprotokoller for hele stationen. Det fremgår af disse (19.10.1999 og 02.02.2001) atter at lokomotivpersonalet ikke har været repræsenteret og det forelagte eksemplar af protokollen er ikke underskrevet. Der er anført "Skematisk plan for signalplacering 4063-3001". Vedlagt denne protokol - hvor begge signaler er nævnt - findes to sider i kopi af en udateret og ikke underskrevet protokol.

Banestyrelsen har i forbindelse med undersøgelserne ikke fremlagt andre (senere) signalkommissionsprotokoller.

Regler for afholdelse af signalkommissioner fremgår af SODB afsnit 5.7. Det fremgår bl.a. at "Signalkommissionen skal bedømme signalernes placering med det mål at opnå den krævede synlighed, jf plan Anl 05 01, set fra lokomotivførerens plads". Af den årsag skal der deltage en repræsentant for lokomotivførerne i form af en stedkendt lokomotivfører udpeget af lokomotivpersonalets faglige organisation.

En samlet vurdering synes at vise, at håndteringen af afholdelse af signalkommissioner (som foreskrevet i SODB afsnit 5.7) for Cph (ikke kun "godsshunten") og dokumentation heraf ved ibrugtagningen ikke overholdt og på ulykkestidspunktet fortsat ikke overholdt de gældende bestemmelser.

3.4.4

Sporspærring

Ifølge SIN 11.1 pkt. 6 kræves for vedligeholdelsesarbejder og færdsel i tunneler eller områder med lodrette vægge, sporspærring.

Af TF pkt. 5.2.2 fremgår at der ved vedligeholdelsesarbejde, der alene vedrører den danske systemdel, anvendes Banestyrelsens regelsæt. Arbejdslederen har alene kontakt med RFC, og RFC (FC-lederen) skal underrette TLC om sporspærringen hhv. ved etablering og ved ophævelse.

Ved bestilling af 09.10.2000 har Infrastrukturstrækning København Fjern, spor anmodet om sporspærring flere nætter for vedligeholdelse af Jet fans etc. For den 26.10.2000 fremgår ønske om spærring fra kl. 01.00 til kl. 05.00 af 2. hovedspor fra Cph til Peberholm.

Bestillingen resulterer i sporspærringscirkulære nr. 197 udstedt af Banestyrelsen Marked og kapacitet og dækkende

"2. hovedspor Københavns Lufthavn - Peberholm"

der spærres i tiden fra kl. 1.00 til kl. 5.00 24/10-27/10. Formålet angives som vedligeholdelse af Jet fans.

Hverken bestillingen eller sporspærringen vedrører således vedligeholdelse af jet-fans (eller andre arbejder) i den del af Drogdentunnelen, der ligger inden for stationsgrænsen (se figur 5).

Det fremgår imidlertid af Kørestrømsafbrydelse nr. 2161 at vedligeholdelsen vedrører km 13.200 til 17.200. Ved bestilling af kørestrømsafbrydelse må der have foreligget oplysning om, at, at der i denne sammenhæng er tale om hele Drogdentunnelen og ikke kun fri bane.

Banestyrelsen har oplyst at der altid udarbejdes sikkerhedsplaner ved alle arbejder på forbindelsen, hvilket også skete i dette tilfælde. Man er "ved en beklagelig fejl" ikke i stand til at udlevere en kopi heraf.

Kravet om sikkerhedsplaner fremgår bl.a. af Ordreserie O, men bestemmelsen omfatter i den nuværende form ikke alle arbejds- og jernbanesikkerhedsmæssige forhold.

3.4.5

Rangering på Cph

Som omtalt i afsnit 2.11 er der på grund af de manglende DV-signaler og rangertogveje indført særligt restriktive bestemmelser for rangering på Cph, idet ØSB ikke opfattede at anlægget, som det var projekteret, ikke var i overensstemmelse med kravene i SODB under henvisning til at der ikke skulle foregå rangering af væsentligt omfang i de pågældende sporområder.

Bestemmelserne er optaget i SIN instruks 11.2 og det fremgår heraf SIN 11.2. pkt. 6), at

“rangering til Drogdentunnelen skal ske fra spor 11 og 12 via dværghsignal D27”.

Om kørslen fra Drogdentunnelen er anført (SIN 11.2. pkt. 7)

“Kørtilladelsen fra Drogdentunnelen til Københavns Lufthavn Kastrup gives ved signal “kør””.

Når signalgivning ikke kan anvendes - enten fordi der ikke findes togveje til brug for de ønskede rangerbevægelser eller fordi der er fejl- anvendes bestemmelserne i punktet om uregelmæssigheder (SIN 11.2. pkt. 9)

“Når signalgivning “kør” eller “stop og ryk frem” eller signal “forsigtig forbikørsel tilladt” eller “forbikørsel tilladt” ikke kan anvendes, kan stationsbestyreren give tilladelse til rangering såfremt

- de centralbetjente sporskifter, der skal befares, står i rigtig stilling og er sikret mod omstilling, jf. SODB
- at der er spormæssig dækning i forhold til andre tog/rangerbevægelser i området
- der er frit så langt tilladelsen gælder”.

Det fremgår endvidere af SIN (11.2. pkt. 10), at lokomotivføreren må være rangerleder når kørslen foregår for signal, men at såfremt kørslen foregår efter uregelmæssighedsbestemmelserne i pkt. 9 må lokomotivføreren kun være rangerleder ved kørsel til/fra vendesporsanlægget.

Arbejdskøretøjets kørsel til sporspærringen i Drogdentunnelen skulle således - ifølge de særlige bestemmelser i SIN - ske for signal fra spor 11 eller 12, og kørslen tilbage til spor 12 skulle være sket ved signal “kør”.

Banestyrelsens ansvarlige for uddannelse og instruktion af personalet i RFC Kh i forbindelse med ibrugtagning af Cph etape 2 har oplyst, at der kunne have været fastlagt togvej fra I-signalet (I22) til PU 122, hvorved sidstnævnte ville have vist “stop” og at dette blev gennemgået med det berørte personale.

Forudsætningen havde dog været, at de spærringer stationsbestyreren havde indkoblet i sikringsanlæggets sporisolationer af hensyn til den etablerede kørestrømsafbrydelse for det pågældende sporområde, var blevet fjernet.

3.5 Afhøringer

Banestyrelsen har foretaget afhøringer af det implicerede personale. Jernbanetilsynet har suppleret disse med afhøringer af stationsbestyreren og arbejdskøretøjets fører. DSB har gennemført en samtale med lokomotivføreren. Politiet har foretaget afhøringer i forbindelse med ulykken.

Nedenstående er relevante informationer fra disse afhøringer samt de afhøringer der er blevet foretaget af politiet.

3.5.1 Lokomotivfører tog 21516

På grund af aflysninger af tog 45760 og 15022 skulle lokomotivet køres til Malmø G - tillyst som særtog 21516. Toget var fuldt ATC-overvåget da det kom til Cph og der var grønt mod tunnelen [”kør” i Cph’s I-signal]. Lige inden tunnelmundingen observerede lkf at dværgsignalet skiftede fra 90 til 45 grader, men ingen reaktion i ATC. Lkf vælger tage fat i bremsehåndtaget og umiddelbart efter iagttager han 3 hvide lys kommende i mod toget. Han farebremsede og slog nødstop, men sammenstød kunne ikke forhindres. Hastigheden i kollisionsøjeblikket anslås til 40 - 50 km/t.

Lokomotivføreren kastede sig ned i højre hjørne og kom ikke til skade ved kollisionen. Han tilkalder hjælp gennem mobiltelefon idet det ikke var muligt at få strækningsradioen i førerrum 1 til at virke ved nødopkald.

3.5.2 Arbejdskøretøjets fører (Akt-f)

Akt-f oplyste at han havde gennemgået Banekursus SR 1 først 90’erne, senest EUSR 17.04.1998 – EUSR medio 2000 afløst pga. lærermangel. Gennemgået og bestået EUSR november 2000.

Mødte til tjeneste ca. 23:30 den 25.10.2000 Københavns Hovedbanegård. Trolje 224 klargjort og læsset efter forrige nats arbejde. Kørsel til Cph for signal ankomst spor 12.

Tilladelse til at rangere fra spor 12 til ud i spærring – jf. cirkulære. Akt-f havde ingen erindring om hvorvidt der var signal (”forbikørsel tilladt” eller ”forsigtig forbikørsel tilladt”) fra spor 12, denne nat hhv. de to nætter forud.

Arbejdet vedrørte vedligeholdelse af jet-fans - ca. i tunnelmundingen.

Arbejdskøretøjets fører var også arbejdsleder for sporspærringen Cph – Phm hovedspor 2 og opholdt sig dels ved arbejdskøretøjet og dels sammen med håndværkere i den øvrige del af tunnelen. Spærringen blev således udnyttet af flere arbejds hold.

Arbejdet foregik mellem sporskifte 13a og U-signal 21, men i løbet af natten har arbejdskøretøjet kortvarigt været længere ude. Nætterne forud foregik arbejdet længere inde i tunnelen.

Arbejds køretøjet nr. 224 havde en Ks-vogn læsset med lift nærmest Cph og læsset efterløber nærmest Peberholm. Der skete ikke ændringer i oprangeringen siden afgang fra København.

Ca. 04:20 kontaktede Akt-f FC via mobiltelefon. Køretøjet havde strækingsradio, men han er ikke uddannet til at betjene den type radio. Spærringen hæves, og føreren oplyste at troljen skal hjem til ”salen” på København H.

Fik tilladelse til at rangere frem til PU-signalet i spor 12 hvorfra der vil komme signal.

Kører fra ca. U-signalet og sætter 4 af entreprenørens folk af omkring sporskifte 12. Passerer Dv D122 og fortsætter ind i spor 12.

Akt-f står bag chaufføren, men sætter sig i førerstolen for modsat køreretning (kort inden kollisionen), sidder med siden til og kan ikke derfra med sikkerhed observere signaler. Han er af den opfattelse, at der de øvrige nætter ikke standsedes i spor 12, fordi der var signal.

I forbindelse med tidligere arbejder har Akt-f også været fører af arbejds køretøjer på Cph og i Drogden tunnelen – samlet ca. 1 uge efter åbningen.

Ks-vognen var forrest i køreretningen – stadig læsset med lift og generator. Læsning var sket med henblik på at sikre godt udsyn og Akt-f vurderer at den ikke hindrede signaliagttagelsen.

Han har ingen erindring om at have iagttaget PU-signalet spor 12 og ingen erindring om at have set lokomotivet før kollisionen.

3.5.3

Arbejds køretøjets chauffør

Chaufføren (Akt-c) har oplyst at han havde deltaget i lignende spærringer [arbejder] på Cph men at han der ud over ikke tidligere havde udført arbejde på Cph. Han oplyste endvidere at han som chauffør skal observere signaler og efterkomme disse, men at det er føreren af arbejds køretøjet, der har det sikkerhedsmæssige ansvar for troljens kørsel.

Da spærringen skulle hæves talte Akt-f med FC og han gav efter samtalen tilladelse til at køre frem til en PU'er. Ved den første dværg [DV 122] anmodede han Akt-f om tilladelse til at passere den; han fik tilladelse.

Akt-c har under afhøringen [Banestyrelsen] godtgjort at han kan kende forskel på DV-signaler og PU-signaler og er klar over PU-signalets mulighed for at vise ”forbikørsel forbudt”.

Han erindrer ikke at have set PU-signalet i spor 12 (P122) og erindrer ikke at have ført samtale med Akt-f på tidspunktet for passage af signalet. Akt-c forventede at der var ”farvet” lys til enten at give køretilladelse eller til at standse troljen.

3.5.4

Fjernstyringslederen RFC Øresund

FC-lederen er indøvet i og går "i tur" til betjening af RFC Øresund, øvrige FC-pladser og København H lokal. Har betjent Cph (RFC Øresund) siden åbningen af strækningen fra København H / Vigerslev til Københavns Lufthavn Kastrup. FC-lederen oplyste at være blevet bekendt med bestemmelserne i SIN 11.2 gennem indøvelse.

Mødt til RFC Øresund kl. 23.45 den 25.10.2000. Der var ikke nogen uregelmæssigheder på Cph. Modtog på et tidspunkt melding fra stbst Kh til RFC arbejdskøretøj til Cph.

Arbejdskøretøjet fik ved ankomsten til Cph signal til spor 12 Cph. Efter ankomst ringede føreren på [mobil]telefon, præsenterede sig og oplyser at han skulle have spærring 2. hsp Cph – Phm.

Etablering af spærringen aftales af FC-leder med TLC Malmø.

Sikrede sig at strækningen var fri, samt etablerede teknisk spærring af strækningen Cph-Phm (2. hsp). Blokspærring: S stationsnavne + spornummer.

FC-lederen forsøgte at indstille rangertogvej fra P 121 til U 21, men modtog systemmelding om at indstilling ikke kunne ske.

Han kunne ikke erindre om han tidligere har haft spærringer på banestykket Cph-Phm og evt. kørsel med akt i den forbindelse. Ved spærringen de foregående nætter var det en kollega der var FC-leder for Cph.

Indlagde derpå teknisk spærring på isoleringer på Cph fra spor 12 / SI 22 – mod spærringen (matchende kørestrømsafbrydelsen). Sikrede bevægelsen ved aflåsning af sporskifter der skal befares og dækkende sporskifter og giver troljen tilladelse til at rangere ud i spærringen fra spor 12.

Det blev på omtrent samme tidspunkt som etablering af spærring af banestykket, tilladt KC at etablere en kørestrømsafbrydelse.

FC-lederen hørte ikke mere fra arbejdskøretøjet før der blev anmodet fra troljen om at komme retur. FC-lederen mener at isolering 2212 har været besat under det meste af spærringen, men har ingen erindring om at der har været besat på fri bane.

Da føreren af akt henvender sig, iagttages kun iso 2212 besat.

Føreren af arbejdskøretøjet vil ud af spærringen og oplyste at spærringen kunne hæves når han er ude af spærringen.

FC-lederen giver tilladelse til at rangere fra "hvor han holder" til PU i spor 12.

Han mener ikke at han kan anvende signal "kør" fra akt's placering på iso 2212 fordi der er teknisk spærring på en række sporisolationer fra tidligere

samt pga. akt's placering inden for I-signalet. Af samme årsag ikke forsøgt at stille rangertogvej DV 122 til PU 122.

FC-lederen mener at PU 122 viste "forbikørsel forbudt" samt at akt's fører var klar over hvor langt tilladelsen gælder, da samme spærring havde været etableret flere netter forud.

Om bestemmelsen i SIN 11.2 pkt. 9. om spormæssig dækning oplyser FC-lederen at han opfatter den som havende betydning for at dække den aktuelle rangerbevægelse mod andre tog / rangerbevægelser.

Han indstillede derpå togvej fra I 21 til PU P 111 for tog 21516 og konstaterede at troljen var i spor 12 og sætter signal videre mod Peberholm ad 1. hovedspor for toget efter aftale med Malmø.

3.5.5

Bemærkninger til afhøringerne

ad lokomotivførerens udsagn om DV-signalets samspil med ATC:

1. Det dværgsignal lokomotivføreren ser skifte "lige inden tunnelmundingen" må have været DV D121. DV-signalet har - som de fleste DV-signaler - hverken ATC-balise eller ATC-linieleder, hvorfor der ikke overføres oplysninger om signalets visning til togets ATC-system.

3.6

Øvrig supplerende information

3.6.1

Gennemgang af radiosamtaler

De for undersøgelsen foreliggende optagelser af samtaler, består

1. af en udskrift - udført af Banestyrelsen - af samtalen mellem troljen og FC-lederen ved arbejdets afslutning. Samtalen er påbegyndt kl. 04.11 - der ikke angivet sluttidspunkt.
2. Minidisc (MD) med alle samtaler i et længere tidsrum - heraf fremgår bl.a. også samtaler i forbindelse med spærringens etablering.

Efterfølgende er refereret / gengivet uddrag af disse samtaler.

- Føreren af arbejdskøretøjet henvender sig til FC Øresund for at aftale nærmere om sporspærring kl. 01.00 efter sporspærring nr. 197.
- Aftale mellem KC og FC-lederen om etablering af kørestrømsafbrydelse (nr. 2161) relateret til sporspærring.
- Aftale mellem Malmø og FC-leder om spærring af hovedspor 2 mellem Peberholm og Kastrup
- Aftale mellem arbejdskøretøjets fører (arbejdsleder) om etablering af spærring i "Drogden-tunnelen" efter spærring 197. På forespørgsel om hvor langt man skal ud (om man skal ud på strækningen) svares at man

skal ned midt i tunnelen. Troljen er på det tidspunkt på vej ind i spor 12 i Kastrup FC-leder oplyser at han har indlagt en spærring på strækningen og "så må du rangere videre fra spor 12 ud mod 2. hovedspor ud i tunnelen, forbi udkørslen også, ikk'! Føreren bekræfter at han må rangere ud i tunnelen. Dvs. vi spærrer fra nu af, og der udveksles mobiltelefonnummer på arbejdslederen (bekræftes).

Kl. 04.11 føres på FC-Øresunds telefon samtale med troljens fører på dennes mobiltelefon.

Føreren af arbejdskøretøjet melder at de er færdige i Drogden tunnelen og at man gerne vil hæve spærringen og hjem til København.

FC-lederen konstaterer at "du holder lige omkring udkørselssignalet kan jeg se" og giver efter bekræftelse af dette besked om "...må rangere videre ind på Kastrup station, ind i spor 12. Der er ret hele vejen ind i spor 12. Til PU-signalet inde i spor 12... ik' ... Hvad skal du så sige du?"

Efter udveksling af oplysninger om dette, slutter samtalen med at føreren melder "...der er frit og farbart efter mig". "Ja men vi hæver spærringen".

Føreren af arbejdskøretøjet gentager ikke meldingen, og FC-lederen kræver ikke gentagelse (SR § 32).

Herefter aftaler FC-lederen med TLC Malmø kørsel med 21516 og KC melder at strømafbrydelsen efter nr. 2161 hæves.

Stationsbestyreren falder i den næste samtale - efter kollisionen - med Malmø delvis tilbage på at anvende "danske tal" fremfor at udtale cifrene enkeltvist som krævet. Han korrigerer dog straks efter.

3.6.2

Gennemgang af havarilog, tog

Af havariloggen i lokomotivet fremgår at lokomotivets ATC-system var aktivt og indkodet med en højeste hastighed 100 km/t, en bremseprocent på 100 samt en toglængde på 30 meter⁵.

Hastigheden var 43 km/t da lokomotivføreren - ca. 45 meter før kollisionen - indledte farebremsning og bremsetrykket faldt til 0 bar. Det vurderes at lokomotivets hastighed ved kollisionen var ca. 32 km/t.

Det fremgår endvidere af havariloggen at lokomotivet modtog følgende balisetelegrammer

- (1 grøn) kl. 04:16:51 - lokomotivets km 744.050 (I-signal I21). Hastigheden var da 71 km/t
- FH100 / FH90 kl. 04:16:52 lokomotivets km 744.076 (ved I-signalet). Hastigheden var da ca. 71 km/t

⁵ DSB har noteret at lokomotivet var stillet i bremseart G og ikke i bremseart P - se afsnit 3.1.1.



- opdatering kl. 04:17:37 lokomotivets km 744.950 (entydigt mod spor 11/12). Hastigheden var da 49 km/t.

I lokomotivets km 745.098 farebremsedes og ca. km 745.140 skete kollisionen. Efter registrering af yderligere ca. 30 meter (745.170) var hastigheden 0 km/t.

(Bemærk, at der ca. 5 minutter og 40 sekunder i forskel mellem tiden i lokomotivets log og sikringsanlæggets log).

4 Analyse

4.1 Sporspærringen

Sporspærringen var bestilt med henblik på vedligeholdelsesarbejder i Drogdentunnelen, ifølge bestillingen og sporspærringscirkulæret vedligeholdelse af jettfans.

Sporspærringen omfattede ikke det område af Drogdentunnelen indenfor Cph's stationsgrænse, hvor arbejdskøretøjets arbejde reelt foregik den pågældende nat (arbejdslederen havde dog også ansvaret for arbejder i selve tunnelen). Arbejdslederen havde altså ansvaret for en spærring der ikke var aftalt korrekt, og FC-lederen var tilsyneladende ikke opmærksom på fejlen.

Stationsbestyrerens spærring af sporisationerne på Cph skete med henblik på at dække kørestrømsafbrydelsen, der var en følge af sporspærringen af 2. hovedspor - ikke for at tillade arbejder indenfor stationsgrænsen (der jo ikke var aftalt).

Det må bemærkes at Kørestrømsafbrydelse nr. 2161 vedrører 2. hovedspor mellem "Kastrup og Peberholm (Drogdentunnel Uppspor)", men at grænserne er angivet til km 13.200 til km 17.200. Da Cph's stationsgrænse er placeret i km 14.505 omfatter kørestrømsafbrydelsen hele Drogdentunnelen - også den del der ligger på Københavns Lufthavn Kastrup station!

Det forhold at Drogdentunnelen omfatter såvel fri bane som en del af Cph kan bidrage til uklarhed om, hvorledes tilladelser gælder og hvilke regler der gælder for kørslen især da disse regler er overlappende og der ikke synes taget hensyn hertil bl.a. ved udformning og harmonisering af bestemmelserne; TF gælder fra stationsgrænsen Cph til Lernacken (altså også i Drogdentunnelen) og SIN 11.1 gælder for Øresundsbanen frem til Peberholms stationsgrænse (altså også Drogdentunnelen) medens SIN 11.2 gælder på Cph indenfor stationsgrænsen (altså også Drogdentunnelen).

4.2 Tog 21516's (lokomotivets) kørsel

Lokomotivet kørte ad venstre vekselspor mod Cph med ca. 100 km/t.

Stationsbestyreren havde aftalt med TLC i Malmø at toget afsendes og stillede indkørsel til godsshuntens spor 11. Ved passage af I-signalet opdateres ATC fra signalbalisen og FH-balisen. Hastigheden ved passage af I-signalet er ca. 70 km/t. Hastigheden er ca. 50 km/t ved passage af sporskifte 02 og efter passage af DV 121 modtages information fra opdateringsbalisen BO12109h i km 10.998. Hastigheden er da også ca. 50 km/t.

Der er i det foreliggende oplysninger ingen tegn på, at der *ikke* har været signalgivning for toget.



Informationerne i lokomotivets uheldslager og registreringerne i sikringsanlæggets log understøtter at der ikke har været uregelmæssigheder i forbindelse med togets ekspedition og kørsel, idet der har været normal signalgivning og er reageret normalt på denne.

De af lokomotivføreren indlæste data i ATC er korrekte såfremt toget havde været P-bremset, men da lokomotivet (fejlagtigt) var stillet til G-bremse var den indtastede bremseprocent (100) ca. 20% højere end den faktiske (81).

Den fejlagtige indstilling til G-bremning vurderes ikke at have haft betydende indflydelse på selve ulykkesforløbet om end bremsevejen for lokomotivet kan være blevet påvirket og skadesomfanget derved større end ved indstillet P-bremse.

Den fejlagtige indstilling og den deraf følgende lavere bremseprocent end den lokomotivføreren havde indtastet, medførte at ATC-systemet for sent ville varsle lokomotivføreren om at bremning i forhold til f.eks. et stopvise signal skulle indledes hhv. for sent ville indlede en drifts- eller nødbremning.

4.3

Arbejds køretøjets arbejde og kørsel

Arbejds køretøjet har angiveligt opholdt sig omkring I-signalet under det meste af arbejdet i Drogdentunnelen.

Køretøjets placering og kørsel kan bl.a. aflæses i sikringsanlæggets logning af besatte og ubesatte sporisolationer.

Fra kl. ca. 03.00 - som er tidspunktet for den tidligste udskrift fra sikringsanlæggets log - og frem til arbejdets afslutning, har isolation 218 (ved U-signal U21) været besat mens der ikke er registreret besættelse af sporisolation 2212 mellem det nævnte U-signal og I-signalet.

Arbejds køretøjet har således opholdt sig og der er udført arbejde i forbindelse med dette ophold - inden for stationsgrænsen i Cph, uden at dette var aftalt med stationsbestyreren og uden at der var etableret spærring til formålet (sporspærringen vedrørte kun den fri bane).

Kl. 04.17 efter tilladelse fra stationsbestyreren til arbejds køretøjet til at "...rangere videre ind på Kastrup station ..." besættes sporisolation 217 og sporisolation 218 bliver fri. Sporisolationen 1208 i sporskifte 19 besættes kl. 04.19 og først kl. 04.21 besættes næste sporisolation (1207) og sporisolation 1208 bliver fri. Dette giver et ophold ved sporskifte 19 på 2 - 2½ minut.

Man har under kørselen været opmærksom på DV-signal 122 der viste "forbikørsel forbudt" men altså ikke senere observeret det efterfølgende PU-signal, hvortil kørselen var tilladt (og som der ikke synes at have været tvivl om, var udpeget som mål).

Da kørselen til og fra Drogdentunnelen ikke foregik for signal (jf. bemærkningerne i afsnit 4.4) måtte lokomotivføreren - her arbejds køretøjets fører -

ikke selv være rangerleder (SIN instruks 11.2 pkt. 10); der skulle have været udpeget rangerleder. Selv om arbejdskøretøjers førere har samme rolle som lokomotivførere i relation til arbejdskøretøjets førelse og sikkerhed, forudsættes føreren på dette punkt - på grund af forventet lokalkendskab m.v. - normalt at kunne fungere som rangerleder selv om det ikke tilladt for lokomotivføreren. Denne bestemmelse i SIN bør vurderes og evt. præciseres.

Kørslen med Ks-vognen forrest må alene foregå som rangering - det er ikke tilladt, som det tilsyneladende var hensigten og på samme vis som det skete dagen før, at køre til København H med vognen forrest - jf. SR og Ordre O.

4.4 Stationsbestyrerens forhold samt SIN instruks 11.2 om rangering Cph

Blandt andet fordi der ved idriftsættelse af Cph's østlige del manglede dværgsignaler (med tilhørende rangertogveje) ved SI-signalerne (SODB 5.4.6), der efter bestemmelserne skulle etableres hvor der måtte påregnes normalt at foregå en del rangering, blev der udformet en særlig SIN-instruks (11.2) "Københavns Lufthavn Kastrup. Rangering", til dækning af de anlægsmæssige mangler og særegenheder.

Instruksen er blevet udformet således at kørsel fra Drogdentunnelen kun må ske i forbindelse med sporene 11 og 12 og som hovedregel kun ved signalgivning. Anvendelse af signalgivningen er en forudsætning for at lokomotivføreren må være rangerleder.

Der er desuden anført bestemmelser for uregelmæssigheder (instruksens pkt. 9 - se afsnit 3.5.4.) for tilfælde hvor signalgivning "kør" eller "stop og ryk frem" eller signal "forsigtig forbikørsel tilladt" eller "forbikørsel tilladt" ikke kan anvendes. I disse tilfælde må lokomotivføreren ikke være rangerleder, bortset fra tilfælde hvor der køres til / fra vendesporet. Se også afsnit 4.3.

Instruktionen er som den fremstår gældende for hele Drogdentunnelen - den skelner ikke mellem den del af Drogdentunnelen, der ligger på fri bane og den del, der ligger inden for stationsgrænsen.

Kørsel skal altid ske for signal. Uregelmæssighedsbestemmelsen må bringes i anvendelse når den foreskrevne signalgivning ikke kan anvendes. Dette må fortolkes således, at signalgivning ikke kan anvendes på grund af fejl i sikringsanlægget, hvorimod f.eks. arbejdskøretøjets placering ikke i sig selv er årsag nok⁶.

Stationsbestyreren forsøgte at anvende signalgivning for arbejdskøretøjets kørsel til tunnelen, men måtte anvende uregelmæssighedsbestemmelsen, da signalgivning ikke kunne opnås (uden at det er klarlagt hvorfor). Ved arbejdskøretøjets kørsel tilbage fra Drogdentunnelen oplyses, at signalgivning ikke blev forsøgt (1: køretøjet kunne være beordret ud på fri bane og signalgivning have været gennemført fra I-signalet, 2: der kunne have været

⁶ Bestemmelsen kan med nogen ret anses for uklar på dette punkt. Jernbanetilsynets godkendelseskantor har oplyst, at Banestyrelsen i forbindelse med godkendelsen af SIN 11.2 har tilkendegivet, at man ville instruere det berørte personale i anvendelse af bestemmelsen.

indstillet rangertogvej fra DV-signal 122 hhv. 3: der kunne have været foretaget en hovedtogvejsfastlægning).

Uregelmæssighedsbestemmelsernes første "pind" om indstilling og sikring af centralbetjente sporskifter synes opfyldt ved lokalaflysning og den tredje "pind" om at der skal være frit så langt tilladelsen gælder (til PU 122) ses også opfyldt. Anden "pind" om at der skal være spormæssig dækning i forhold til andre tog/rangerbevægelser i området ses derimod ikke opfyldt, idet der ikke var spormæssig dækning i forhold til den indkørselstogvej for tog 21516, der var indstillet til spor 11.

Eftersom stationsbestyreren har oplyst at han opfattede bestemmelsen således at han skulle sikre den aktuelle bevægelse mod andre tog/rangerbevægelser, kan SIN-instruksen på dette punkt ikke anses for tilstrækkelig præcis.

4.5 Andre overvejelser

Udover ovenstående gennemgang af de enkelte bevægelser mv. er andre forhold gennemgået nedenfor.

4.5.1 *PU-signal ikke synligt*

Der er god synlighed til PU P122 (mere end 300 meter); synligheden er konstateret såvel ved signalkommission (02.02.2001) som ved Jernbanetilsynets besigtigelse.

Det kan imidlertid ikke afvises, at signalet i visse situationer i mørke kan være vanskeligt at erkende på grund af baggrundsbelysning fra bygninger mv. over og til siden for tunnelmundingen samt hvide, vandrette lys (bilers forlygter) på den parallelt med sporet løbende motorvej.

4.5.2 *ATC*

Hovedsignaler på stationen og strækningen er udrustet med faste ATC-anlæg og der er - på grund af det reducerede signalsystem - et ultimativt krav om at *tog* skal have virksom ATC ved kørsel på "Øresundsbanen".

"Tog uden virksomt ATC, må ikke afsendes fra Vigerslev, København H, Københavns Lufthavn Kastrup eller Svågerstorp".

Kravet gælder ikke arbejdskøretøjer, på trods af at disse alene anvender det ydre signalsystem til styring og sikring af kørslen og disses kørsel foregår blandt andre tog.

Bestemmelsens formulering (SIN 11.1 pkt. 5.3) er uklar, idet f.eks. ikke tydeligt fremgår om tog uden virksomt ATC må afsendes i retning væk fra de nævnte stationer (i overensstemmelse med de normalt gældende regler).

5 Konklusion

5.1 Påviste fejl og mangler

I det efterfølgende er listet de fejl og mangler (herunder også tilsidesættelse af sikkerhedsbestemmelser), som Jernbanetilsynet ved sine undersøgelser har påvist.

5.1.1 *Fejl og mangler der kan have sammenhæng med ulykken*

“Fejl og mangler der kan have sammenhæng med ulykken” og som har en sådan karakter, at de alene eller i samspil med andre fejl *kan* have udløst ulykken. Der er således ingen vurdering af, om de faktisk har udløst ulykken eller bidraget til at udløse hændelsesforløbet, der har ført til ulykken; rækkefølgen er ikke udtryk for prioritering.

1. Manglende brug af signalgivning og togvejsmuligheder.
2. Manglende overholdelse af reglerne for signaliagttagelse og udkig (SR § 2).
3. Kørsel med Ks-vogn forrest.
4. Manglende gentagelse af tilladelse til rangering (SR § 32).
5. Ufuldstændig overholdelse af SIN instruks 11.2's - krav om spormæssig dækning (urutineret FC-leder og / eller upræcis instruktion).
6. Uklarhed i instruktion (SIN) om sporspærring (SR § 34 og SR § 86).
7. Signalkommissioner ikke afholdt efter de gældende bestemmelser i SODB.

5.1.2 *Fejl og mangler der antages at være uden sammenhæng med ulykken*

Fejl og mangler der antages at være uden sammenhæng med ulykken” er forhold der af Jernbanetilsynet vurderes at have en sådan karakter at de ikke har indgået som udløsende faktorer i uheldsforløbet, men der kan være tale om forhold der kan have forøget eller reduceret skadesomfanget; rækkefølgen er ikke udtryk for prioritering.

1. Godkendelse af trafikale anlægstegninger er ikke foretaget korrekt.
2. Arbejdskøretøjets fører anvendte ikke arbejdskøretøjets strækningsradio til sikkerhedskommunikation, fordi han ikke var uddannet i betjeningen. Det bemærkes at mobiltelefoner ikke er tilladt anvendt i Drogdentunnelen
3. TF gælder ikke i den del af Drogdentunnelen, der vedrører Cph.



4. SIN 11.2 uheldige særbestemmelser - udformet upræcist m.h.t. til krav til sikring af rangering
5. Manglende præcision i angivelse af arbejdsområde, herunder anvendelse af Kastrup som betegnelse for stationen Københavns Lufthavn Kastrup.
6. Sikringsanlægget har været i drift med summarisk togvejsfortegnelse af 18.12.1998 frem til ny togvejsfortegnelse dateret 25. maj 2000 men kontrolleret 06.02.2001.
7. Ejendomsmærkning af Banestyrelsen services køretøjer er ikke korrekt - det bør af ejendomsmærkningen fremgå hvem der ejer køretøjet.
8. Betjeningsvejledning for sikringsanlægget var ikke fuldt opdateret.
9. Lokal beskrivelse for sikringsanlægget på "Kastrup station" ikke fuldt opdateret
10. Lokomotivet G-bremset, hvilket gav en anden - lavere - bremseprocent end indtastet i ATC (baseret på P-bremse).

5.2

Konklusion

På det foreliggende grundlag anses det for fastslået

- at der har været indstillet togvej fra I-signal I21 til PU-signal P111 i spor 11 på Cph for tog 21516
- at arbejdskøretøjets fører havde fået tilladelse til at køre til spor 12 - til PU-signalet (P 122)
- samt at arbejdskøretøjet under kørslen fra stationsgrænsen til spor 12 ikke reagerede på PU-signal P122, passerede dette i stilling "forbikørsel forbudt", opskar sporskifte 05 og i den korte - enkeltsporede - tunnel kolliderede frontalt med tog 21516.

Hverken arbejdskøretøjets fører eller chauffør var opmærksom på det PU-signal (P122), som stationsbestyreren havde nævnt som endepunkt for rangertilladelsen, og han synes ikke at have videregivet beskeden til arbejdskøretøjets chauffør.

Det anses for godt gjort at kollisionen blev udløst af, at arbejdskøretøjets fører - og chauffør - ganske overså PU-signal P122 visende "forbikørsel forbudt".

Arbejdskøretøjets fører var før eller ved passage af signalet placeret således at han ikke med sikkerhed kunne iagttage signalerne.

Uanset bemanningen med chauffør skal føreren iagttage signaler og give de nødvendige ordre til chaufføren om arbejdskøretøjets fremførelse. Når - chaufføren - som i dette tilfælde - har den fornødne uddannelse, skal han

også deltage i signalobservationen. Hverken fører eller chauffør har således holdt tilstrækkeligt udkig med signalerne.

Føreren har heller ikke instrueret chaufføren som RR og ordreserie O foreskriver, om hvortil (PU signal i spor 12) rangering skulle foregå (standse), selv om FC-lederen har angivet dette sted overfor føreren. SR § 32 om gentagelse af sikkerhedsmæssige meldinger er ikke blevet overholdt.

Det er overvejende sandsynligt, at virksom ATC - eller et lignende system - på arbejdskøretøjet, ville have udløst bremsning af arbejdskøretøjet ved passage af PU-signalet og derved bremset dette inden frispormærket ved sporskifte 05, hvorved den fejlagtige forbikørsel ikke ville have udløst kollision.

Det kan ikke afvises, at såfremt stationsbestyreren som foreskrevet ved kørsel fra Drogdentunnelen havde indstillet "kør" eller alternativt foretaget hovedtogvejsfastlægning fra I-signalet til PU-signalet havde dette kunnet skærpe opmærksomheden overfor PU-signalet, der i så fald ville have vist "stop" (rødt lys).

Det må endvidere konstateres, at stationsbestyreren ved at tillade kørslen uden signalgivning uden at have sikret den krævede spormæssige dækning i forhold til andre tog/rangerbevægelser i området, ikke har iagttaget bestemmelser i SIN 11.2 pkt. 9. Dette kan muligvis tilskrives

- at den pågældende FC-leder ikke har været tilstrækkeligt rutineret i (fortrolig med) etablering af sporspærringer i forbindelse med Drogdentunnelen og dermed anvendelse af den nævnte bestemmelse i kombination med sikringsanlæggets muligheder

og / eller

- at den pågældende ikke er blevet instrueret tilstrækkeligt i bestemmelsen og dennes baggrund, idet det må konstateres at bestemmelsen i SIN 11.2 er meget kort og derfor upræcis på dette punkt.

Arbejdskøretøjets opgaver i hele Drogdentunnelen og den bestilte og etablerede sporspærings udstrækning har ikke harmoneret.

6 Sikkerhedsmæssige rekommandationer

Efterfølgende er angivet alle de rekommandationer i form af henstillinger og anbefalinger, som forhold afdækket i forbindelse med undersøgelsen giver anledning til, uanset om disse forhold kan have haft indflydelse på ulykkesforløbet.

Da undersøgelsesrapporten tager sit udgangspunkt i tilstanden på uheldstidspunktet er der ved udformningen af rekommandationerne generelt ikke taget hensyn til, at visse af forholdene senere er blevet rettet eller ved at blive rettet.

Rækkefølgen er ikke udtryk for prioritering.

6.1 Rekommandationer

6.1.1 Henstillinger

1. Undersøgelserne har vist, at ved afholdelse af signalkommissioner er bestemmelserne i SODB afsnit 5.7. ikke blevet overholdt, samt at dokumentationen for de afholdte signalkommissioner er mangelfuld. *Det henstilles derfor, at der afholdes ny signalkommission for samtlige signaler på Københavns Lufthavn Kastrup station, omfattet af kravet i SODB, medmindre det kan dokumenteres, at korrekt og fyldestgørende signalkommission siden er afholdt.*
2. Jernbanetilsynets besigtigelse af signalerne i godsshunten i forbindelse med undersøgelsen har vist, at der kan være problemer med erkendelse af signalerne i mørke på grund af baggrundsbelysning over / bag munden til den korte tunnel hhv. trafikken på den parallelt løbende motorvej. *Det henstilles derfor,*
 - a. *at der også afholdes signalkommission for de berørte signaler i mørke med henblik på at vurdere eventuelle gener for signaliagttagelse og erkendelse (erkendelsesafstand) som følge af uvedkommende lys mv. samt*
 - b. *at der indarbejdes bestemmelser i SODBs anlægsbestemmelser, der gør det muligt efter konkret vurdering, at forlange den ordinære signalkommission suppleret med signalkommission afholdt under andre belysningsmæssige forhold.*
3. Sikringsanlæggets dokumentation (trafikale anlægstegninger, betjeningsvejledning, lokal beskrivelse, togvejstabeller) var ikke opdateret i overensstemmelse med anlæggets udformning og virkemåde, ligesom der ikke anvendes den korrekte stationsbetegnelse. *Det henstilles, at Banestyrelsen dels sikrer, at dokumentationen for Københavns Lufthavn Kastrup station rettes op og dels, at der ved nyanlæg og ved ændring af*



anlæg sikres, at den korrekte dokumentation er til rådighed for betjeningspersonalet.

4. Det fremgår, at arbejdskøretøjets fører ikke anvendte strækingsradioen i køretøjet til sikkerhedskommunikation med FC-lederen, fordi han ikke var uddannet i betjeningen af radioen. *Det henstilles, at Banestyrelsen sikrer, at personale, der skal varetage sikkerhedsopgaver i Drogdentunnelen, har fornøden uddannelse i anvendelse og betjening af det krævede radiosystem.*
5. Ifølge TF skal der anvendes strækingsradio til sikkerhedskommunikation i Drogdentunnelen. TF gælder imidlertid kun fra stationsgrænsen (på fri bane), og der er ikke krav om anvendelse af strækingsradio i den del af Drogdentunnelen, der ligger inden for stationsgrænsen. *Det henstilles, at Banestyrelsen og Øresundsbro Konsortiet harmoniserer radioanvendelseskravene således, at de er ens for hele Drogdentunnelen.*
6. Det fremgår af undersøgelserne, at SIN 11.2., om rangering på Københavns Lufthavn Kastrup station på nogle punkter er uklar eller upræcis - se f.eks. afsnit 4.3. og 5.1. *Det henstilles, at Banestyrelsen bl.a. med udgangspunkt i denne undersøgelse gennemgår SIN 11.2. - især punkterne 6., 7., 9. og 10 - med henblik på tydeliggørelse.*
7. Der er ikke fuldstændig overensstemmelse mellem SIN 11.x og TF i forhold til Drogdentunnelen - se f.eks. afsnit 2.12. og 5.1. *Det henstilles, at Banestyrelsens og Øresundsbro Konsortiet gennemgår SR, alle SIN instrukser for strækning 11 samt TF og sikrer, at disse bringes i fuld overensstemmelse på fælles områder.*
8. Det kan ikke afvises, at arbejdskøretøjets fører har været utilstrækkeligt uddannet (se også henstilling nr. 4) og instrueret hhv., at stationsbestyrelsen ikke har været tilstrækkeligt rutineret og / eller instrueret. *Det henstilles derfor, at Banestyrelsen vurderer om uddannelse, instruktion og vedligeholdelse af instruktionen i forhold til kørsel og betjening i forbindelse med Cph hhv. Drogdentunnelen er sikkerhedsmæssig tilstrækkelig.*
9. ATC eller et lignende system i arbejdskøretøjet ville med stor sandsynlighed have afværget kollisionen. *Det henstilles, at Banestyrelsen foranlediger indført krav om virksom ATC eller lignende i arbejdskøretøjer på denne strækning med reduceret signalsystem, eller på anden vis - stationsafstand / kun kørsel i sporspærring - skaber den fornødne sikkerhed.*
10. Undersøgelserne afdækker, at der i denne situation har været betydelig uklarhed om spærringens udstrækning i Drogdentunnelen, idet Drogdentunnelen opfattes som hele tunnelen - dvs. også den del af banestrækningen, der ligger inden for stationsgrænsen. Placeringen af stationsgrænsen inde i selv tunnelen bidrager til uklarheden. *Det henstilles, at Banestyrelsen og Øresundsbro Konsortiet i instruktionsmateriale og gennem*



løbende instruktion tydeliggør dette forhold med henblik på at undgå misforståelser.

11. Ejendomsmærkningen på to af de tre involverede køretøjer fra Banestyrelsen Service var ikke i overensstemmelse med ejerskabet. *Det henstilles, at Banestyrelsen sørger for at arbejdskøretøjer m.v. bliver korrekt mærket.*

6.1.2

Anbefalinger

1. Den fejlagtige indstilling af lokomotivet i G-bremse og den deraf følgende indtastning af forkert bremseprocent i ATC-systemet, kunne under andre omstændigheder have fået de alvorligste konsekvenser. *Det anbefales derfor, at operatørvirksomhederne i kommende efteruddannelse af lokomotiv- og klargøringspersonale bl.a. understreger betydningen af korrekt indstilling af bremsesystemet og ikke mindst anvendelse af korrekt bremseprocent i ATC-systemet.*

7 Definitioner og forkortelser

7.1 Definitioner og forkortelser

Forkortelse m.v.	Forklaring / definition
Arbejds køretøj	Trolje, dræsine eller skinnekørende maskine til sporvedligeholdelse
Arbejdsleder	Person, der leder arbejdet i eller ved spor. Arbejdslederen er ansvarlig for sikkerheden og udveksler sikkerhedsmeldinger med <i>stationsbestyreren</i> .
ATC	Automatisk Tog-Kontrol, der bl.a. gennem information fra signallerne langs banen overvåger togenens hastighed og at der reageres korrekt på disse.
ATC-balise	Punktformet informationsgiver i faste <i>ATC-anlæg</i> . Sidder på højre skinne i køreretningen.
Attest	Opslag i <i>arbejds køretøj</i> som angiver, at arbejds køretøjet har et akseltryk på mindst 2000 kg og med sikkerhed kan kortslutte sporisolationer.
Chauffør	Person, der betjener et arbejds køretøj, men som ikke har noget selvstændigt sikkerhedsmæssigt ansvar. Se fører (af arbejds køretøj)
Cph	Forkortelse for stationsnavnet Københavns Lufthavn Kastrup (Copenhagen Airport)
DV-signal	D værgsignal. Signal der bl.a. anvendes i forbindelse med rangering.
EUSR	Efteruddannelse i sikkerhedsforhold (terminer og indhold varierer forskellige personalekategorier)
Fjernstyringsleder	Den, som betjener fjernstyringsanlægget, leder toggangen på de fjernstyrede strækninger og er <i>stationsbestyrer</i> for de fjernstyrede <i>stationer</i> .
Fri bane	Den del af banestrækningen, der ligger uden for <i>stationsgrænsen</i> .
Fører (af arbejds køretøj)	Den, som er ansvarlig for arbejds køretøjets førelse og sikkerhed. En fører og en <i>lokomotivfører</i> har normalt samme sikkerhedsmæssige opgaver og ansvar. Undtagelser fremgår af SR § 71 og ordre-serie O
Hovedsignal	Fællesbetegnelse for signaler, der kan vise "stop".
I-signal	I ndkørselssignal. Det signal der giver adgang til en <i>station</i> .
Jet Fans	Ventilatorer i Drogdentunnelen
Lokal Beskrivelse	Beskrivelse af særlige forhold (der ikke fremgår af den generelle betjeningsvejledning) af betydning for betjening af det aktuelle sikringsanlæg.
Lokomotivfører	Den person, der er ansvarlig for togets førelse og sikkerhed.
LPA	Den faglige organisation, hvor lokomotivførere er organiseret. Står for L okomotiv p ersonalets A fdeling under Dansk Jernbaneforbund.
MSR	Mobil strækingsradio



Forkortelse m.v.	Forklaring / definition
Nødopløsning	Betjeningshandling, hvorved en fastlagt togvej opløses uden medvirken af tog. Anvendes, når en indstillet togvej ikke skal benyttes, eller hvis den automatiske togvejsopløsning svigter.
Phm	Forkortelse for stationsnavnet Peberholm
PU-signal	P erronudkørselssignal
RR	Rangerbestemmelser. Banestyrelsen
Rød plakat	Plakat, der indeholder regler for togvejseftersyn og signalgivning.
SIN	Sikkerhedsinstrukser - supplerende /afvigende sikkerhedsbestemmelser i forhold til <i>SR</i>
SMUTO	S ikring m od u tidig o mstilling. Anordning, der skal sikre, at sporskifter ikke kan omstilles, medens der er et køretøj i eller på vej ind i sporskiftet.
SODB	Sikringsanlæggene og deres betjening. Omfatter dels betjeningsvejledninger for de forskellige anlægstyper og dels anlægsbestemmelser. Afsnit 5 indeholder bestemmelser for opstilling af signaler og krav til synligheden på disse.
Sporisolation	Udstyr til togdetektering. De to skinnestrengene i et togdetekteringsafsnit er isoleret fra hinanden. Når et jernbanekøretøj kører ind i afsnittet, vil hjulene kortslutte de to skinnestrengene, og afsnittet meldes besat (til sikringsanlægget)
Sporspærring	En spærring af spor på den fri bane eller af et sporstykke på en station som følge af sporets tilstand, arbejder i eller ved spor eller anden hindring. Sporspærring er også navnet på det "cirkulære", der bekendtgør sporspærringen.
SR-information	Informationsblad om SR-forhold. Udgives af Banestyrelsen efter behov. Fordeles som SR.
Station	<i>Togekspeditionssted</i> med <i>hovedsignaler</i> og <i>centralsikring</i> ..
Stationsbestyrer	Den, som har ansvaret for sikkerhedstjenesten på <i>stationen</i> . På en fjernstyret station er <i>fjernstyringslederen</i> stationsbestyrer.
Stationsgrænse	Grænsen mellem den fri bane og stationsområdet markeret ved det hovedsignal (I- eller VI-signal), der dækker stationen.
Stationssikringsanlæg	Anlæg, der gennem signalgivningen sikrer togenes kørsel ind på, ud af og gennem et <i>togekspeditionssted</i> .
TF	Øresundsbro Konsortiets Trafiksikkerhedsforskrift Supplerende bestemmelser i forhold til <i>SR</i> og <i>SIN</i> for kørsel fra Cph's østlige stationsgrænse til Lernacken.
TIB	Beskrivelse af strækningen, herunder tilladte hastigheder og placering af signaler. Står for T jenestekøreplanens I ndledende B emærkninger.
TLC	Trafikledningscentralen i Malmø (TLC M). I <i>TF</i> anvendes betegnelsen for den aktuelle stationsbestyrer "fjærrtogklarera" i TLC eller "lokal tågklarararen" i Lernacken
Togekspeditionssted	Fællesbetegnelse for <i>stationer</i> og holdsteder.
U-signal	Udkørselssignal. Det signal der tillader kørsel ud fra en station.



7.2

Anvendt dokumentation

I undersøgelsen er udover SR af 1975 og aktuel TIB refereret til følgende materiale:

1. SODB. Betjeningsvejledning for sikringsanlæg type DSB 1990. Banestyrelsen (DSB). Udateret.
2. SODB. Betjeningsvejledning for sikringsanlæg type DSB 1990 for flere stationer. Banestyrelsen (DSB). Udateret.
3. SIN instruks 11.1. København H / Vigerslev - Peberholm, sikkerhedsbestemmelser. Banestyrelsen.
4. SIN instruks 11.2 . Københavns Lufthavn Kastrup. Rangering. Banestyrelsen. 28.06.2000.
5. SIN instruks 11.3. Uheld i tunneler København H - Peberholm, stationsbestyrerens forhold.
6. SIN instruks 11.4. Uheld i tunneler København H - Peberholm, lokomotivførerens forhold.
7. Ordreserie O.
8. Rød plakat Københavns Lufthavn Kastrup. Banestyrelsen. 08.11.1999.
9. SR information nr. 1. marts 2000. Banestyrelsen
10. Lokal beskrivelse for Sikringsanlægget på Kastrup station. Banestyrelsen. Tegningsnr. 47 nr 4660. 03.02.2000.
11. Kørestrømsafbrydelse nr. 2161.
12. Sporspærringscirkulære nr. 197.
13. Toganmeldelse nr. 13.627.
14. TF version (gyldig fra 28.06.2000 og indtil videre)⁷. Øresundsbro Konsortiet 23.06.2000.
15. Sikkerhedscirkulære 06/00 gyldigt fra 22.05.2000, indtil videre. "København H/ Vigerslev - Peberholm, supplerende bestemmelser til SR". Banestyrelsen 11.05.2000.

⁷ pr. 30.10.2000 erstattet af en helt ny udgave, der p.t. ikke er godkendt af Jernbanetilsynet.



8

Bilag

1. TIB strækning 11 - Cph
2. Uddrag af sikringsanlæggets log (se også afsnittene
3. De to bevægelser som registreret i sikringsanlæggets log
4. Skitse af Cph



Bilag 2

04:19:19	STATUS CPH	K50.1 D123	Forbikørsel tilladt.	0004	
04:19:19	STATUS CPH	K32.1 P111	Stop.	0001	
04:19:19	STATUS CPH	K50.1 D123	Forbikørsel tilladt.	fbff	
04:19:19	STATUS CPH	K32.1 P111	Stop.	feff	
04:19:20	STATUS CPH	K12.2 D121	Forbikørsel tilladt.		
04:19:20	STATUS CPH	K12.2 D121	Forbikørsel tilladt.		
04:19:21	STATUS CPH	K16.6 U21KLVSP	ej spærret, Blokafsnit 2065 efter U-signal	ej fri.	
04:19:21	STATUS CPH	K16.6 U21KLVSP	ej spærret, Blokafsnit 2065 efter U-signal	ej fri.	
04:19:22	STATUS CPH	K13.0 I21	Kør begrænset hastighed i	afvigerretning.	
04:19:22	STATUS CPH	K13.0 I21	Kør begrænset hastighed i	afvigerretning.	

04:22:35	STATUS CPH	K13.1 Ha21	Slukket.	0001	
04:22:35	STATUS CPH	K13.1 Ha21	Slukket.	feff	
04:22:35	STATUS CPH	K13.0 I21	Stop.	0001	
04:22:35	STATUS CPH	K13.0 I21	Stop.	feff	
04:22:36	STATUS CPH	CPHPHM	Blokretning IND.	00b00000	
04:22:36	STATUS CPH	CPHPHM	Blokretning UD, blokafsnit fri,	00100000	
			gentagelsesspærre ej etableret, ej		
			formelding.		
04:22:36	STATUS CPH	AM1162	Blokretning OP, blokafsnit fri,	00100000	
			gentagelsesspærre ej etableret, ej		
			formelding.		
04:22:36	STATUS CPH	AM1164	Blokretning OP.	000b0000	
04:22:36	STATUS CPH	K62.1 VKSBN41	Ej Anmodning om blokspærring, Ej	0006	
			Indkobl SORF i hovedspor,		
			Kvittering for forprøvning, Ej		
			Anmodning om vending.		
04:22:36	STATUS CPH	CPHPHM	Blokretning IND.	ffff4ff	
04:22:36	STATUS CPH	CPHPHM	Blokretning UD, blokafsnit fri,	fffffeff	
			gentagelsesspærre ej etableret, ej		
			formelding.		
04:22:36	STATUS CPH	AM1162	Blokretning OP, blokafsnit fri,	fffffeff	
			gentagelsesspærre ej etableret, ej		
			formelding.		
04:22:36	STATUS CPH	AM1164	Blokretning OP.	ffff4fff	
04:22:36	STATUS CPH	K62.1 VKSBN41	Ej Anmodning om blokspærring, Ej	f9ff	
			Indkobl SORF i hovedspor,		
			Kvittering for forprøvning, Ej		
			Anmodning om vending.		
04:22:36	STATUS CPH	K50.3 Is1205	Besat.	0001	
04:22:36	STATUS CPH	K50.3 Is1205	Besat.	feff	
04:22:38	STATUS CPH	K72.0 U11	Blokretning ud, ej SORF på	00120200	
			strækning.		
04:22:38	STATUS CPH	K72.2 IsI1212	TDA 12 ubesat, Retning OP.	0005	
04:22:38	STATUS CPH	U11SPS	ej spærret, Blokafsnit 1144 efter	0002	
			U-signal fri.		
04:22:38	STATUS CPH	K13.4 Is201	Besat.	0001	
04:22:38	STATUS CPH	K72.0 U11	Blokretning ud, ej SORF på	ffdfdeff	
			strækning.		



04:22:38 STATUS CPH K72.2 IsI1212 TDA 12 ubesat, Retning OP. faff
04:22:38 STATUS CPH U11SPS ej spærret, Blokafsnit 1144 efter fdff
U-signal fri.
04:22:38 STATUS CPH K13.4 Is201 Besat. feff
04:22:38 STATUS CPH K62.1 VKSBN41 Ej Anmodning om blokspærring, Ej 0001
Indkobl SORF i hovedspor, Ej
Kvittering for forprøvning, Ej
Anmodning om vending.
04:22:38 STATUS CPH K62.1 VKSBN41 Ej Anmodning om blokspærring, Ej feff
Indkobl SORF i hovedspor, Ej
Kvittering for forprøvning, Ej
Anmodning om vending.
04:22:39 KOMMAN CPH MAN.A BV-AUTO TEKNIKER UDFØRT
04:22:39 STATUS CPH K72.3 VKSB11S Ej Anmodning om blokspærring, Ej 0001
Indkobl SORF i hovedspor, Ej
Kvittering for forprøvning, Ej
Anmodning om vending.
04:22:39 STATUS CPH K72.3 VKSB11S Ej Anmodning om blokspærring, Ej feff
Indkobl SORF i hovedspor, Ej
Kvittering for forprøvning, Ej
Anmodning om vending.
04:22:39 STATUS CPH K50.4 Is1206 Ubesat. 0002
04:22:39 STATUS CPH K50.4 Is1206 Ubesat. fdff
04:22:40 STATUS CPH K20.2 Spsk11 Venstre. Fastlagt i H-togvej, ikke 01000032
spærret.
04:22:40 STATUS CPH K21.2 Spsk13a Lokalaflåst. Dækningslåst, ikke 11004030
ankomstlåst. Venstre.
04:22:40 STATUS CPH K21.3 Spsk13b Lokalaflåst. Venstre. Fastlagt i 11000032
H-togvej, ikke spærret.
04:22:40 STATUS CPH K20.1 D112 Fastlagt modrettet i H-togvej. c0000420
Dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.
04:22:40 STATUS CPH K21.1 D15 Fastlagt medrettet i H-togvej. Ej 90000020
dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.
04:22:40 STATUS CPH K22.2 I12 Fastlagt modrettet i H-togvej. c0000420
Dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.
04:22:40 STATUS CPH K35.1 SU11 Dækningslåst. 00000400
04:22:40 STATUS CPH Is1109 Fastlagt i H-togvej, ikke spærret. 00000020
04:22:40 STATUS CPH L11 Fastlagt medrettet i H-togvej, a0000020
endepunkt. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.
04:22:40 STATUS CPH K20.2 Spsk11 Venstre. Fastlagt i H-togvej, ikke dcffffef
spærret.
04:22:40 STATUS CPH K21.2 Spsk13a Lokalaflåst. Dækningslåst, ikke fcfbffee
ankomstlåst. Venstre.
04:22:40 STATUS CPH K21.3 Spsk13b Lokalaflåst. Venstre. Fastlagt i dcffffee
H-togvej, ikke spærret.
04:22:40 STATUS CPH K20.1 D112 Fastlagt modrettet i H-togvej. fdbffff3
Dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,



ikke spærret.

04:22:40 STATUS CPH K21.1 D15 Fastlagt medrettet i H-togvej. Ej fdbffff6
dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.

04:22:40 STATUS CPH K22.2 I12 Fastlagt modrettet i H-togvej. fdbffff3
Dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.

04:22:40 STATUS CPH K35.1 SU11 Dækningslåst. ffbfffff

04:22:40 STATUS CPH Is1109 Fastlagt i H-togvej, ikke spærret. fdfffff6

04:22:40 STATUS CPH L11 Fastlagt medrettet i H-togvej, fdfffff5
endepunkt. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.

04:22:40 STATUS CPH K72.0 U11 Blokretning ud, ej SORF på ddddfef5
strækning. Isolation 117 fastlagt
i H-togvej, ikke spærret.
Isolation I1212 fastlagt i
H-togvej, ikke spærret.

04:22:40 STATUS CPH K72.0 U11 Blokretning ud, ej SORF på a0120222
strækning. Isolation 117 fastlagt
i H-togvej, ikke spærret.
Isolation I1212 fastlagt i
H-togvej, ikke spærret.

04:22:41 KOMMAN CPH MAN.A H P111 U11 TEKNIKER UDFØRT

04:22:41 KOMMAN SYS MAN.A U11Cph viser ikke STOP AUTOMAT INDSAT

04:22:41 STATUS CPH CPHPHM Blokretning IND. Tog fremført ved 00b00022
Y-kørsel formeldt. Tog fremført
ved Y-kørsel formeldt.

04:22:41 STATUS CPH CPHPHM Tog formeldt, signal ikke spærret. 10200020
Blokretning UD, blokafsnit fri,
gentagelsesspærre ej etableret,
formelding. Tog fremført ved
Y-kørsel formeldt.

04:22:41 STATUS CPH AM1162 Tog formeldt, signal ikke spærret. 10200022
Blokretning OP, blokafsnit fri,
gentagelsesspærre ej etableret,
formelding. Tog fremført ved
Y-kørsel formeldt. Tog fremført
ved Y-kørsel formeldt.

04:22:41 STATUS CPH AM1164 Blokretning OP. Tog fremført ved 000b0022
Y-kørsel formeldt. Tog fremført
ved Y-kørsel formeldt.

04:22:41 STATUS CPH K72.1 U11KSBS Ej Anmod. bet. stop, Ej Anmod. 0002
SORF, Anmod. kør.

04:22:41 STATUS CPH CPHPHM Blokretning IND. Tog fremført ved ddfff4ff
Y-kørsel formeldt. Tog fremført
ved Y-kørsel formeldt.

04:22:41 STATUS CPH CPHPHM Tog formeldt, signal ikke spærret. fdfffdfe
Blokretning UD, blokafsnit fri,
gentagelsesspærre ej etableret,
formelding. Tog fremført ved
Y-kørsel formeldt.



04:22:41 STATUS CPH AM1162 Tog formeldt, signal ikke spærret. ddfdfde
 Blokretning OP, blokafsnit fri,
 gentagelsesspærre ej etableret,
 formelding. Tog fremført ved
 Y-kørsel formeldt. Tog fremført
 ved Y-kørsel formeldt.

04:22:41 STATUS CPH AM1164 Blokretning OP. Tog fremført ved ddf4fff
 Y-kørsel formeldt. Tog fremført
 ved Y-kørsel formeldt.

04:22:41 STATUS CPH K72.1 U11KSBS Ej Anmod. bet. stop, Ej Anmod. fdff
 SORF, Anmod. kør.

04:22:42 STATUS CPH K13.0 I21 Ej dækningslåst. 00000000

04:22:42 STATUS CPH K16.4 U22 Blokretning ind, ej SORF på 00120320
 strækning. Isolation 201 fastlagt
 i H-togvej, ikke spærret.

04:22:42 STATUS CPH K21.1 D15 Forbikørsel tilladt. 0004

04:22:42 STATUS CPH K16.6 IsI2112 TDA 12 ubesat, Retning OP. 0005

04:22:42 STATUS CPH K13.0 I21 Ej dækningslåst. ffffffff

04:22:42 STATUS CPH K16.4 U22 Blokretning ind, ej SORF på fdcfdeff
 strækning. Isolation 201 fastlagt
 i H-togvej, ikke spærret.

04:22:42 STATUS CPH K21.1 D15 Forbikørsel tilladt. fbff

04:22:42 STATUS CPH K16.6 IsI2112 TDA 12 ubesat, Retning OP. faff

04:22:43 KOMMAN SYS MAN.A U11Cph viser ikke STOP AUTOMAT UDFØRT

04:22:43 STATUS CPH K72.0 I21S Ej stopstil I-signal, Kontrol af 0002
 anmodning kør.

04:22:43 STATUS CPH K72.0 I21S Ej stopstil I-signal, Kontrol af fdff
 anmodning kør.

04:22:43 STATUS CPH K61.1 AM1162 Kør begrænset hastighed. 0003

04:22:43 STATUS CPH K60.1 U11Cph Kør begrænset hastighed. 0003

04:22:43 STATUS CPH K61.1 AM1162 Kør begrænset hastighed. fcff

04:22:43 STATUS CPH K60.1 U11Cph Kør begrænset hastighed. fcff

04:22:43 STATUS CPH K35.2 SU111 Kør høj hastighed. 0005

04:22:44 STATUS CPH K35.2 SU111 Kør høj hastighed. faff

04:22:44 STATUS CPH K16.4 L22 Ej Formelding af tog uden virksomt 0002
 førerrumssignal, Ej Formelding af
 tog med virksomt førerrumssignal,
 Ankomststrækning fri, Ej Tog
 modtaget korrekt.

04:22:44 STATUS CPH K16.4 AM2088 ej spærret, Blokafsnit 2102 efter 0002
 AM-signal fri.

04:22:44 STATUS CPH K16.4 L22 Ej Formelding af tog uden virksomt fdff
 førerrumssignal, Ej Formelding af
 tog med virksomt førerrumssignal,
 Ankomststrækning fri, Ej Tog
 modtaget korrekt.

04:22:44 STATUS CPH K16.4 AM2088 ej spærret, Blokafsnit 2102 efter fdff
 AM-signal fri.

04:22:45 STATUS CPH K72.0 U11 Kør. Blokretning ud, ej SORF på a0320222
 strækning. Isolation 117 fastlagt
 i H-togvej, ikke spærret.



Isolation I1212 fastlagt i
H-togvej, ikke spærret.

04:22:45 STATUS CPH K72.0 U11S Kør. 0003

04:22:45 STATUS CPH K72.0 U11 Kør. Blokretning ud, ej SORF på dddfdcf5
strækning. Isolation 117 fastlagt
i H-togvej, ikke spærret.
Isolation I1212 fastlagt i
H-togvej, ikke spærret.

04:22:45 STATUS CPH K72.0 U11S Kør. fcff

04:22:45 STATUS CPH K60.1 U11Cph Kør igennem høj hastighed. 000a

04:22:45 STATUS CPH K60.1 U11Cph Kør igennem høj hastighed. f5ff

04:22:47 STATUS CPH K35.2 SU111 Kør igennem høj hastighed. 000a

04:22:47 STATUS CPH K12.3 Is202 Besat. 0001

04:22:47 STATUS CPH K35.2 SU111 Kør igennem høj hastighed. f5ff

04:22:47 STATUS CPH K12.3 Is202 Besat. feff

04:22:47 STATUS CPH K72.0 U11 Kør igennem. Blokretning ud, ej a0420222
SORF på strækning. Isolation 117
fastlagt i H-togvej, ikke spærret.
Isolation I1212 fastlagt i
H-togvej, ikke spærret.

04:22:47 STATUS CPH K72.0 U11S Kør igennem. 0004

04:22:47 STATUS CPH K72.0 U11 Kør igennem. Blokretning ud, ej dddfdbf5
SORF på strækning. Isolation 117
fastlagt i H-togvej, ikke spærret.
Isolation I1212 fastlagt i
H-togvej, ikke spærret.

04:22:47 STATUS CPH K72.0 U11S Kør igennem. fbff

04:22:48 STATUS CPH K13.4 Spsk01a Højre. 01000040

04:22:48 STATUS CPH K13.5 Spsk01b Højre. 01000040

04:22:48 STATUS CPH K16.4 U22 Blokretning ind, ej SORF på 00120300
strækning.

04:22:48 STATUS CPH K32.1 P111 Kør igennem. 000a

04:22:48 STATUS CPH K13.4 Is201 Ubesat. 0002

04:22:48 STATUS CPH K13.4 Spsk01a Højre. fbffffef

04:22:48 STATUS CPH K13.5 Spsk01b Højre. fbffffef

04:22:48 STATUS CPH K16.4 U22 Blokretning ind, ej SORF på ffcfdfeff
strækning.

04:22:48 STATUS CPH K32.1 P111 Kør igennem. f5ff

04:22:48 STATUS CPH K13.4 Is201 Ubesat. fdff

04:22:49 STATUS CPH K35.2 SU111 Kør igennem høj hastighed med ATC 3 000e
grønne.

04:22:50 STATUS CPH K35.2 SU111 Kør igennem høj hastighed med ATC 3 f1ff
grønne.

04:22:57 STATUS CPH K62.0 Phm52 Kør igennem, hvis 0005
FOS-konfiguration. Betinget stop,
hvis ROS-konfiguration.

04:22:57 STATUS CPH K62.0 Phm52 Kør igennem, hvis faff
FOS-konfiguration. Betinget stop,
hvis ROS-konfiguration.

04:23:00 STATUS CPH K61.1 AM1162 Kør igennem høj hastighed med ATC 3 000e
grønne.



04:23:00 STATUS CPH K61.1 AM1162 Kør igennem høj hastighed med ATC 3 f1ff
grønne.

04:23:00 STATUS CPH K12.3 Is203 Besat. 0001

04:23:00 STATUS CPH K12.3 Is203 Besat. feff

04:23:02 KOMMAN SYS MAN.A U21Cph viser STOP AUTOMAT INDSAT

04:23:03 STATUS CPH K60.1 U11Cph Kør igennem høj hastighed med ATC 3 000e
grønne.

04:23:03 STATUS CPH K60.1 U11Cph Kør igennem høj hastighed med ATC 3 f1ff
grønne.

04:23:03 KOMMAN SYS MAN.A U21Cph viser STOP AUTOMAT UDFØRT

04:23:04 STATUS CPH Is202 00000000

04:23:04 STATUS CPH K12.3 Is202 Ubesat. 0002

04:23:04 STATUS CPH Is202 fffffff

04:23:04 STATUS CPH K12.3 Is202 Ubesat. fdff

04:23:05 STATUS CPH K16.2 U11KLV ej spærret, Blokafsnit 1052 efter 0000
U-signal ej fri.

04:23:05 STATUS CPH K16.2 U11KLV ej spærret, Blokafsnit 1052 efter ffff
U-signal ej fri.

04:23:05 STATUS CPH K50.3 Is1204 Besat. 0001

04:23:05 STATUS CPH K50.3 Is1204 Besat. feff

04:23:08 STATUS CPH K12.2 D121 Forsigtig forbikørsel. 0003

04:23:08 STATUS CPH K50.1 D123 Forsigtig forbikørsel. 0003

04:23:08 STATUS CPH K12.2 D121 Forsigtig forbikørsel. feff

04:23:08 STATUS CPH K50.1 D123 Forsigtig forbikørsel. feff

04:23:09 STATUS CPH K50.3 Is1205 Ubesat. 0002

04:23:09 STATUS CPH K50.3 Is1205 Ubesat. fdff

04:23:12 STATUS CPH K50.0 Is1201 Besat. 0001

04:23:12 STATUS CPH K50.0 Is1201 Besat. feff

04:23:14 STATUS CPH K12.0 Spsk02 Venstre. 01000030

04:23:14 STATUS CPH K12.2 D121 Fastlagt medrettet i H-togvej. Ej 90000000
dækningslåst.

04:23:14 STATUS CPH K50.0 SU122 Fastlagt modrettet i H-togvej. Ej c0000020
dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.

04:23:14 STATUS CPH K11.0 SU22 Ej dækningslåst. 00000000

04:23:14 STATUS CPH K12.3 Is203 Ubesat. 0002

04:23:14 STATUS CPH K12.0 Spsk02 Venstre. fcffffef

04:23:14 STATUS CPH K12.2 D121 Fastlagt medrettet i H-togvej. Ej fffffff6
dækningslåst.

04:23:14 STATUS CPH K50.0 SU122 Fastlagt modrettet i H-togvej. Ej fdfffff3
dækningslåst. Fastlagt i H-togvej,
ikke spærret.

04:23:14 STATUS CPH K11.0 SU22 Ej dækningslåst. fffffff

04:23:14 STATUS CPH K12.3 Is203 Ubesat. fdff

04:23:16 STATUS CPH K12.2 D121 Ej dækningslåst. 00000000

04:23:16 STATUS CPH K12.2 D121 Forbikørsel forbudt. 0001

04:23:16 STATUS CPH K50.0 Is1203 Besat. 0001

04:23:16 STATUS CPH K12.2 D121 Ej dækningslåst. fffffff

04:23:16 STATUS CPH K12.2 D121 Forbikørsel forbudt. feff

04:23:16 STATUS CPH K50.0 Is1203 Besat. feff



04:23:20 STATUS CPH K50.3 Is1204 Ubesat. 0002
04:23:20 STATUS CPH K50.3 Is1204 Ubesat. fdff
04:23:23 STATUS CPH K50.0 Is1202 Besat. 0001
04:23:23 STATUS CPH K50.0 Is1202 Besat. feff
04:23:24 STATUS CPH K50.2 Spsk05 Sporskiftstilling ukontrolleret. 01000002
Fastlagt i H-togvej, ikke spærret.
04:23:24 F2#204 CPH K50.2 Spsk05 Sporskifte opskåret
04:23:24 STATUS CPH K50.2 Spsk05 Sporskiftstilling ukontrolleret. dffffef
Fastlagt i H-togvej, ikke spærret.
04:23:24 STATUS CPH K50.2 Spsk05 Opskåret. f5ff
04:23:24 STATUS CPH K50.2 Spsk05 Opskåret. 000a



Bilag 3

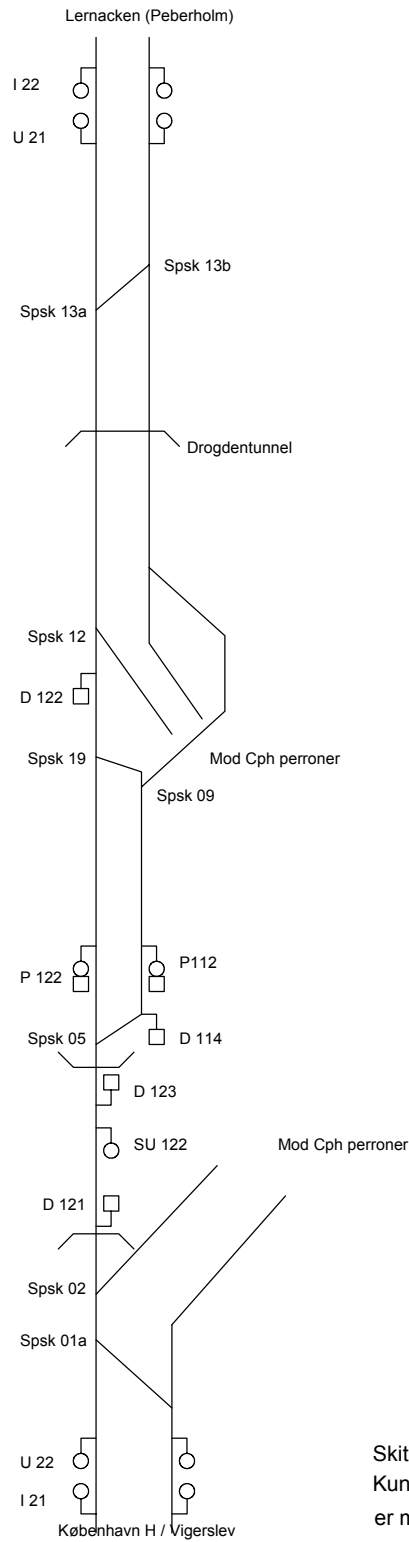
De to bevægelser registreret i sikringsanlæggets log

		Objekt	Hlogtid	Objekt si-anlæg	Tid Lok	Tid Akt	Objekt si-anlæg
		FH balise	04:16:51	Iso 2112 besat	04:22:33		
				I 21 stop	04:22:36		
				Iso 201 besat	04:22:38		
				Iso 2112 ubesat	04:22:42		
				Iso 202 besat	04:22:47		
				Iso 201 ubesat	04:22:48		
				Iso 203 besat	04:23:00		
				Iso 202 ubesat	04:23:04		
				Iso 1201 besat	04:23:12		
				Iso 203 ubesat	04:23:14		
				Dv 121 FF	04:23:16		
		Opdatering	04:17:37		04:23:19		
				Iso 1202 besat	04:23:23		
				Iso 1201 ubesat	04:23:25		
						04:23:24	Spsk 24 ukontrolleret
						04:23:20	Iso 1204 ubesat
						04:23:16	Iso 1203 besat
						04:23:09	Iso 1205 ubesat
						04:23:05	Iso 1204 besat
						04:22:39	Iso 1206 ubesat
						04:22:36	Iso 1205 besat
						04:22:04	Iso 1207 ubesat
						04:22:00	Iso 1206 besat
						04:21:46	Iso 1208 ubesat
						04:21:41	Iso 1207 besat
						04:19:29	Iso 1209 ubesat
						04:19:23	Iso 1208 besat
						04:19:01	Iso 215 ubesat
						04:18:56	Iso 1209 besat
						04:18:36	Iso 216 ubesat
						04:18:31	Iso 215 besat
						04:17:22	Iso 217 ubesat
						04:17:17	Iso 216 besat



Bilag 4

Skitse af Københavns Lufthavn Kastrup station



Skitsen er ikke målfast
 Kun objekter af betydning for forståelsen
 er medtaget