

Kollision mellem S-tog
Holte 07.11.2002

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	Undersøgelsens formål.....	5
1.3	Undersøgelsens organisering.....	5
1.4	Rapportens struktur.....	6
2	Faktiske oplysninger.....	8
2.1	Historie.....	8
2.2	Personskader.....	9
2.3	Skader på materiel.....	9
2.4	Skader på sporanlæg.....	10
2.5	Skader på signal- og sikringsanlæg.....	10
2.6	Øvrige skader.....	10
2.7	Personoplysninger.....	10
2.7.1	Direkte involveret sikkerhedspersonale.....	10
2.7.2	Øvrigt involveret personale.....	12
2.7.3	Andre involverede personer.....	12
2.8	Materieloplysninger.....	12
2.8.1	Implicerede togs oprangering, togtype mv.....	12
2.8.2	Generel teknisk beskrivelse af 4. generations S-toget litra SA.....	13
2.8.3	Traktionsudstyr.....	14
2.8.4	Bremseudstyr.....	15
2.8.5	Togkontrolanlæg.....	15
2.8.6	Førerrumsudstyr.....	15
2.8.7	Sandingsanlæg.....	16
2.8.8	Bogiestyring.....	17
2.8.9	Hjul.....	17
2.8.10	Nøddøre i førerrum.....	17
2.9	Oplysninger om sporforhold.....	17
2.10	Oplysninger om signal- og sikringsforhold.....	19
2.11	Trafikstyring og trafiksikkerhed.....	19
2.11.1	Holte station.....	20
2.11.2	Fjernstyring.....	20
2.11.3	Sikkerhedsbestemmelser.....	22
2.12	Kommunikation.....	22
2.13	Registreringer.....	23
2.13.1	Havarilog.....	23
2.13.2	Radiosamtaler.....	23
2.13.3	Sikringsanlægs- / fjernstyringslog.....	23
2.14	Skadestedets udseende.....	23
2.15	Alarmeringsforløb.....	24
3	Undersøgelser.....	28
3.1	Materieltekniske undersøgelser.....	28
3.1.1	Undersøgelser for havari, påkørsler mv. i togets levetid.....	28
3.1.2	Undersøgelser af sandingsanlæg.....	28
3.1.3	Bremseanlæg.....	29
3.1.4	Hjul.....	29
3.1.5	Frontrude og vinduesviskersystem.....	29
3.1.6	Bogiestyring.....	29
3.1.7	Fejllog fra togcomputere.....	29
3.1.8	Foconanlæg.....	29
3.1.9	HKT-anlæg.....	30
3.1.10	Undersøgelse af radioanlæg.....	30
3.1.11	Køre - bremsekontrolleren.....	30
3.1.12	Vedligehold.....	31

3.1.13	Reparationer.....	31
3.1.14	Havarier.....	31
3.1.15	Nødstop.....	31
3.2	Sportekniske undersøgelser.....	31
3.2.1	Tilsynsrapport.....	31
3.2.2	Sporstopper generelt og for enden af Holte spor 21.....	32
3.2.3	Fritrumsprofil og sporafstand.....	34
3.3	Signal- og sikringstekniske undersøgelser.....	36
3.3.1	Gennemgang af logning.....	36
3.4	Trafiksikkerhedsmæssige undersøgelser.....	38
3.4.1	Afhøringer.....	38
3.4.2	Uddannelsesmæssige forhold.....	44
3.4.3	Andre undersøgelser.....	48
3.5	Gennemgang af registreringer.....	48
3.5.1	Togenes havarilog.....	48
3.5.2	Mobiltelefoner.....	49
3.6	Øvrig supplerende information.....	50
3.6.1	Andre uheld med S-tog litra SA.....	50
3.6.2	Andre påkørsler af sporstopper på S-banen.....	51
3.6.3	Alvorlige uheld med sporstopper.....	52
3.6.4	Nogle nyere alvorlige ulykker på S-banen.....	53
4	Sammenstilling.....	54
4.1	Sammenstilling.....	54
4.1.1	Tog 60150's kørsel og stilstand indtil kollision (B+).....	54
4.1.2	Tog 41253's kørsel (E).....	55
4.1.3	Spor og sporstopper – tilpasning af infrastruktur.....	55
4.1.4	Alarmeringsforløb.....	56
5	Konklusion.....	58
5.1	Konklusion.....	58
5.2	Påviste fejl og mangler.....	59
5.2.1	Fejl og mangler, der kan have sammenhæng med ulykken.....	59
5.2.2	Fejl og mangler, der antages at være uden sammenhæng med ulykken.....	61
6	Sikkerhedsmæssige rekommandationer.....	63
6.1	Rekommandationer.....	63
6.1.1	Henstillinger.....	63
6.1.2	Anbefalinger.....	64
7	Definitioner og forklaringer.....	65
7.1	Definitioner og forklaringer.....	65
7.2	Anvendt referencemateriale mv.....	66
8	Bilag.....	68
01	Skematisk sporplan. Holte.....	69
02	HKT plan – Holte station.....	70
03	SA –togsæt: Oversigtstegning.....	71
04	Undersøgelse af havarilog tog 60150 (B+) – togsættene 22 og 32.....	72
05	Grafisk udskrift tog 60150's kørsel til vendespor.....	79
06	Undersøgelse af havarilog tog 41253 (E) – togsættene 36 og 02.....	80
07	Grafisk udskrift – tog 41253's kørsel.....	84
08	Uddrag af TIB.....	85
09	Uddrag af TIB.....	86
10	Uddrag af LA.....	87
11	Sporstoppertyper.....	88

1 Oversigt

1.1 Sammenfatning

1.1.1 Hændelse

Torsdag den 07.11.2002 kl. ca. 17.27 kørte S-tog linje B+ (tognummer 60150) fra Holte station spor 2 – efter at have afsat passagerer – til det nordlige vendespor, spor 21. Da toget nåede enden af sporet, kørte det over sporstopperen og den bagvedliggende grusbunke og standsede – kl. ca. 17.29 efter afsporing - med fronten mod køreledningsmasten for enden af sporet. Ved afsporingen kom forreste del af togets venstre side 30 – 40 cm ud i profilet for spor 3.

Ca. 2½ minut senere (kl. 17.31.33) blev det afsporede S-tog ramt af det nordfra kommende linje E (tognummer 41253), der var under indkørsel til Holte spor 3.

Ved kollisionen blev siden på begge tog revet op og flere passagerer ramt. Hastigheden ved påkørslen var ca. 63 km/t.

Se i øvrigt afsnit 2.1.

1.1.2 Skader

Ved kollisionen blev 1 passager dræbt, 2 passagerer alvorligt kvæstet og 3 passagerer lettere kvæstet.

Der opstod betydelige skader på de forreste dele af hvert togsæt, der fik siderne revet helt op, og især vognene i togsæt 36 (der var forrest i E-toget) fik betydelige skader.

Se i øvrigt afsnit 2.3.

1.1.3 Undersøgelsesresultat

På det foreliggende grundlag kan det fastslås, at årsagen til, at tog 60150 ikke standsede for enden af spor 21 var, at lokomotivføreren ikke indledte bremsning i tide til at toget kunne standse ved togvejens endepunkt.

Toget blev efterfølgende ikke nedbremset i et kontrolleret forløb af den lave sporstopper for enden af spor 21. Sporstopperen var ikke af den krævede type i henhold til Banestyrelsens Sporregler af 1959.

Ved passage over sporstopperens stopklodser og grusbunke blev togets forreste aksler afsporet og forreste vogn drejet en smule mod spor 3, og var ikke længere fri af profilet for spor 3. Dette blev kritisk på grund af den for lille sporafstand mellem spor 21 og spor 3 ved sporstopperen i kombination med 4. generations S-togenes bredde.

Det anses derfor for sandsynligt, at den omstændighed at infrastrukturen ikke levede op til gældende krav har medvirket til omfanget af uheldet.

Der var således tale om, at en af en menneskelig fejl udløst hændelse, på grund af ovennævnte fejl ved infrastrukturen, udviklede sig til en ulykke.

Tidsrummet fra stilstand (41253) efter kollisionen (17.32) til der af Banestyrelsen blev slået alarm (til Lyngby politi kl. 17.37) vurderes – hen- set til at lokomotivføreren 41253 allerede kl. 17.32.30 slog alarm - at være 3½ - 4 minutter længere end nødvendigt.

Se i øvrigt den samlede konklusion i afsnit 5.

1.1.4

Sikkerhedsmæssige rekommandationer

Undersøgelserne har givet anledning til en række henstillinger og anbefalinger.

Til DSB S-tog henstilles bl.a. at procedurer for udvælgelse og løbende vurdering af lokomotivførernes egnethed udarbejdes og indføres samt at man vurderer mulighederne for sikkerhedsmæssigt at forbedre uddannelsen ved indførelse af simulatorer.

Til Banestyrelsen henstilles bl.a. at ajourføre S-baneinstruksen og uhedsreglementet, at indføre moderne regler for etablering af sporstop- pere (til erstatning for reglerne fra 1959) samt at dispensationen fra mindste sporafstand på S-banen revurderes ud fra sikkerhedsmæssige kriterier.

Se i øvrigt alle sikkerhedsmæssige rekommandationer i afsnit 6.

1.2

Undersøgelsens 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 overensstem- melse med disse principper.

1.3

Undersøgelsens organisering

Undersøgelserne er udført af Jernbanetilsynet i henhold til Lov om Jern- banesikkerhed m.v. § 4 samt Bekendtgørelse om undersøgelse af sikker- hedsmæssige hændelser på jernbane.

Jernbanetilsynets undersøgelser er foretaget af

Undersøgelsesleder:

Trafikinspektør John Krouel, Jernbanetilsynet

Havariloggennemgang og materielteknik i øvrigt:

Trafikinspektør Leif Gaml, Jernbanetilsynet.

Rapporter og materiale fra Lyngby politi og fra Rigspolitichefens afdeling A indgår i undersøgelserne.

Desuden har såvel DSB S-tog som Banestyrelsen bidraget med undersøgelser og oplysninger.

Undersøgelsesrapporten har i udkast været til høring hos de implicerede parter, med henblik på at påpege fejl og mangler især i afsnittene 2 og 3. De modtagne bemærkninger til de faktiske oplysninger i relation til undersøgelsesernes formål – men ikke de udtrykte holdninger - 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 rekommandationer.

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: Sammenstilling - i dette afsnit sammenstilles en række oplysninger fra afsnit 2 og 3 for at beskrive dele af uheldsforløbet.

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 generel dokumentation.

Afsnit 8: Bilag.

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

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

Nærværende rapport er frigivet af Jernbanetilsynet, den 12.11.2003.

John Krouel
Trafikinspektør

2

Faktiske oplysninger

2.1

Historie

Torsdag den 07.11.2002 kl. ca. 17.27 kørte S-tog linje B+ (tognummer 60150) fra Holte station spor 2 – efter at have afsat passagerer – til det nordlige vendespor, spor 21. Da toget nåede enden af sporet kørte det over sporstopperen og den bagvedliggende grusbunke og standsede – kl. ca. 17.29 - efter afsporing med fronten mod køreledningsmasten for enden af sporet. Ved afsporingen kom forreste del af togets venstre side 30 – 40 cm ud i profilet for spor 3.



Forreste vogn (SA 8122) i det afsporede tog (B+) på vendespor (spor 21)

Ca. 2½ minut senere (kl. 17.31.33) blev det afsporede S-tog ramt af det nordfra kommende S-tog linje E (tognummer 41253) under indkørsel til Holte spor 3, hvorved siderne på forreste vogn i det holdende tog og de forreste vogne i E-toget blev revet op, og flere passagerer ramt.

E-togets hastighed ved påkørslen var ca. 63 km/t.

I det først afsporede tog 60150 befandt sig kun lokomotivføreren. I det andet tog - 41253 - befandt sig ca. 55 passagerer foruden lokomotivføreren.

Næsten samtidig med kollisionen passeredes uheldsstedet af tog 41151 på vej mod Hillerød og klokken ca. 17.50 passerede også tog 10151 ad spor 1 (1. hovedspor).

Lokomotivføreren på E-toget slog via sin mobiltelefon alarm til FC Nord umiddelbart efter kollisionen. Klokkerne ca. 17.35 fik han kontakt med FC Nordbanen, der herefter slog alarm til Lyngby politi.

På uheldstidspunktet var det mørkt, men med normal sigtbarhed i området.

Da kollisionen mellem de to tog var forårsaget af 60150's manglende standsning og deraf efterfølgende afsporing for enden af spor 21 (vendespor i Holte), er undersøgelserne især blevet koncentreret om dette togs kørsel.

2.2 Personskader

Ved kollisionen efter afsporingen blev 1 passager dræbt, 2 passagerer alvorligt kvæstet og yderligere 3 passagerer blev lettere kvæstet.

2.3 Skader på materiel

Skaderne på de implicerede togsæt var meget omfattende, idet venstre side (togets køreretning) på de forreste enheder (9136 – 9336) i tog 41253 blev revet helt op og stort set alle øvrige køretøjer blev skadet. De ødelagte vægge i vognkassen, frembød mange skarpe og spidse vognkasse- og inventardele.



Interiør – forreste vogn (SA 9136) i E-toget

I tog 60150 på vendesporret var det især førerrummets venstre side (togets køreretning før kollisionen) og vognafdelingen umiddelbart bagved, der blev skadet.



Forreste del (SA 8122) af toget i spor 21 (B+) – sidevæggen mangler helt

2.4 Skader på sporanlæg

Skaderne er begrænset til sporstopper og tilhørende jord- / grusbunke. Den ramte køreledningsmasts fundament fik mindre revner ved påkørslen.

2.5 Skader på signal- og sikringsanlæg

Der foreligger ikke oplysninger om skader på signal- og sikringsanlæg som følge af uheldet.

2.6 Øvrige skader

Ingen.

2.7 Personoplysninger

2.7.1 Direkte involveret sikkerhedspersonale

2.7.1.1 Lokomotivfører tog 60150 (B+)

Lokomotivføreren blev ansat ved DSB S-tog i marts 2002, hvorefter han gennemgik uddannelse for lokomotivførere ved S-togene (ULS) fra 18.03.2002 på hold 2604.35.

Uddannelsen blev afsluttet med attest til 2. og 4. generations S-tog i oktober 2002.

Om forhold under uddannelsen mv. se afsnit 3.4.2.

Lokomotivføreren påbegyndte selvstændig tjeneste efter afsluttet uddannelse den 17.10.2002.

Helbredsattest foreligger pr. 22.02.2002 og øjenlægeattest pr. 12.02.2002. Der er ingen usædvanlige forhold.

I dagene før ulykken havde lokomotivføreren følgende tjenester:

03.11.2002: 17.14 – 00.10

04.11.2002: 13.00 – 20.00

05.11.2002: Fri

06.11.2002: 15.00 – 22.00.

På ulykkesdagen mødte lokomotivføreren til tjeneste på Københavns Hovedbanegård kl. 11.29.

Test for alkohol udtaget samme aften viser 0,0 promille blodalkohol.

Analyse for basiske stoffer, cannabinoler, cocain, opiater, sure/neutrale stoffer, benzodiazepiner, buprenofin, amfetamin og amfetaminderiva-ter herunder ecstasy: Det påviste stof og den påviste mængde svarer til det beroligende middel, lokomotivføreren havde modtaget i forbindelse med behandling på skadestuen, *inden* prøverne blev udtaget.

2.7.1.2

Lokomotivfører tog 41253 (E)

Lokomotivføreren blev ansat ved DSB i 1977 som stationsbetjent. Uddannet som lokomotivfører ved DSB S-tog fra 01.08.1997.

Uddannelse i 4. generations S-tog 16.09.1998 og efteruddannelse 4. generations S-tog 23.03.1999.

Efteruddannelse i sikkerhedstjeneste 15.03.2000 og SR opfølgning 03.05.2000.

Helbredsattest foreligger pr. 07.07.1997 og øjenlægeattest pr. 31.10.1997. Der er ingen usædvanlige forhold.

I dagene før ulykken havde lokomotivføreren følgende tjenester:

03.11.2002: Fri

04.11.2002: Fri

05.11.2002: Rådighed 17.00 – 00.00

06.11.2002: 18.08 – 01.10.

På ulykkesdagen mødte lokomotivføreren i Køge kl. 15.08.

Test for alkohol udtaget samme aften viste 0,0 promille blodalkohol.

Analyse for basiske stoffer, cannabinoler, cocain, opiater, sure/neutrale stoffer, benzodiazepiner, buprenofin, amfetamin og amfetaminderiva-ter herunder ecstasy: Intet påvist.

2.7.2 Øvrigt involveret personale

2.7.2.1 Fjernstyringsleder FC Nord

Ansæt ved Banestyrelsen 01.10.2001; afsluttet SR-uddannelse (stationsbestyreruddannelse) 14.06.2002. Indøvet i Driftscenter Hovedstad som stationsbestyrer (København H Nær) og som fjernstyringsleder.

Ingen EUSR (pga. uddannelses-tidspunktet).

Helbredsattest og øjenlægeattest i forbindelse med ansættelsen. Ingen bemærkninger.

2.7.2.2 Fjernstyringsleder FC Nordbanen

Ansæt ved DSB 01.04.1987; afsluttet stationsbestyreruddannelse (AGFS) 05.05.1988. FC Nordbanen fra 01.01.2000.

EUSR-test 27.06.2000 og gennemgået EUSR 19.02.2002.

Helbredsattest og øjenlægeattest i forbindelse med ansættelse. Ingen bemærkninger.

2.7.3 Andre involverede personer

Der er ikke fundet anledning til at indhente oplysninger om øvrige implicerede.

2.8 Materieloplysninger

2.8.1 Implicerede togs oprangering, togtype mv.

Hvert af de to implicerede S-tog bestod af to 4. generations S-togssæt, litra SA.

Tog 41253 (E), fra Hillerød, var oprangeret med togsæt 36 sydligst og derefter fulgte togsæt 02.

← E 41253

9136-9336-9636-9836-8836-8636-8336-8136 | 9102-9302-9602-9802-8802-8602-8302-8102

Tog 60150 (B+), på vendesporet i Holte, var oprangeret med togsæt 22 nordligst og derefter fulgte togsæt 32.

60150 B+ →

9132-9332-9632-9832-8832-8332-8632-8832 | 9122-9322-9622-9822-8822-8622-8322-**8122**

Denne oprangering betyder, at sammenstødet skete mellem togsættene 22 og 36 (venstre side i hvert af togenes køreretning).

Banestyrelsen havde pr. 04.09.2002 udstedt Overensstemmelseserklæring for nye S-tog litra SA, SB, SC, SD.

Togsættene 22, 32 og 36 havde midlertidig ibrugtagningstilladelse, på basis af generel tilladelse udstedt af Jernbanetilsynet 28.07.2000¹. Togsæt 02 havde midlertidig ibrugtagningstilladelse udstedt af DSB sikkerhed og godkendelser (1996).

Der forelå på uheldstidspunktet – og foreligger ved rapportens færdiggørelse – ingen endelig typegodkendelse (ibrugtagningstilladelse) af SA-togsættene.

Jernbanetilsynet har i medio 2002 forlangt, at der til brug for den endelige godkendelse skal ske gennemgang af en række forhold heraf nogle ved en uafhængig assessor.

Det ønskede materiale – herunder assessorens rapporter (A) - omfatter

- a. Sanding
- b. Hjul og aksler (A)
- c. Deformationszoner (A)
- d. Flugtveje (A)
- e. Bremsesystem (A)
- f. Hydraulisk bogiestyring (A)
- g. Diverse el-systemer
- h. Uddannelse
- i. Vedligehold, herunder kontrolskemaer (A)
- j. Betjeningsvejledning til lokomotivpersonale
- k. Transport af ”dødlagt” tog
- l. Overvågning af luft i bælge
- m. Kørsel på nødfjedre
- n. Godkendelse af ændringer
- o. Bugserinstruks
- p. Personale ved bugsering

foreligger med enkelte undtagelser i Jernbanetilsynet og det er under behandling i samarbejde med DSB S-tog.

2.8.2

Generel teknisk beskrivelse af 4. generations S-toget litra SA

Et 4. generations togsæt (litra SA) er opbygget af 2 teknisk set næsten ens halvtog, hver bestående af 4 enheder kaldet vogne, uanset disse enheder ikke kan køre selvstændigt (se bilag 3).

¹ Tillader at DSB S-tog uden individuel ibrugtagningstilladelse fra Jernbanetilsynet kan ibrugtage ”yderligere togsæt med samme sikkerhedsspecifikationer når fornødne afprøvninger er gennemført og dokumenteret med acceptabelt resultat”.

Maksimal hastighed: 120 km/t.
Længde over koblinger: 83,78 meter.
Bredde: 3,6 meter.
Højde 4,30 meter.
Tjenestevægt 120 ton.
Siddepladser: 336.
Vognkassemateriale: Aluminium.
Leverandør: Alstom LHB og Siemens E.
Maksimal togstørrelse: 2 togsæt.

Bortset fra A-enheden (enheden med førerrum) har de enkelte enheder kun én aksel, og et halvtogs tekniske udstyr er fordelt ud over alle 4 enheder.

Hvert halvtog er teknisk ens opbygget bortset fra havarilogudstyret og togkontroludstyret.

Et halvtog består af en A-enhed, hvor førerrummet er placeret, dernæst følger enhederne B, C og D.

Et togsæt er 2 halvtog fast sammenkoblet med D enhederne mod hinanden (A-B-C-D-D-C-B-A).



Ingen af koblingerne mellem et togsæts enheder kan skilles ad uden hjælp af værktøj.

Et togsæt er udstyret med et sammenhængende elektronisk styringsanlæg med en togcomputer for hvert halvtog; togcomputeren styrer en lang række processer herunder traktion og bremsning via dedikerede computere eller andet elektronisk styreudstyr.

Styringen af et togsæt foregår via en togbus fra det halvtogs togcomputer, der på den pågældende dag er mastercomputer. Et halvtogs togcomputer virker som mastercomputer hver anden dag.

2.8.3

Traktionsudstyr

Hvert halvtog er udstyret med et traktionsanlæg med en strømaftager.

Traktionsanlægget styres af en computer (traktionscomputeren), der via togbussen styres af dagens mastercomputer.

På et halvtog er akslerne A, A1, B og D udstyret med banemotor, hvilket vil sige, at et togsæt har traktion på 8 ud af 10 aksler.

Aksel C er uden banemotor.

Et togsæt har derfor 2 - af hinanden uafhængige – sæt traktionsudstyr, der hver for sig kan kobles ud af drift.

2.8.4

Bremseudstyr

4.generations togsæt har 2 forskellige bremsesystemer, et elektrisk bremsesystem samt et mekanisk bremsesystem.

El-bremsen virker ved hjælp af banemotoren, der under bremsning fungerer som dynamo. Den producerede strøm sendes enten tilbage til køreledningen eller sendes igennem en modstand på taget af toget. I begge tilfælde forbruges den med el-bremsen under bremsning producerede strøm.

El-bremsen styres af traktionscomputeren.

Samtlige banemotorudstyrede aksler samt aksel C er derudover udstyret med en mekanisk bremse, der på dette tog er hydraulisk modsat det normale trykluftbremseudstyr på øvrige jernbanekøretøjer i Danmark.

Den mekaniske bremse er opdelt i 2 uafhængige delbremsesystemer med hver sin bremsecomputer pr. halvtog, der hver via togbussen styres fra togcomputeren.

En bremsning består normalt af en elektrisk genereret bremsekraft samt en mekanisk bremsekraft, men kan i særlige situationer være rent elektrisk. Farebremsning er dog altid rent mekanisk.

2.8.5

Togkontrolanlæg

Togkontrolanlægget er et kombineret HKT/ATC udstyr med betegnelsen LZB 804. Det er kun HKT-delen af udstyret, der er verificeret og godkendt, idet S-tog litra SA ikke kan køre på strækninger udenfor S-banen, f.eks. på strækninger med ATC.

Togkontrolanlægget er en integreret del af betjeningsudstyret i førerummet, bl.a. er hastighedsviseren en del af LZB 804 udstyrets førerumssignal.

2.8.6

Førerrumsudstyr

I førerrummet findes lokomotivførerens betjeningsudstyr til bl.a. at fremføre toget samt en række forskellige styreudstyrskomponenter herunder sikringer for det elektrisk styrbare udstyr.

Som en del af lokomotivførerens udstyr findes ligeledes HKT-instrumentet (LZB 804) samt togets radioudstyr.

4. generationstoget er udstyret med et elektronisk passagerinformationsudstyr kaldet Focon efter leverandøren, der varetager styringen af destinationsskiltningen og den øvrige passagerinformation.

Togets kørsel styres med et håndtag, der er en kombineret køre- og bremsekontroller, dvs. når kontrolløren er i en stilling fremad, gives der traktionsbefaling og er håndtagstillingen bagud, gives der en bremsebefaling.

Køre- bremsekontrolløren virker som et potentiometer, dvs. at en bestemt stilling svarer til en bestemt spændingsforskel, som togcomputeren omsætter til en given traktion eller bremsekraft.

Ud over køre – bremsekontrolløren findes der i førerrummet et håndtag til indstilling af kørselsretningen. Før dette håndtag kan aktiveres, skal en førerrumsnøgle isættes og omdrejes.

Togets radio er en radio, der kun kan benyttes på S-banen (900 Mhz S-baneradio).

Radioen kan udover tale bruges til afsendelse og modtagelse af forud definerede faste meldinger.

Hvert førerrum er udstyret med en nødstopknap til brug i uheldssituationer.

Aktiveres denne nødstopknap, afbremses toget, traktionen afbrydes, og pantograferne sænkes.

På førerbordet findes knapper, der frigiver dørene til åbning (en knap til hver side af toget). Denne frigivning virker kun, når togets computer samtidig registrerer, at toget ikke er i bevægelse, dvs., det er normalt kun muligt for passagererne at åbne dørene, når toget holder stille.

Ud over de nævnte betjeningshåndtag, knapper mv. findes der en række betjeningsmuligheder for toget, som ikke bliver omtalt i nærværende rapport, idet de ikke har betydning for forståelsen af de handlinger, de 2 lokomotivførere har foretaget.

2.8.7

Sandingsanlæg

Hvert togsæt er udstyret med 6 sandingsanlæg i hver køreretning, dvs., at aksel 1, 5 og 8 i køreretningen har et sandingsanlæg for hvert hjul. Det er kun sandingsanlæggene i køreretningen, der kan aktiveres fra et betjent førerrum.

Sandingsanlæggene styres af togcomputeren.

Sandingen kan betjenes af lokomotivføreren ved at denne aktiverer en pedal i førerrummet.

Endvidere aktiveres sandingen, når togets computer registrerer, at 2 eller flere aksler ikke kører med samme omdrejningshastighed.

Når lokomotivføreren bruger bremsen i farebremsestilling, hvor den maksimale bremseretardation opnås, og hvor kun den mekaniske bremse indgår, aktiveres sandingen også.

2.8.8 Bogiestyring

4. generations S-toget er udstyret med enkeltakslede bogier.

Disse bogier styres, så en aksels hjul indstiller sig med bedst mulig kontakt til skinnen med henblik på at minimere flangeberøring af skinnen.

Styringen af bogierne sker for hvert halvtogsæt med et hydraulisk system, der indstiller bogien efter knækvinklen mellem vognene.

2.8.9 Hjul

4. generations S-toget er udstyret med helstøbte hjul, der efter forarbejdning påkrympes akslen.

2.8.10 Nøddøre i førerrum

I hver side af førerrummet i litra SA er placeret en nøddør, med henblik på, at lokomotivføreren kan evakuere førerrummet gennem en af disse, såfremt døren midt i bagvæggen mod passagerafdelingen ikke kan passeres. Nøddørene skal efter fjernelse af gummilisten kunne trykkes ud med et tryk på ca. 25 kg.

Forinden idriftsættelse kontrollerer DSB S-tog om nøddørene faktisk kan trykkes ud og tilskærer i nødvendigt omfang den indre tætningsliste, der ofte binder så stærkt, at døren kun vanskeligt kan trykkes ud.

2.9 Oplysninger om sporforhold

Holte spor 21 er beliggende i stationens nordlige ende mellem 1. og 2. hovedspor i en venstrekurve ($R=425-430$ m). Sporet endte i en lav sporstopper med bagvedliggende grusvold. Foran sporstopperen (1 – 2 meter foran) var placeret mærke ”stop”. Afstanden fra sporstopper til køreledningsmast var ca. 19 meter.



Enden af Holte spor 21 med mærke "stop" og sporstopper.

Langs sporets højre side (ved kørsel fra perron mod vendesporet) var (er) placeret en perron (gangbro) af stål til brug for personalets færdsel langs toget, og på ydersiden af spor 1 findes en række standere med lamper, der tændes af hensyn til denne færdsel.

En lav sporstopper består (DSB Baneanlæg 1989) af et parvis sammen-

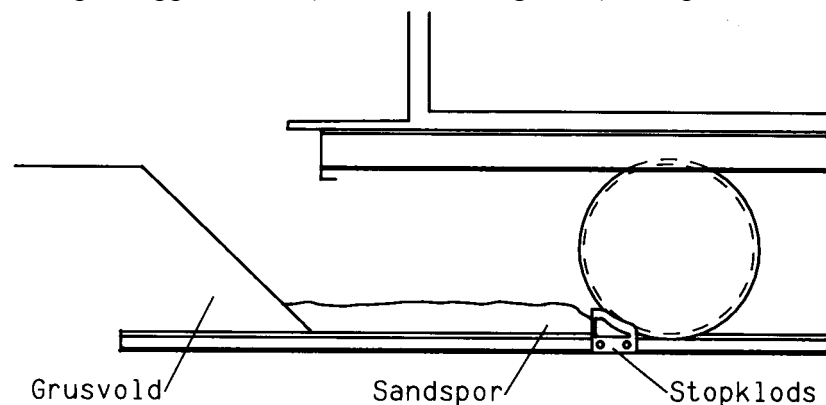


fig.52: stopklodser

hørende sæt stopklodser af støbestål, anbragt på sporets inderside. Bag klodserne findes et sandspor med et sandlag på ca. 20 cm. Sandlaget afsluttes i en jordvold.

Regler for etablering af sporstopper findes i (Banestyrelsens) DSB Sporregler af 1959 (se i øvrigt afsnit 3.2.2. herom).

2.10

Oplysninger om signal- og sikringsforhold

Holte station er udrustet med sikringsanlæg type DSB 1969 med HKT (se HKT-plan – bilag 02), idet der dog kun er udlagt HKT-linieledere i begrænset omfang og med begrænset – forenklet – sikkerhedsmæssig funktionalitet (F-HKT), som på den øvrige del af strækningen nord for Hellerup. Spor 21, der anvendes som vendespor, er ikke udstyret med F-HKT.

Der er ikke forudset HKT-linieledere i vendesporet.

Kørslen på de tilstødende strækninger er sikret med automatisk linieblok Holte - Birkerød DSB type 1967 med venstresporblok og Holte – Lyngby DSB type 1951B uden venstresporblok.

Holte station har 3 togvejsspor, hvor spor 2 ligger mellem de to gennemgående spor 1 og 3. Der er mulighed for indstilling af hovedtogveje til / fra alle 3 togvejsspor samt rangertogveje til / fra vendesporene 12, og 21.

Der er gennemgående sporisolationer (til detektering af tog / køretøjer) i alle spor, også i vendesporet.

Se endvidere den skematiske spor- og signalplan (bilag 01).

Stationen er fjernstyret fra Banestyrelsens FC Nordbanen, beliggende på Kalvebod Brygge (se afsnit 2.11.1).

2.11

Trafikstyring og trafiksikkerhed

Banestyrelsen er infrastrukturforvalter for hele S-banen, herunder Holte station. Det indebærer, at Banestyrelsen er ansvarlig for spor og sikringsanlæg samt for trafikstyring, herunder for at infrastrukturens sikkerhedsmæssige tilstand i forhold til de togtyper og den trafik, der afvikles, samt for at de for trafikafviklingen nødvendige sikkerhedsbestemmelser findes og er ajour.

Banestyrelsen havde ikke erhvervet sikkerhedscertifikat som infrastrukturforvalter (Bekendtgørelse nr. 1031 af 13. december 2001 om sikkerhedscertifikat til jernbaneinfrastrukturforvaltere m.v.) – ansøgning herom indsendtes til Jernbanetilsynet i december 2002.

DSB S-tog har pr. 28.12.2000 erhvervet sikkerhedscertifikat som jernbanevirksomhed (Bekendtgørelse nr. 90 af 10. februar 1999 om sikkerhedscertifikat til jernbanevirksomheder). DSB S-tog er i den forbindelse ansvarlig for det rullende materiel, dets konstruktion, vedligeholdelse og betjening (herunder lokomotivpersonalets tjenestegøring og uddannelse).

2.11.1

Holte station

Holte station er beliggende på Banestyrelsens strækning 8.2 Høje Taastrup - København H – Hillerød i strækningens km 19.0 med den sydlige stationsgrænse i km 18,1 og den nordlige stationsgrænse i km 19,8 (se uddrag af TIB for strækning 8.2 – bilag 08 og 09).

Der er på ”Rød Plakat” ikke angivelser af betydning for undersøgelsen.

Kørsel ind på stationen er dækket af I-signaler hhv. VI-signaler.

Hastigheden ved indkørsel fra syd (Lyngby) til spor 2 er 40 km/t og hastigheden ved indkørsel fra nord (Birkerød) til spor 3 er 75 km/t, hvilket er angivet i TIB samt fremgår af signalgivningen.

Strækningshastigheden er 90 km/t på strækningen syd for Holte og 100 km/t nord for Holte, idet der er en fast hastighedsnedsættelse fra km 20,3 til km 18,2 på 75 km/t ved kørsel fra Birkerød ad højre spor.

Kørsel fra spor 2 til vendesporet spor 21 sker på fastlagt rangertogvej med signal ”forbikørsel tilladt” i PU-signalet L2 i perronens nordlige ende. Signal ”forsigtig forbikørsel” tilladt kan forekomme, såfremt (f.eks.) der holder vogne i spor 21. Rangertogvejen ender ved mærke ”stop” (mærke 17.12.) umiddelbart (1- 2 meter) før sporstopperen for enden af spor 21.

Kørsel tilbage fra spor 21 til et af perronsporene sker ligeledes ved fastlagt rangertogvej, her fra DV-signal M21, med signal ”forbikørsel tilladt” (signal 8.4.) eller signal ”forsigtig forbikørsel tilladt” (signal 8.3.). Rangertogvejen ender ved et af PU-signalerne (i spor 1, 2 eller 3), der viser signal ”forbikørsel forbudt” (signal nr. 8.2.).

Lokomotivføreren må være rangerleder når trækraft og bremses betjenes fra et førerrum forrest i rangertrækket og der ikke medføres passagerer (med mindre dørene kan betjenes og overvåges fra den betjente førerplads). Såfremt rangeringen kan foregå på signal ”forbikørsel tilladt” (signal nr. 8.4) eller signal ”forsigtig forbikørsel tilladt” (signal nr. 8.3.), stilles ikke yderligere betingelser.

Hastigheden under rangering overvåget af HKT er maksimalt 25 km/t (+ 5 km/t inden HKT anlægget griber ind for overskridelse af hastighed), idet lokomotivføreren for at igangsætte kørslen skal ”kvittere”² knappen ”ranger”.

2.11.2

Fjernstyring

S-banens trafik overvåges og koordineres af Banestyrelsen fra Driftscen-ter Hovedstad (DC Hovedstad) af togleder S-tog. Der er i DC Hovedstad

² ”trykke på”

placeret fjernstyringsledere for den nordlige hhv. den sydlige del af S-banen (FC Nord hhv. FC Syd) – se kort over S-baneradioområder bilag 10.

I DC Hovedstad repeteres desuden fjernstyringsvisningerne fra FC Nordbanen og FC Frederikssundbanen, der er placeret på Kalvebod Brygge. I DC Hovedstad er desuden placeret DSB S-togs informationscenter for S-banen samt DSB S-togs maskinledere (MAS), der disponerer S-tog (f.eks. i tilfælde af fejl).

Af TIB fremgik på uheldstidspunktet, at strækningen København H - Hillerød var fjernstyret fra en fjernstyringscentral på København H (hvilken var ikke nærmere specificeret).

FC Syd er ansvarlig for fjernstyring af S-banestrækningerne Køge – København H, Høje Tåstrup - København H og Ballerup – København H.

FC Nord er ansvarlig for fjernstyring af strækningerne (København H) – Farum og (København H) – Hellerup – Klampenborg.



FC Nordbanen

FC Nordbanen fjernstyrer trafikken på strækningen Hellerup (ekskl.) - Hillerød (ekskl.). Fjernstyringslederen i FC Nordbanen er stationsbestyrer for bl.a. Holte station og dermed sikkerhedsmæssigt ansvarlig for trafikafviklingen på stationen.

2.11.3

Sikkerhedsbestemmelser

For kørsel på S-banen – herunder rangering – gælder bestemmelserne i Banestyrelsens SR af 1975, SIN (Sikkerhedsinstrukser), SI (S-baneinstruksen)³, der også indeholder HKT-bestemmelser, samt RR (rangerbestemmelserne).

Endvidere gælder Do-cirkulære, Trafikmeddelelse 131/2002 ”Kørselsbestemmelser for S-tog litra SA (4. generation)”⁴ hvoraf det fremgår, at S-tog litra SA må befære hovedspor på bl.a. strækningen Køge – København H – Hillerød, alle togvejsspor på denne strækning samt ”.... alle sidespor (depotspor og vendespor)”. Det fremgår endvidere, at toget ”.... skal fremføres efter gældende bestemmelser for kørsel med S-tog samt følgende supplerende og afvigende bestemmelser.” (= cirkulærets bestemmelser). Der er i cirkulæret ikke fastsat særlige betingelser vedrørende kørsel på Holte station.

For indsats (og alarmering) i forbindelse med ulykker gælder Banestyrelsens uhedsreglement (UR). Dette reglements bestemmelser var på uheldstidspunktet ikke opdateret siden 01.11.1996, og var ganske utidssvarende. Banestyrelsen har udtrykt (høringssvaret), at man fandt reglementet ”funktionsdueligt”. Med gyldighed pr. 01.07.2003 har Banestyrelsen udsendt et nyt Uhedsreglement som første trin i egentlig modernisering. Det fremgår af instruktionen bl.a. ”Det nye reglement indeholder mange ændringer i forhold til det gamle, bl.a. som følge af organisatoriske nyskabelser Nogle punkter og bilag er bortfaldet”.

2.12

Kommunikation

Sikkerhedskommunikation mellem lokomotivførere og fjernstyringsledere på S-banen sker via S-baneradioen, der er opdelt i 2 hovedområder Nord og Syd, hvor Syd svarende til de to fjernstyringsområder – FC Nord og FC Syd. FC Syd’s radiodækning (radiokanal Syd) omfatter dog også Ballerup - Frederikssund og FC Nords radiodækning (radiokanal Nord) omfatter Hellerup - (Hillerød) – jf. TIB, hvoraf det fremgår at hele strækningen København H – Hillerød er under radiokanal ”Nord”.

S-baneradioområderne er også angivet LA (se eksempel bilag 10).

I SI⁵ er desuden angivet telefonnumre på FC syd og FC nord.

DSB S-tog har desuden udleveret mobiltelefoner til lokomotivførerne (hvis disse har ønsket det), med telefonnumre baseret på lokomotivførernes tjenestenumre. Telefonerne udleveres med en række sikkerhedsrelaterede telefonnumre forkodet, bl.a.:

³ SI er senest rettet pr. 23.05.1993 og på en række punkter utidssvarende

⁴ Udsendt af Banestyrelsen

⁵ side 3-6 af 15.11.1991

- Nordbanen
- RFC Ballerup
- RFC Hillerød
- RFC Københavns Hovedbanegård
- RFC Tåstrup
- RFC Syd
- RFC Nord.

Nordbanen (FC Nordbanen) er ikke angivet som fjernstyringscentral (FC eller RFC).

2.13 Registreringer

2.13.1 Havarilog

Et heltog er udstyret med en havarilog, hvor et større antal signaler for en teknisk tilstand bliver registreret.

Der er tale om både analoge signaler (f.eks. hastighed) og digitale signaler (f.eks. hovedafbryderstilling for HKT-anlægget).

Der har således været registreringer fra hvert af de 4 heltog til rådighed for undersøgelserne, idet Jernbanetilsynet foranledigede hukommelsesenhederne udtaget på uheldsstedet. Hukommelsesenhederne har siden været i Jernbanetilsynets varetægt.

Havarilogregistreringerne er gennemgået i afsnit 3.5.

2.13.2 Radiosamtaler

En række radio- og telefonsamtaler i DC Nær er optaget på bånd– disse optagelser er sammen med optagelser af andre telefonsamtaler (alarmcentralen) anvendt til analyse af alarmeringsforløbet (se afsnit 2.15), idet der af optagelserne ikke fremstår samtaler med lokomotivførerne umiddelbart før uheldet.

2.13.3 Sikringsanlægs- / fjernstyringslog

Der er ikke logningsudstyr på selve sikringsanlægget, men fjernstyringsanlæggets logninger blev udlæst på uheldsaftenen og indgår i analyse af kørselsforløbet – afsnit 3.3.1.

2.14 Skadestedets udseende

Set fra Holte station, holdt begge tog på sporet lidt forskudt ved siden af hinanden; der var ingen synlige skader på toget i spor 21 (B+). Lyset i begge tog var slukket. Køreledningsanlægget så ud til at være ubeskadiget.

I forreste vogn i toget i spor 3 (E) var siden ind mod det andet tog helt revet op og der var betydelige skader indvendig i vognen. I forreste del

af næste vogn var der skader i loft, ruder og på sæder. Herefter var der kun skrammer på vognkasserne udvendigt, aftagende mod togets bagende.



Fronten af B+ (togsæt 22) i spor 21. Togsæt 02 (E) ses til højre.

Mellem togene lå afrevne døre, dele af sidevægge og vinduer samt sæder.

Forreste vogn i toget i spor 21, var drejet let mod spor 3, med forreste aksels højre hjul hvilende på et betonfundament (afstand fra dette til skinne i spor 3 ca. 330 cm) og næstforreste aksel begravet i jordbunke fra sporstopperen. Hele venstre side i forreste kupe i vognen var revet op.

Se i øvrigt fotografierne.

2.15

Alarmeringsforløb

Tidspunkterne i det efterfølgende er hentet fra togenes havarilogge. Banestyrelsens radiobåndoptagere samt telefonsystemernes registrering af opkald samt oplysninger fra alarmcentral (112) København og Lyngby Politi. Tal i parentes efter en hændelse, angiver samtalens omtrentlige længde i sekunder.

Tidspunkt	Hændelse	Bemærkninger
17:27	Tog 60150 (B+) ankommer til Holte spor 2, hvor passagerer afsættes	
17:28.30	Tog 60150 standser efter at være afsporet for enden af spor 21	Afsporingen medfører at toget rager ind i profilet for nabosporet (fra Hillerød)
17:31:30	Tog 41253 (E fra Hillerød) – påkører tog 60150	påkørslen ses i togets log

Tidspunkt	Hændelse	Bemærkninger
17:31:50	Tog 41253 holder stille	
17:32:29	Lkf 41253 ringer på mobil til RFC Nord (50)	
17:33–17:34	Opkald fra passager til 112	Efter Birkerød, men nord for Holte. A+. Toget har påkørt et eller andet.
17:33:30	FC Nord ringer til FC Nordbanen - underretter om problemer ved Holte	
17:34:52	Lkf 41253 ringer på mobil til FC Nordbanen (85)	
17:35:05-17:35:58	Alarmcentral får kontakt med DC DK og forespørger om togkollision A+ ved (Holte) Birkerød	På basis af opringning fra passager. Informationen søges kun verificeret hos DC DK.
17:36:10-17:36:50	DC DK forespørger togleder S-bane om evt. kollision og konkluderer, at der ikke er sket nogen kollision	
17:37-17:41	FC Nordbanen slår alarm til Lyngby politi (228)	
17:37:00	FC Nord standser 10254 i Birkerød	På grund af påkørsel ”af et eller andet”
17:37:30	FC Nord meddeler Hillerød at der ikke må afsendes tog	
17:37:50-17:38:26	DC DK meddeler alarmcentralen at der ikke er noget togsammenstød, men måske en påkørsel af et eller andet ved Holte	På det tidspunkt afvises, at to tog skulle være stødt sammen. Alarmcentral har en enkelt melding (fra passager)
17:38	MAS ringer op til lokomotivfører 41253 (43)	Ved denne samtale bliver man i DC Hovedstad klar over at der er sket en kollision
17:39:10	FC Nord oplyser til 10254 at det skal blive holdende – der er tilskadekomne nede i Holte	
17:40-17:42	Alarmopkald fra passager i E-toget	Begge anmeldere oplyser at de er involveret i en togulykke, men at der ikke er nogen tilskadekomne. Anmelderne befinder sig i den bageste – forholdsvis ubeskadigede del af toget
17:40-17:40	Alarmopkald fra passager i E-toget	
17:41	Togleder S-tog meddeler DC DK at der er sket en kollision i Holte	
17:41	Alarmcentralen modtager melding fra Lyngby politi om togulykke med tilskadekomne	
17:41	Første politipatrulje på stedet	
17:41	Elektronisk uheldsmelding til Falck – Søllerød Brandvæsen og politi	Uhedsstedet oplyses som Holte stationsvej
17:43	Alarmcentralen ringer til DC DK for at informere om ulykke	DC DK er på dette tidspunkt klar over at der er sket en ulykke med fastklemte og tilskadekomne. Uhedsstedet fastlægges til nord for Holte station
17:44	DC DK underretter Jernbanetilsynets vagt	
17:46	FC Nordbanen ringer til lkf 41253	Iflg. lokomotivførerens forklaring for at høre hvor meget hjælp der er brug for
17:46:49	10151 passerer uhedsstedet ad 1. hsp	se fjernstyringslog

Tidspunkt	Hændelse	Bemærkninger
17:48	Brandvæsen fremme ved ulykkesstedet	

Som det fremgår slog lokomotivføreren 41253 meget tidligt – ca. ½ minut efter at toget holdt stille efter kollisionen - alarm til FC Nord (se også afhøringen, afsnit 3.4.1.2, samt afsnittet om telefonopkald, afsnit 3.5.2.).

Kontakt mellem alarmcentralen i København og Banestyrelsen / DSB sker normalt via Driftscenter Danmark, med henblik på at sikre entydige aftaler med hensyn til standsning af toggang og afbrydelse af kørestrøm når der skal udføres redningsarbejde i relation til tog i hovedstadsområdet. Dette fremgår af en aftale mellem DSB og Københavns Brandvæsen af 03.12.1991.

Driftscenter Hovedstad slår normalt selv alarm til 112.

Driftscenter Danmarks opgave i relation til hovedstadsområdet - at sikre (koordinere) at toggangen på S-banen og på fjernbanen i fornødent omfang standses og kørestrømmen afbrydes så redningsarbejdet kan foregå sikkert – er en følge af at trafikken på de to uafhængige systemer, styres fra forskellige fjernstyringscentraler ligesom kørestrømmen overvåges og styres fra to forskellige steder. I den øvrige del af landet sker alarmering via FC-lederen (stationsbestyreren), der også holder kontakt med politi- og redningsmyndigheder om sikring af et uheldssted (UR).

De særlige procedurer i hovedstadsområdet fremgår ikke af UR⁶ eller af andet instruktionsmateriale.

I alarmeringsforløbet i forbindelse med ulykken indgik – foruden passagerer og lokomotivfører – følgende:

Driftscenter Hovedstad (Banestyrelsen) med

FC Nord (FC-leder Nord) (Banestyrelsen)

Togleder S-tog (Banestyrelsen)

Materieldisponent – MAS (DSB S-tog)

Info S-bane (DSB S-tog)

Driftscenter Hovedstad, Nordbanen med

FC Nordbanen (Banestyrelsen)

Info S-bane (DSB S-tog)

⁶ Procedurene for hovedstadsområdet er ændret efter ulykken og optaget i den rettede udgave af UR.

Alarmcentralen (112) for det storkøbenhavnske område

Driftscenter Danmark (Banestyrelsen)

Lyngby politi.

3 Undersøgelser

Afsnittet beskriver de undersøgelser, der er gennemført for at tilvejebringe ikke umiddelbart tilgængelige informationer.

3.1 Materieltekniske undersøgelser

Efterfølgende gennemgås elementer af det tekniske udstyr i de enkelte togsæt især med henblik på at fastslå, om der har været noget unormalt, der kan have haft indflydelse på selve ulykken eller på ulykkesforløbet.

Det er ligeledes undersøgt, om de 4 togsæt har været udsat for havari (3.1.1.), påkørsler mv., der kunne have haft en indflydelse på togenes reaktioner under ulykken.

Det er i et vist omfang DSB S-tog A/S, der har stået for en række af de tekniske undersøgelser.

3.1.1 Undersøgelser for havari, påkørsler mv. i togets levetid

Der har været forskellige episoder for enkelte togsæt, men ingen af de 4 togsæt har været udsat for noget, der kunne indikere, at togsættene ikke skulle reagere normalt på ulykkestidspunktet – se også 3.1.14.

3.1.2 Undersøgelser af sandingsanlæg

Samtlige sandingsanlæg på de 4 togsæt er blevet funktionsundersøgt efter ulykken bortset fra de anlæg, der på de 3 af togsættene er udkoblet som følge af de problemer med kortslutning af sporisationer, der synes knyttet til SA-togenes sanding.

På samtlige sandingsanlæg er det fundet, at anlæggene har givet sand ved aktivering.

Alle sandingsanlæg har afgivet tilstrækkelig sandmængde bortset fra et anlæg på togsæt 32, der afgav en mindre sandmængde end normalt.

Den fra dette anlæg mindre udledte sandingsmængde har ikke haft nogen indflydelse på ulykkesforløbet, idet der ikke med tog 60150 er blevet bremsset med hjulblokering til følge, før det var for sent i forhold til vendespor 21 endepunkt (se efterfølgende handlingsbeskrivelse – bilag 04).

Samtlige sandingsanlæg var fyldt med den korrekte sandtype.

Den tilbageblevne sandmængde i de aktive sandingsanlæg har været tilstrækkelig til, at togsættene har kunnet sande korrekt, bortset fra det ene på togsæt 32, som ovenfor nævnt.

3.1.3 Bremseanlæg

Bremseanlæggene på de implicerede togsæt er undersøgt for fejl med følgende resultat:

- alle hydrogeräte (bremseanlæg) er fundet at fungere, som de skal,
- alle bremseskiver er fundet i orden,
- alle bremsekalibre er fundet i orden,
- 2 bremseklodser - en på togsæt 22 og en på togsæt 32 - er fundet for tynde i forhold til udskiftningsnormen.

3.1.4 Hjul

Hjulene på alle 4 togsæt er undersøgt med følgende resultat:

- på togsættene 22 og 32 er der intet fundet på hjulene, der indikerer hjulblokering, hvorfor det må konkluderes, at hjulene ikke har været blokeret i forbindelse med farebremsning fra høj hastighed,
- på togsættene 36 og 02 er der fundet store hjulflader, hvilket indikerer, at der har fundet farebremsning fra forholdsvis høj hastighed sted, hvilket kan underbygge bremsningen konstateret i havari-loggen,
- efter afsporingen af togsæt 22 er hjulene kontrolmålt og fundet i orden.

3.1.5 Frontrude og vinduesviskersystem

Vinduesvisker samt vaskerfunktionen på togsæt 22 er undersøgt og vurderet at være i orden inden uheldet. (Det har ikke været muligt at afprøve funktionsdueligheden efter uheldet, idet anlægget er blevet ødelagt).

3.1.6 Bogiestyring

Samtlige bogiestyringsanlæg på de 4 togsæt er fundet i orden.

3.1.7 Fejllog fra togcomputere

Der er ikke fundet fejl registreret i togsættenes fejllog, der indikerer, at noget har kunnet forårsage eller haft indflydelse på ulykken.

3.1.8 Foconanlæg

Der er fundet fejl på Foconanlægget i togsæt 32, der var bagest i tog 60150. Denne fejl har ikke haft indflydelse på ulykken.

Lokomotivføreren fra 60150 har ikke under afhøringen sagt noget, der indikerer, at han har været optaget af at arbejde med Foconanlægget under rangerbevægelsen fra perron til vendespor.

Endvidere kunne det efter ulykken konstateres, at ruteskiltet stadig viste Holte, hvilket indikerer, at der ikke er blevet foretaget nogen indstilling af Foconanlægget under rangerbevægelsen fra perron til vendespor.

3.1.9 HKT-anlæg

Togsæt 22 og 36 – de 2 betjente togsæt - har fået undersøgt HKT-anlæggene.

Der er ikke fundet fejl på anlæggene eller de tilhørende tekniske installationer, hvilket bekræftes af havarilogudlæsningerne fra de 2 togsæt.

3.1.10 Undersøgelse af radioanlæg

Begge togs radioanlæg er blevet afbrudt elektrisk ved kollisionen.

Undersøgelse af radioanlæggene efter ulykken indikerer, at anlæggene har været i orden.

Havariloggen på begge tog viser, at der ikke har været radioudfald efter de sidste radiotilmeldingstelegrammer, hvorfor det må konkluderes, at begge togs radioanlæg har været i drift indtil kollisionøjeblikket.

Lokomotivføreren fra 60150 har oplyst, at han 2 gange forsøgte at benytte radioen i togsæt 22 (se afsnit 3.4.1.1).

Den første gang faldt radioen ud.

Det kan ikke i havariloggen konstateres, at radioen på togsæt 22 har været afbrudt og igangsat på ny, hvilket altid bliver registreret i havariloggen.

Jernbanetilsynet har efterfølgende undersøgt denne funktion på togsæt 61, hvor det blev afprøvet 10 gange. Det kan på udskriften af havariloggen konstateres, at samtlige afbrydelser og tilmeldinger er blevet registreret.

Det kan konkluderes, at udsagnet fra lokomotivføreren på 60150 om, at radioen på togsæt 22 er blevet afbrudt, og derefter endnu engang er blevet tilmeldt, ikke er i overensstemmelse med registreringerne i togets log.

3.1.11 Køre - bremsekontrolleren

Køre- bremsekontrolleren på togsæt 22 er efter ulykken undersøgt og fundet i orden både elektrisk og mekanisk.

(Lokomotivføreren fra 60150 har på intet tidspunkt under afhøringen indikeret, at der har været noget i vejen med kontrolleren).

3.1.12 Vedligehold

De i eftersynsmanualen stipulerede eftersyn er for alle implicerede togsæt overholdt.

3.1.13 Reparationer

Der er ikke indenfor de seneste 3 måneder inden ulykken fundet reparationer sted på nogen af togsættene, der kunne have haft indflydelse på togenes funktionsduelighed.

3.1.14 Havarier

Både togsæt 22 og 02 har i deres levetid været udsat for påkørsler, der har medført reparationer, men ingen har haft nogen indflydelse på togsættenes funktionsduelighed (se afsnit 3.1.1.).

3.1.15 Nødstop

Efter ulykken har det ikke være muligt at undersøge nødstopknappernes funktionsduelighed hverken på sæt 22 eller 36, idet de blev ødelagt ved ulykken.

Det kan konstateres i togets computersystem (log), at de ikke har været aktiveret, hvilket understøttes af, at togsættenes pantografer stadig var oppe efter ulykken.

3.2 Sportekniske undersøgelser

I forbindelse med indkøb og idriftsættelse af 4. generations S-togene har Banestyrelsen forestået en omfattende tilpasning af infrastrukturen.

Der synes i forbindelse med klargøring af Holte station til 4. generations S-togene ikke at være sket tilpasning af udformning og placering af sporstopperen for enden af spor 21 og derfor heller ikke af sporets nytte-længde (afstand mellem mærke ”stop” foran sporstopperen og det modsatte DV-signal M21). Et 4. generations S-tog med to togsæt er ca. 6 meter længere end et 8 vogns 2. generations S-tog.

3.2.1 Tilsynsrapport

Den 12. og 13. juni 2002 gennemførte Jernbanetilsynet tilsyn på S-banen i København ved kørsel i førerrum. Det fremgår af tilsynsrapporten bl.a.:

”Vendesporet i Holte er for kort, det er vanskeligt at se dværghøjde-signalet, hvis man ikke kører helt op i sandbunken”.

I følge de foreliggende oplysninger havde Banestyrelsen på uheldstidspunktet ikke forholdt sig til dette punkt i tilsynsrapporten, men henviser i høringssvaret til, at problemet ikke fremgik klart af Jernbanetilsynets følgebrev ved fremsendelse af tilsynsrapporten.

Der er i Jernbanetilsynets tilsynsrapport ingen bemærkninger om den forkerte sporstopper, hvilket i sig selv ikke er anerkendelse af anvendelse af forkert sporstopper – se næste afsnit.

3.2.2

Sporstopper generelt og for enden af Holte spor 21

Regler for etablering af sporstopper findes i Sporregler af 1959, samt i SODB anlægsbestemmelser af 1995 for etablering af sporstopper i spor, hvortil kørsel sker ved signalgivning.

Det fremgår af Sporregler 1959 § 31 bl.a. at

”(1) Høje stopperer anvendes for enden af lange læsse- og depotspor og lignende, samt på steder, hvor viderekørsel af vogne vil medføre fare for anden færdsel eller for bygningsværker. Foran disse stopperer skal anbringes en dobbelt hemske. Det er nødvendigt for en god virkning af denne type stopperer, at den bagved liggende sandvold holdes løs.
.....

(2) For enden af togvejsspor kan anvendes 2 forskellige typer bevægelige stopperer. For S-tog anvendes stopperer efter normaltegning, blad 7900 b,

Det skal tilstræbes, at sporet foran sådanne stopperer er retlinet eller har radius større end 700 m på en strækning af mindst 100 m.

(3) Hvor forholdene ikke kræver, at et spor afsluttes med høje stopperer eller bevægelige stopperer, afsluttes sporet med en jordvold med foransiddende lave sporstopperer af støbejern Disse stopperer anbringes på skinnernes indvendige side.

Hvor særlige forhold gør det ønskeligt at anvende lave sporstopperer uden efterfølgende jordvold - f. eks. ved enden af spor i gader og veje - vil dette kunne tillades, når det skønnes ikke at kunne medføre fare for vejfærdslen eller for afsporing af materiel”.

Eksempler på høje sporstopperer kan ses i bilag 11.

Af SODB anlægsbestemmelser (5.13.1.) fremgår at mærke 17.12. ”stop” anvendes som togvejsendepunkt for rangertogveje, der ender ved en sporstopper. Der stilles i den forbindelse ikke krav til sporstopperens konstruktion.

Banestyrelsens har oplyst, at der foran sporstopperen i spor 21 var placeret et standsningsmærke og at dette betyder – jf. SR – ”.... at tog skal standse ved dette”.

Som det fremgår af foto, var der til venstre for sporet placeret et standsningsmærke (mærke 17.18). Standsningsmærker angiver – jf. SR § 17 ”.... et ekspeditionsmæssigt standsningssted ...” – mærket har ingen sikkerhedsmæssig betydning.



Nordenden af spor 21 dagen efter ulykken, med standsningsmærke til venstre for sporet, standsignal ”stop”. Bag dette anes mærke ”stop” og sporstopperen.

Desuden findes i SODB anlægsbestemmelser afsnit 7.6.1.1. regler i relation til ”Togveje, der ender foran sporstopperer” – disse regler omfatter ikke rangertogveje. Udover at tillade at sikkerhedsafstanden i indkørselstogveje kan erstattes af bevægelige sporstopperer (SODB 7.2.2), er der ikke hverken i SODB anlægsbestemmelser eller i gældende sporregler krav til sådanne sporstopperes bremsende egenskaber i relation til tilladt indkørselshastighed hhv. forekommende tog (togvægt mv.).

Af Banestyrelsens normaltegninger fremgår hvorledes den valgte type sporstopper skal konstrueres.

Der har i 1990’erne været anvendt et skema til hjælp for valg af sporstopperetype, ligesom der i slutningen af 1990’erne blev udarbejdet udkast til nye normer for sporstopperer.

Normerne er dog ikke færdiggjort, og der ses derfor endnu ikke indført egentlige procedurer for valg af sporstopper, herunder for anvendelse af det nævnte skema og - på trods af ulykken i Næstved 18.01.1993 (se afsnit 3.6.3) - vurdering af eventuelle trusler i forhold til nabospor, når sporstopper påkøres.

Det fremgår af *udkast* til afsnit 4.16 i nye spornormer (udateret, men ses rettet 1999), at ”sporstopperer skal dokumenteres, dimensioneres og in-

stalleres som beskrevet i afsnit” samt at der i sidespor som er nabospor til togvejsspor skal bruges ”friktionsstoppere”.

”For øvrige spor må der ud over friktionsstoppere også anvendes....” høj stopper med sandbunke ... hvor der ikke er nogen sikringsopgave for området bag sporafslutningen” eller stopklodser (lav fast sporstopper) i sidespor, der som hovedregel højst befares engang daglig, og hvor der ikke er noget behov for at beskytte området bag sporafslutningen.

Af ”lærebogen” (2000) afsnit 11 fremgår, at ”Høje bremsende sporstopper bør dimensioneres til at standse persontog med en af fart af 15 km/t og godstog med en fart af 10 km/t”.

Banestyrelsen har til brug for undersøgelsen oplyst hvilke typer sporstopper, der anvendes på S-banen, herunder i hvilke sammenhænge, der forekommer ”lave sporstopper”. Ifølge Banestyrelsens oversigt forekommer ”lave sporstopper” i Glostrup og i Karlslunde. Sporstopperen i Glostrup findes for enden af et spor, der – på grund af sporets tilstand - sjældent eller aldrig benyttes af S-tog; sporstopperen i Karlslunde er ikke som oplyst af Banestyrelsen af den lave type, men af den høje type.

Det kan desuden konstateres, at der bl.a. på København H findes spor der ender i grusbunker (kan normalt ikke befares af S-tog) og desuden at høje sporstopper for enden af sidespor, ofte ikke har anslag for central-kobling.

Banestyrelsen fremhæver i sit hørings svar ”at ingen realistisk sporstopper kunne have givet sikkerhed mod ulykken i Holte”.

En moderne sporstopper med hydraulisk pufferanslag og skinnebremse (f.eks. Rawie type 10ZEB9a) med ca. 10 meters bremsevej og samlet længde på ca. 13 meter, vil kunne bremse et tog på ca. 300 t med 30 km/t.⁷

3.2.3

Fritrumsprofil og sporafstand

3.2.3.1

Fritrumsprofil

Banestyrelsen har oplyst, at det fritrumsprofil (minimumsafstand fra spormidte til faste genstande langs sporet), der anvendes på uheldsstedet på uheldstidspunktet, var SD-profilet (2100 mm).

Forud for idriftsættelse af 4. generations S-togene blev der fastlagt en ny referencelinje for fritrumsprofilet ”DSB-referencelinje for S-tog. Bestemmelserne for anvendelse blev nedfældet i en ”kontrakt” i 1993 (S-togsdivisionen, Materieltjenesten, Infrastrukturtjenesten).

⁷ Oplysning fra firma Rawie GmbH

Det fremgår af kontrakten bl.a.: Der kan ikke dispenseres fra 'DSB Fritrumsprofil 1995, S-baner, Hovedspor og Øvrige Spor, profil D' uden indskrænkninger i det pågældende spors anvendelse".

3.2.3.2

Sporafstand

Sporafstanden på eksisterende anlæg (både fjernbaner og S-baner) må ikke være mindre end 4250 mm (fra spormidte til spormidte)⁸. Banestyrelsen har endvidere oplyst, at den foreskrevne mindsteafstand skulle tillægges 10 mm på grund af kurveforholdene i Holte (kurveradius 440 m) – mindste afstand mellem spor 3 og spor 21 i Holte skulle derfor være 4260 mm. "Ved nyanlæg og større ombygninger" skal afstanden mellem hovedspor og øvrige spor være 4750 mm.

Banestyrelsens opmålinger på uheldsstedet – efter uheldet – viser at sporafstanden ved sporstopperen var 4085 mm mellem spor 21 og spor 3 – 10 meter før sporstopperen var afstanden den mindst krævede 4260 mm. Der er ikke tegn på, at sporet er rykket sideværts i forbindelse med kollisionen.

Ved sporstopperen var afstanden mellem spor 21 og spor 1 (det nordgående spor) 4520 mm.

Banestyrelsen har således ikke overholdt egne mindstekrav til sporafstand.

Afstanden mellem sporene mindskes yderligere efter sporstopperen, således at der mellem et 4. generations S-tog, der efter at være kørt gennem sporstopperen og den bagvedliggende grusbunke følgende spor 21's forløb standses ved køreledningsmasten, vil være mindre end 200 mm's afstand til 4. generations S-tog passerende ad spor 3.

Det er blevet oplyst, at der i forbindelse med idriftsættelse af 4. generations S-togene er sket sidetrækning af spor i Holte – formentlig for at skaffe plads til den smalle perron mellem spor 1 og spor 21; der kan være tale om sidetrækning af spor 21 (mod spor 3) og / eller spor 1, men det er ikke med sikkerhed dokumenteret.

Banestyrelsen søgte i 1998 om dispensation fra (eksisterende) mindste sporafstand 4250 mm som følge af, at det en række steder heller ikke ville være muligt at overholde en mindsteafstand på 4200 mm svarende til to gange SD-profilet og fordi det ville medføre "enorme omkostninger, at overholde de 4,20 meter".

Jernbanetilsynet godkendte afvigelsen som ønsket, med sporafstande på helt ned til 4050 mm (Østerport - Svanemøllen). Der ses af materialet ingen sikkerhedsmæssige overvejelser (f.eks. i forhold til den tidligere omtalte "kontrakt", men der er stillet krav om afmærkning af de kritiske

⁸ Fritrumsprofiler 1995 afsnit 9 (9.1 og 9.3).

områder og om instruktion til vedligeholdelsespersonalet, samt at afmærkning og instruktion godkendes af Jernbanetilsynet.

Banestyrelsens instruktion af 28.06.2000 hhv. den anvendte afmærkning synes ikke at have været godkendelsesbehandlet af Jernbanetilsynet.

Der er ikke stillet krav om at underrette DSB S-tog om de reducerede sporafstande, og de risici dette kan medføre for f.eks. lokomotivpersonalets færdsel langs togene de pågældende steder.

Der er ikke søgt om dispensation fra mindste sporafstand ved Holte (men på samme strækning bl.a. ved Allerød og Birkerød).

Ved anvendelse af mindste sporafstand på 4260 mm, vil der mellem to 2. generations S-tog (største bredde 3020 mm) være en afstand på ca. 1240 mm; mellem to 4. generations S-tog (største bredde 3600 mm) vil afstanden være ca. 660 mm. Med den afstand der konstateredes i Holte ved sporstopperen var afstanden kun ca. 485 mm.

3.3

Signal- og sikringstekniske undersøgelser

3.3.1

Gennemgang af logning

Nedenstående er uddrag af log fra fjernstyringsanlægget i det omfang det er relevant for at belyse de implicerede togs kørsel.

Tiderne i det er angivet både som registreret i fjernstyringsanlæggets log, dvs. 2 minutter og 30 sekunder foran ”DSB tid” samt korrigeret. (Signal og sporisationsplaceringer fremgår af HKT-planen vist i bilag 2). Der anvendes signalbetegnelser som i SR. ”Iso” = sporisation⁹.

Skemaet viser registreringer fra 4 bevægelser:

- Tog 60150, der kører fra spor 2 i Holte til vendespolet spor 21
- Tog 41253, der nordfra skal ind i spor 3 i Holte
- Tog 41151, der på vej mod Hillerød passerer uheldsstedet
- Tog 10151, der på vej mod Hillerød passerer uheldsstedet

ID	Logtid	DSB tid	Hændelse
# 01	17.29.01	17.26.31	Iso 6390 meldes besat af 60150
# 02	17.29.13	17.26.43	I R viser ”kør igennem”
# 03	17.29.32	17.27.02	PU L2 ”forbikørsel tilladt” for 60150
# 04	17.30.25	17.27.55	Iso 6391 meldes besat af 60150
# 05	17.30.27	17.27.57	PU L2 ”forsigtig forbikørsel tilladt”
# 06	17.30.41	17.28.11	Iso 6392 meldes besat af 60150
# 07	17.30.48	17.28.18	Iso 6390 meldes fri
# 08	17.30.48	17.28.18	PU L2 ”forbikørsel forbudt”

⁹ Bemærk at en sporisation meldes besat når første hjulsæt kortslutter denne – altså inden hele toget besætter sporisationen, medens den først meldes ubesat når ingen hjulsæt kortslutter den – dvs. hele toget skal have forladt sporisationen

ID	Logtid	DSB tid	Hændelse
# 09	17.30.52	17.28.22	Iso 6395 meldes besat af 60150
# 10	17.31.14	17.28.44	Iso 6392 meldes fri
# 11	17.33.02	17.30.32	Iso 5607 meldes besat af 41253
# 12	17.33.44	17.31.14	I R viser ”stop”
# 13	17.33.44	17.31.14	Iso 5496 meldes besat af 41253
# 14	17.33.59	17.31.29	Iso 5394 meldes besat af 41151
# 15	17.34.01	17.31.31	Iso 5495 meldes besat af 41253
# 16	17.34.05	17.31.35	Iso 5494 meldes besat af 41253
# 17	17.34.26	17.31.56	Iso 5397 meldes besat af 41151
# 18	17.52.02	17.49.32	Iso 5393 meldes besat af 10151
# 19	17.52.12	17.49.42	Iso 5394 meldes besat af 10151
# 20	17.52.53	17.50.23	Iso 5394 meldes fri

Det fremgår af foranstående at

- tog 60150 ankommer i spor 2 kl. 17.26.31 (# 01)
- PU-signal L2 viser ”forbikørsel tilladt” for tog 60150 kl. 17.27.02 (#03)
- tog 60150 er igangsat fra spor 2 kl. 17.27.55, idet sporisolation 6391 efter PU L2 meldes besat (# 04)
- tog 60150 besætter sporisolationen i spor 21 kl. 17.28.22 (# 09)
- hele tog 60150 er i spor 21, 22 sekunder senere svarende til en hastighed på ca. 7,6 meter /sekund – ca. 27 km/t (# 10)
- I-signal R (indkørselssignal fra Hillerød) viser signal ”kør igennem” i spor 3 kl. 17.26.43 (# 02)
- I-signalet passeres af tog 41253, 2½ minut efter at tog 60150 er helt ude i spor 21 (# 12)
- tog 41253’s forende er ud for det standsede tog 60150 ca. kl. 17.31.31 (# 15)
- tog 41151 passerer uheldsstedet på vej mod Hillerød ca. kl. 17.31.29 (# 14)
- tog 10151 (forsinket) passerer uheldsstedet på vej mod Hillerød kl. 17.50 – altså efter at der er slået alarm (#19 og # 20).

Bedømt ud fra registreringerne i øvrigt, er togvejen for tog 41253 blevet nødopløst ca. kl. 17.36.

3.4

Trafiksikkerhedsmæssige undersøgelser

Undersøgelserne omfatter alle forhold vedrørende det implicerede personale herunder afhøringer og helbredsbedømmelser. Desuden uddannelsesmæssige forhold generelt for lokomotivførere til S-banen og konkret for de implicerede lokomotivførere.

3.4.1

Afhøringer

Der er gennemført afhøringer af de to implicerede lokomotivførere (politi hhv. Jernbanetilsynet) samt samtaler med øvrigt impliceret personale (Banestyrelsen, DSB S-tog). Desuden har politiet indhentet udsagn fra vidner.

Efterfølgende er gengivet relevante oplysninger fra disse afhøringer / samtaler, samt relevante oplysninger fra vidners udsagn.

3.4.1.1

Lokomotivfører tog 60150 (B+)

Lokomotivføreren har forklaret, at han mødte på København H kl. 11.29 og kørte en ”omgang” Farum – Frederikssund og derefter holdt pause for efterfølgende at køre en linie B fra København H til Høje Tåstrup og B+ til Holte. Fra Holte skulle der have været returneret til København H.

Han følte sig frisk og veludhvilet, da han mødte.

Ved afløsning efter pausen overtog han et tog med ”B-fejl”, hvilket betød, at toget skulle tages ud af drift senest efter 3 timer. Den lokomotivfører, der afleverede toget, oplyste at fejlen var opstået ved tilkobling af nyt togsæt, og at den bestod i at kendingssignalet mellem de to togsæt var defekt.

På forespørgsel om hvorvidt der var truffet aftale om at tage toget ud af drift, kunne den fratrædende lokomotivfører meddele, at det var der ikke oplysning om – han var desuden usikker på, om stammen ville blive taget ud ved ankomst til Høje Tåstrup.

Ankomsten til Høje Tåstrup kaldte lokomotivføreren op til DSB S-togs materieldisponering (MAS) for at oplyse om B-fejlen og få at vide om toget blev taget ud eller skulle køre videre. MAS oplyste, at computeren var ude af drift, og at man derfor ikke kunne disponere.

Lokomotivføreren skønnede, at fejlen ikke havde nogen sikkerhedsmæssig betydning, da den vedrørte kendingssignalerne (lanterne) mellem togsættene.

Herefter kørtes fra Høje Tåstrup til København H og videre mod Holte. Der skulle en kørestolsbruger ud på Sorgenfri station – efter lokomotivføreren erindring var vedkommende kommet ind i toget på Vesterport T.

Kørslen til Holte foregik i øvrigt helt normalt. Ved ankomst til Holte kom toget i spor 2 og lokomotivføreren annoncerede ”at toget kører ikke længere, toget bortrangeres” i togets højttalere og slukkede derefter lyset i passagerafdelingen og afventede signal (til rangering til vendespor).

Da signalet kom, kvitterede lokomotivføreren på ”ranger”, gik til vinduet i højre side, rullede dette ned og kiggede dels i monitorerne på perronen og dels ned langs togets side. Da der ikke var nogen personer at se, fløjtedes for afgang [ved betjening] fra dørpanelet; han lod toget køre ca. 3 meter medens han iagttog togets side. Derefter satte han sig i førerstolen og tændte atter lyset i passagerafdelingen.

Han har ingen erindring om unormal signalgivning ud mod vendespor.

Lokomotivføreren erindrer togets kørsel over sporskifterne ud mod vendespor, men har ingen erindring om, hvad der herefter er sket før han sidder og holder i køre- bremsekontrolleren i farebremsning (trin 8). Han trækker hårdt i håndtaget og undrer sig over, at det ikke kan trækkes længere tilbage.

Lokomotivføreren har ingen erindring om togets hastighed under kørsel fra perron til vendespor.

Han oplyser, at han ikke erindrer at have set stop-mærke [mærke ”stop” foran sporstopperen], men husker, at køreledningsmasten kommer tættere på, uden at toget synes at bremse. Han har ingen erindring om hastigheden. Det giver et hop i toget og derefter holder toget stille med fronten mod køreledningsmasten.

Lokomotivføreren ved ikke, hvor længe han blev siddende – nogle sekunder – med bremsekontrolleren i hånden, inden han trykkede på radioens nødopkald. Radioen slukker, da han trykker send. Han tænder den igen og indtaster tognummer og ID-nummer og prøver igen at sende nødopkald. Displayet viser ”nødopkald”, men der sker ikke noget.

Han tager mobiltelefonen fra jakken, der hænger på døren bag ham og ringer til FC Nord, hvor der er optaget. Han afsluttede og prøvede igen at ringe til FC Nord. (Lokomotivføreren redegjorde for, at han var klar over at det er FC Nordbanen og ikke FC Nord, der styrer Holte).

Efterfølgende så han et tog komme i mod sig, men havde ingen opfattelse af, at hans tog holdt sådan, at det kunne blive ramt.

Da det andet tog ramte slukkedes alt lys i førerrummet, og han blev selv ramt af noget. Han åbnede døren til passagerafdelingen, hvor alt var sort. Det var første gang efter standsningen på vendespor, at han var i passagerafdelingen, men han havde på et tidspunkt i forløbet frigivet [yder]dørene i begge sider og kan også erindre at alle mellemdørene var blevet åbnet.

Derefter løber lokomotivføreren gennem hele togsættet, åbner døren i modsat ende af forreste togsæt, stiger ud på gangbroen og går ind i bageste togsæt gennem forreste dør og fortsætter ned gennem dette, indtil han var ved en dør ud for den forreste vogn i det andet tog. Da døren åbnes kunne han se et helt mørklagt tog, hvor siden var revet op. Da han var hoppet over i det andet tog, mødte han den anden lokomotivfører og de spurgte hinanden, om de var kommet noget til og om skadernes omfang.

Frem til redningsmandskabet når frem, arbejder lokomotivføreren med dels at frigøre en person, der er gemt under vragdele – han hørte herunder at den anden lokomotivfører slog alarm – og dels at yde førstehjælp til de alvorligst tilskadede. Da redningskøretøjerne kom, kørte de først op mod stationen, men vendte hurtigt tilbage.

Da han efterfølgende mødte en lokomotivinstruktør, sørgede denne for, at han blev hjulpet ind i en ambulance.

Lokomotivføreren oplyser at når der er trykket på tasten ”ranger” kan der køres med op til 25 km/t, som er rangerhastigheden. Han oplyser endvidere, at han blev ansat ved DSB S-tog den 01.03.2002, og at han har gennemgået uddannelsen som lokomotivfører, der blev afsluttet med attest til 2. og 4. generations S-tog i oktober 2002. Under uddannelsen havde han erhvervet strækningskendskab og han har i øvrigt også været på vendesporet i Holte såvel med som [– efter uddannelsen -] uden kørelærer.

Det er i uddannelsen blevet gennemgået, at der er spor, hvor 4. generations S-tog ikke må køre, og at disse er afmærket. Lokomotivføreren har ingen erindring om omtale af særlige forholdsregler som følge af 4. generations S-togenes bredde. En af kørelærerne havde omtalt, at 2. generationstogene skulle holde før ”porcelænsklokkerne” [frispormærkerne], men lokomotivføreren havde ingen erindring om, hvorvidt dette også gjaldt 4. generations tog.

Han oplyste, at han var klar over, at andre tog kan standses ved anvendelse af kortslutningsstropper på sporet, men da han ikke havde nogen opfattelse af, at hans tog var afsporet, tænkte han slet ikke på at bruge stropperne.

Endelig oplyste lokomotivføreren, at han også havde sin private mobiltelefon med, og at han havde anvendt denne omkring Virum til en kort [privat] samtale.

3.4.1.2

Lokomotivfører tog 41253 (E)

Lokomotivføreren mødte i Køge kl. 15.08 hvor han afløste ved perron for at køre E-tog (41148) fra Køge 15.49. Der var ingen tilføjelser til LA og intet usædvanligt på vej til Hillerød, hvortil toget ankom ca. 3 minutter forsinket. Efter at have afsluttet førerrummet og være gået til modsat ende af toget, blev det nye førerrum klargjort, og toget afgik ca. 1 minut

forsinket fra Hillerød. Der var intet usædvanligt under kørslen – også afgang fra Birkerød var ca. 1 minut forsinket.

På vej mod Holte mødtes et AM-signal, der viste blinkende grønt lys, og derefter var der hastighedsnedsættelse til 75 km/t. Da toget kom rundt i kurven så han Holtes I-signal visende ”to grønne” (signal ”kør igennem”). Der holdt tog i vendesporet med triangellys tændt. Han bemærkede at de blændede lidt og tænkte, at det [toget] nok var lidt forsinket. Indkørsel til Holte blev forberedt ved at køre- bremsekontrolleren blev sat i stilling 1 eller 2 og hastigheden skønnes til 60 km/t.

Der var ikke noget varsel forud for kollisionen.

Umiddelbart efter braget ved kollisionen var der helt stille. VDU viste ingen forbindelse til CCU (togets computer) og radioen var sort - telefonrøret til radioen kunne ikke umiddelbart findes.

Førerrummets venstre side var helt væk, og lokomotivføreren tænkte at hvis der var tog i Holte skulle det ikke af sted – hvis der skulle være sket noget med køreledningsanlægget.

Lokomotivføreren blev siddende i førerstolen, indtil toget holdt helt stille – han slog til nødstopknappen, der virkede noget slasket. Derefter rejste han sig og tog mobiltelefonen (udleveret af DSB S-tog), og mens han brød døren fra førerrummet til passagerafsnittet op, fandt han nummeret på RFC Nord og ringede op. Da der kom forbindelse oplyste han

- at han havde ramt B-toget
- at siden var revet op
- at der var fastklemte og
- at der var brug for hjælp hurtigt.

Han opfattede, at FC-lederen nævner Nordbanen og oplyste sit ID-nummer. Et par minutter senere ringede han til FC Nordbanen for at spørge, om der var hjælp på vej – det bekræftede FC-lederen, at det var der.

På et tidspunkt ringede FC Nordbanen for at spørge, om der skulle bruges 3 eller 4 ambulancer. Lokomotivføreren spurgte noget forundret, hvor hjælpen blev af, og forlangte 4 ambulancer. Han hjalp de første redere op til toget.

Lokomotivføreren oplyser, at han blev ansat ved DSB i 1977 som stationsbetjent pp, og at han begyndte uddannelse som lokomotivfører ved S-togene i 1997. I grunduddannelsen indgik 2. og 3. generations S-tog, men han fik hurtigt efter attest til 4. generations S-tog.

Direkte adspurgt oplyser lokomotivføreren, at han ikke mener, der i uddannelsesforløbet var speciel fokus på vurdering af, om køretøjer er

sporfri hhv. på 4. generations S-togenes bredde og de deraf afledte forhold.

Dagen før ulykken havde han tjeneste fra 18.08 til 01.10 – han følte sig frisk og veludhvilet, da han mødte i Køge kl. 15.08.

3.4.1.3

Fjernstyringsleder FC Nordbanen

Fjernstyringslederen har oplyst, at han kl. ca. 17.30 blev kontaktet telefonisk af FC Nord, der oplyste at tog 41253 havde påkørt et eller andet. FC-lederen kan konstatere, at 41253 holder før perron på Holte station, og at han er af den opfattelse, at toget har påkørt et dyr, samt at alt på Holte station ser normalt ud.

Han modtog et opkald (fra mobiltelefon) fra lokomotivføreren fra tog 41253, der oplyste at han har påkørt et andet tog og at det var alvorligt. Han ringede derefter til toglederen, men kunne ikke komme igennem, og han kontaktede derfor Lyngby politi. Efterfølgende fik han igen kontakt med lokomotivføreren tog 41253, der oplyste, at han havde været igennem vognene, og at der var 2 kvæstede. Disse oplysninger videregives til Lyngby politi.

FC-lederen havde ikke observeret, om der havde været signal for tog 60150 mod vendespor samtidig med, at der var stillet signal fra spor 1 mod Hillerød.

3.4.1.4

Fjernstyringsleder RFC Nord

FC-lederen er på indøvelse i Driftscenter Hovedstad, RFC Nord. Der kommer et opkald fra en mobiltelefon, og personen oplyser, at han har ramt noget, og at han skal ned for at se efter. FC-lederen er ikke klar over, hvem der ringer med denne besked, men går ud fra, at det er en troljefører i Hellerup, da der er foregået kørsel med arbejds køretøjer på Hellerup station.

På forespørgsel fra FC-lederen oplyser den der ringer, at han er lokomotivfører på 41253 i Holte. På oversigtstavlen kan FC-lederen se, at 41253 holder før perron i Holte, og opfordrer derfor lokomotivføreren til at ringe til FC Nordbanen¹⁰, men afslutter samtalen med at oplyse, at ville undersøge sagen nærmere, fordi FC-lederen fornemmer – på stemmen – at et eller andet er galt.

Den alvorlige situation i Holte bliver først klar for FC-lederen, da en maskinleder har haft kontakt til lokomotivføreren 41253. Det er en medarbejder i Info-S, der herefter har ringet til 112.

¹⁰ FC-leder FC Nord har kopi af FC Nordbanens indikeringer til rådighed, men er ikke ansvarlig for trafikafviklingen i FC Nordbanens område

3.4.1.5

Medarbejdere (2) i Informationscenter S-bane (Info S)

FC-leder FC Nord oplyser ca. 17.30, at 41253 har kaldt op, og at lokomotivføreren har fortalt, at toget har ramt et eller andet, og at han vil gå ned og undersøge det nærmere.

Et par minutter senere oplyser toglederen, at der er sket et sammenstød, og at der er alvorligt tilskadekomne og fastklemte.

Ved ikke hvem, der har slået alarm til 112 (men det er ikke medarbejdere i Info S).

3.4.1.6

Informationsmedarbejder ved FC Nordbanen

Medarbejderen har oplyst, at FC-lederen ca. kl.17.33 fortalte, at 41253 havde meldt at have ramt noget lige før Holte, og at han ville gå ned for at kigge. Ca. 2 minutter senere oplyser FC-lederen, at 41253 har ramt toget i spor 21. Yderligere ca. 2 minutter senere hører han, at FC-lederen alarmere ”nogen” med oplysning om to eller tre alvorligt tilskadekomne.

3.4.1.7

Vidne

Et vidne har oplyst, at han opholdt sig ved P-pladsen ved Holte Midtpunkt lige ved lukketid kl. 17.30 og at han hørte et brag fra det nordgående tog, der netop var ankommet til vendesporet. Lyset i den forreste vogn gik ud. Kort efter blev lyset tændt igen, og vidnet så lokomotivføreren komme hen og åbne den forreste dør i højre side i kørselsretningen. Lokomotivføreren kiggede ud og gik retur til førerkabinen. Kort efter så han, lokomotivføreren bevæge sig hastigt ned gennem togstammen, og umiddelbart, da et sydgående tog passerede det holdende tog hørtes, endnu et brag.

3.4.1.8

Vidne

Et vidne har forklaret, at hun befandt sig ved sin bil på P-pladsen ved Holte midtpunkt. Hun bemærkede et S-tog, der kørte meget langsomt i nordlig retning og hørte pludselig en skurrende lyd, der fik hende til atter at se mod toget. Hun hørte herefter et kraftigt bump, hvorefter toget begyndte at hoppe på skinnerne. Toget standsede kort efter og alt lys i toget gik ud.

Da hun befandt sig – i bilen – på Vejlesøvej kiggede hun igen op på toget, hvor der igen var kommet lys. Vidnet bemærkede endvidere, at der forrest i den forreste vogn befandt sig en person – formentlig lokomotivføreren.

3.4.1.9

Bemærkninger til afhøringerne

Til lokomotivførernes udsagn om, at de ikke erindrer, at der har været speciel fokus på 4. generations S-togenes bredde, har DSB S-tog i hø-

ringssvaret oplyst, at ”der lægges i undervisningen ikke særlig vægt på 4. generations bredde, da Banestyrelsen har tilpasset alle frispormærker samt infrastrukturen generelt til denne togtype, på de strækninger, der er godkendt til 4. generations S-tog”.

Som det fremgår af afsnit 3.2.3 er der indgået kontrakt om anvendelse af det særlige S-baneprofil, fordi man udnytter alle tolerancer og desuden har Banestyrelsen indhentet dispensationer hos Jernbanetilsynet, til at undlade opfyldelse af mindste sporafstande en række specifikt nævnte steder (dog ikke Holte).

3.4.2

Uddannelsesmæssige forhold

Lokomotivførere til S-banen rekrutteres, udvælges og uddannes af DSB S-tog.

Før ansættelse gennemføres for ansøgere, der vurderes egnede (uddannelsesbaggrund, helbredsforhold) en test hvor forskellige egenskaber (f.eks. korttidshukommelse, stresstolerance, reaktionshastighed, koncentration, simultankapacitet) vurderes i forhold til en ønsket profil for lokomotivførere på S-banen. Testen ledes af en af to særligt uddannede prøveledere fra DSB S-tog. Deltagerne i testen kategoriseres som umiddelbart egnede, umiddelbart ikke egnede hhv. måske egnede (egnetheden bedømmes ved en uddybende samtale).

Samtaledokumentation og test gemmes normalt ikke; udvurderingsskemaet opbevares i personalefunktionen – der har ikke kunnet oplyses retningslinier for dette.

Selve testen er udviklet i slutningen af 1980’erne og ibrugtaget i 1989. Den er blevet anvendt næsten uforandret siden da, der er ikke sket tilpasning af prøveform, indhold, sprogbrug eller profil i forhold til ansøgerbaggrund hhv. eventuelt ændrede krav til personlige egenskaber. Der er i midten af 90’erne sket enkelte små justeringer.

DSB S-tog har oplyst, at man arbejder på en ny test (teknisk gennemførelse af testen), men at man ikke havde inddraget DSB S-togs sikkerhedsfunktion i dette arbejde og at man ikke havde tænkt på at vurdere profilen i forhold til de eventuelt ændrede krav, der stilles af nutidens lokomotivførerjob, hhv. de ændrede forudsætninger ansøgerne har i forhold til, da testen blev udarbejdet.

Uddannelse til lokomotivfører (ULS) foregår vekslende mellem teoriperioder og praktikperioder, idet eleverne i praktikperioderne betjener S-tog i drift under vejledning og overvågning af kørelærer / instruktør.

Teoriperioderne omfatter bl.a. timer i sikkerhedsrelaterede fag som f.eks. sikkerhedsbestemmelser, HKT og bremseser.

Der synes ikke at foregå en systematisk vurdering af eleverne i forbindelse med teoriperiodernes undervisning. Der gennemføres en tværfaglig prøve efter teorimodul 3. Består denne ikke, kan eleven ikke fortsætte uddannelsen.

Praktikperioderne gennemføres med kørelærer / instruktør, og der skal efter perioderne 2 - 5 gives en tilbagemelding, hvor instruktøren - med afkrydsning af ”under norm”, ”norm” hhv. ”over norm” i et skema - skal vurdere en række personlige egenskaber og indlæringsforhold hos eleven, f.eks. koncentrationsevne, samarbejdsevne og signalsystem/HKT.

DSB S-tog har ikke kunnet dokumentere en procedure for behandling af disse skemaer, herunder sammenholdning mellem praktikperioderne indbyrdes hhv. med ansættelsesprøvens resultater med henblik på vurdering af elevens egnethed i almindelighed hhv. med henblik på vurdering af betydningen af og reaktionen på vurderinger ”under norm”.

På vurderingsskemaerne fra praktik 2-5 skal instruktøren notere, hvilke særlige sikkerhedsmæssige situationer, der har været prøvet og om der har været besøg i ”RFC S-bane”¹¹ (se afsnit 3.4.2.1. og 3.4.2.2. for de involverede lokomotivførere).

Skemaerne er ens for alle praktikperioder. Det fremgår ikke af skemaerne, hvorvidt de særlige sikkerhedsmæssige situationer skal prøves i hver praktikperiode, hvor mange gange de skal prøves samt hvilken betydning det har for elevens gennemførelse af uddannelsen, såfremt en eller flere situationer ikke er prøvet. DSB S-tog har ikke kunnet oplyse, hvorledes man skal forholde sig til dette.

I forbindelse med høringen, har DSB S-tog oplyst, at uddannelsen for lokomotivførere er ændret pr. 01.01.1998 med hensyn til visse praktiske ændringer i opbygningen af teorimodulerne og de tilsluttende prøver og der er bl.a. indbygget et teorimodul til 4. generations S-toget. ”Der er dog ikke ændret i uddannelseslængden og i det sikkerhedsmæssige indhold af uddannelsen”. Der foreligger ikke godkendelse af disse justeringer fra Jernbanetilsynet, (men der er indgået aftale med den faglige organisation).

Ved sammenligning af den hidtil gældende uddannelse og den uddannelse hold ULS 2604.35 har gennemgået ses, at det samlede timetal er reduceret fra 420 til 406 timer, på trods af at der er tillagt 32 timer specielt til 4. generations S-tog.

Faget SR (Sikkerhedsbestemmelser) øget fra 104 til 105 timer (idet 7 timer er en ”uddag” efter SR-prøven). Reduktionen på 14 timer fremkommer desuden ved fjernelse af ekskursion (7 timer), reduktion af tid

¹¹ Driftscenter Hovedstad – RFC S-bane er ikke en officiel betegnelse

til prøve (5 timer - 2. generation varede 7 timer, 4. generation kun 2 timer) og fjernelse af ”DSB-spil” (3 timer).

DSB S-tog indsendte i december 2000 materiale vedrørende uddannelse af lokomotivførere og af instruktører (lærere) til sikkerhedsuddannelser til Jernbanetilsynet. På uheldstidspunktet havde man ikke modtaget svar fra Jernbanetilsynet på denne ansøgning.

Det fremgår af en statistik fra DSB S-tog, at nyuddannede lokomotivførere er involveret i relativt mange sikkerhedsmæssige hændelser især inden for de første 6 måneder efter uddannelsens afslutning.

3.4.2.1

Lokomotivfører 60150 (B+)

Lokomotivføreren har gennemgået ULS (ULS 2604.35) bestående af 5 teoriperioder og 5 praktikperioder.

På kørelærerens vurderingsskema for praktikperiode 2 er alle forhold markeret med norm.

På vurderingsskemaet for praktikperiode 3 er alle forhold vurderet til norm, men kørelæreren angiver, at han kun har haft eleven i praktik i 4 dage, og at det giver en dårligere vurderingsmulighed, men mener dog, at han er egnet til videre uddannelse.

For praktik 4 er de fleste forhold angivet som norm, men vurderingen for koncentrationsevne hhv. køre- og bremsteknik er under norm. Højtalerbetjening og kundebetjening/højtalerservice vurderes over norm.

For praktikperiode 5 er angivet de fleste forhold på norm, dog med undtagelse af koncentrationsevne, der angives under norm samt højtalerbetjening og kundebetjening / højtalerservice, der angives over norm.

Kørelæreren anfører desuden at eleven ”har lidt svært ved at koncentrere sig, men det er blevet meget bedre” og anfører, at han er egnet til videreuddannelse.

Kørelæreren bemærker i et tillæg til vurderingen af praktikperioden, at eleven kørte de to første perioder med en kørelærer, der kun havde morgentur, at det havde været svært at få arrangeret venstresporkørsel o. lign. samt et par andre forhold. Han peger på, at det er uheldigt at kørelærerne ikke har mulighed for at planlægge disse ting bedre, samt ”at uddanne Lkf. burde ikke være venstrehåndsarbejde og komme bagest i rækken”.

På vurderingsskemaerne fremgår, hvilke sikkerhedsmæssige forhold eleven har prøvet i praktikperioden.

	Praktik					Sum
	1	2	3	4	5	
Indrangering (HKT)				2	2	4

	Praktik					Sum
	1	2	3	4	5	
Udrangering (HKT)				2	1	3
Forbirangering (HKT)				1	1	2
Indrangering (Y)				1		1
Udrangering (Y)						0
Forbirangering (Y)						0
Venstresporkørsel				1	1	2
En ”tur over pladsen”			1			1
Overkørsel i uorden						0
Stop og ryk frem						0
Grønne lamper + HKT			1			1
2 minutsreglen						0

Ingen af de i skemaet nævnte forhold er markeret som prøvet under praktik 2. (Praktik 1 giver ikke mulighed for at prøve disse forhold).

Der er for praktikperiode 5 registreret besøg hos RFC S-bane.

Af skemaet ”Udvurdering af prøveresultat” af testen forud for ansættelse fremgår for denne lokomotivfører nogle resultater udenfor den ønskede normalfordeling. Skemaet er mærket så det fremgår, at egnethed skal vurderes gennem en samtale. Der foreligger oplysninger fra denne samtale.

Hverken udvurderingsskemaet eller eventuelle noter fra den efterfølgende samtale har været til rådighed for en samlet bedømmelse senere i uddannelsesforløbet.

3.4.2.2

Lokomotivfører tog 41253 (E)

På vurderingsskemaerne i forbindelse med lokomotivføreruddannelsens praktikdel er generelt angivet ”norm” dog med forståelse for en række sikkerhedsmæssige forhold angivet lidt over norm og forståelse for signalsystemet og HKT som ”over norm”.

	Praktik					Sum
	1	2	3	4	5	
Indrangering (HKT)			1	2	1	4
Udrangering (HKT)			1	3	1	5
Forbirangering (HKT)			3	1	3	7
Indrangering (Y)				1	2	3
Udrangering (Y)					3	3
Forbirangering (Y)						0
Venstresporkørsel				1	2	3
En ”tur over pladsen”					1	1
Overkørsel i uorden			1			1
Stop og ryk frem						0

	Praktik					Sum
	1	2	3	4	5	
Grønne lamper + HKT				1	1	1
2 minutsreglen						0

Der foreligger ikke oplysninger om hvilke af ovennævnte forhold der blev prøvet under praktik 2. (Praktik 1 giver ikke mulighed for at prøve disse forhold).

Der er for ingen af praktikperioderne registreret besøg hos RFC S-bane.

3.4.3

Andre undersøgelser

På baggrund af udsagn under afhøringen af lokomotivføreren fra 60150 (B+) bl.a. om ikke at kunne erindre noget om kørslen fra passage af sporskifter til umiddelbart før afsporing (afsnit 3.4.1.1.), udsagn om og vurdering af koncentrationsevne ”under norm” i forbindelse med praktikperioder (afsnit 3.4.2.1.) samt det forhold, at der i togets log ikke er registreret betjeningshandlinger fra igangsætning til bremsning indledes ved sporstopperen for enden af spor 21, har Jernbanetilsynet forlangt gennemført en neuropsykologisk undersøgelse (der også skal indgå i vurderingen af egnethed til genoptagelse af lokomotivførertjeneste).

Undersøgelserne blev gennemført 28.01.2003 til 18.03.2003. Undersøgelsesresultatet bekræfter instruktørernes vurderinger, idet det bl.a. fastslås at der kan være tale om at situationsrelateret stress kan gribe forstyrrende ind i forhold til opmærksomhed og koncentration. Det anføres imidlertid også, at der kan være tale om problemer af forbigående natur, fremkaldt af akut stress som følge af ulykken mv.

3.5

Gennemgang af registreringer

3.5.1

Togenes havarilog

Jernbanetilsynet har efter ulykken udtaget hukommelsesbrikkerne fra havariloggen i samtlige fire togsæt, der var involveret i ulykken.

Efterfølgende har Jernbanetilsynet analyseret havarilogregistreringerne fra de enkelte togsæt.

Endvidere har Jernbanetilsynet fået udskrevet de enkelte togsæts computers logning af forskellige tekniske hændelser for herigennem at få verificeret og suppleret havariloggens optegnelser.

Jernbanetilsynet har efter ulykken gennemanalyseret havarilogregistreringerne for samtlige togsæt, for at få et billede af, hvad der er foretaget af handlinger fra lokomotivførerne fra de to tog, hvad der generelt er registreret om begivenheder i de seneste minutter før ulykken samt for at få et billede af hastighed, bremsninger mv.

Havarilogregistreringer foregår generelt ved, at det forreste togsæt registrerer alle signaler, dvs. de signaler DSB S-tog A/S har besluttet at ville få registreret. Det tilkoblede togsæt registrerer ligeledes et antal signaler, men ikke alle signaler bliver dublerede, eksempelvis er det kun det forreste togsæt, der registrerer HKT-signalerne.

Det skal endvidere bemærkes, at en lang række signaler, der bliver registreret, ikke på nogen måde kan give en hjælp til forståelse af, hvad der er sket.

Ved sammenstødet blev den elektriske forbindelse til havariloggen i togsæt 22 og 36 afbrudt, og der blev derfor ikke registreret noget i disse 2 havarilogge kort tid efter sammenstødet.

3.5.2

Mobiltelefoner

Begge lokomotivførere havde fået udleveret mobiltelefon af DSB S-tog, og lokomotivføreren i 60150 medbragte desuden privat mobiltelefon.

I forbindelse med udlevering af mobiltelefon til tjenestebrug har lokomotivførerne som instruktion for anvendelse af telefonen på S-banen, modtaget et notat ”Krav til brug af mobiltelefon” (18.juni 2001), udarbejdet af DSB S-tog sikkerhed. Det fremgår heraf bl.a. at personale, der har fået udleveret tjenstlig mobiltelefon af DSB S-tog ”skal have deres private mobiltelefon slukket under tjenstgøring”.

Da retningslinierne i notatet vedrører brug af mobiltelefon til sikkerhedsmæssige formål hhv. under udførelse af sikkerhedsmæssige opgaver, er der tale om sikkerhedsbestemmelser, der forud skal godkendes af Jernbanetilsynet. DSB S-tog søgte med brev af 24.04.2002 om godkendelse af disse retningslinier i form af et sikkerhedscirkulære, men har af Jernbanetilsynet¹² fået besked på at afvente en kommunikationsredegørelse fra Banestyrelsen, der kunne få indflydelse på cirkulærets endelige udformning. Jernbanetilsynets sagsbehandler har mundtligt accepteret, at DSB S-tog indtil da anvender samme regler som DSB i øvrigt.

På tidspunktet for ulykken forelå Banestyrelsens kommunikationsredegørelse ikke; DSB S-togs retningslinier er fortsat ikke godkendt af Jernbanetilsynet, men DSB har 02.04.2003 til brug for fjernbanetrafikken fået godkendelse af analoge bestemmelser i sikkerhedscirkulære 108/2003¹³.

3.5.2.1

Lokomotivfører 60150 (B+)

For den mobiltelefon der var udleveret af DSB S-tog er registreret, at der

¹² Brev af 17.06.2002

¹³ Gyldigt fra 28.05.2003

kl. 17.31.30 er *forsøgt* ringet til et nummer, ud fra de første 6 cifre formentlig FC Nord¹⁴.

Der er ikke registreret yderligere opkald eller opkaldsforsøg i forbindelse med denne telefon omkring uheldstidspunktet.

For lokomotivførerens private mobiltelefon er registreret, at der

kl. 17.21.33 har været et opkald (samtale) *til* den private mobiltelefon (85 sekunder)

kl. 17.24.51 har været et opkald *fra* den private mobiltelefon til et privat nummer (varighed 94 sekunder).

kl. 18.00.56 og 18.11.41 er forsøgt ringet fra samme nummer som samtalen kl. 17.24.51 førtes med. Der blev ikke opnået forbindelse.

3.5.2.2

Lokomotivfører 41253 (E)

Der er registreret opkald i forbindelse med den af DSB S-tog udleverede mobiltelefon således:

17.32.(29) Opkald til RFC Nord (50 sekunder)

17.36 opkald til FC Nordbanen (84 sekunder)

17.38 opkald fra MAS

17.46 opkald fra FC Nordbanen (72 sekunder).

3.6

Øvrig supplerende information

3.6.1

Andre uheld med S-tog litra SA

Den 18.01.2000 afsporede et S-tog litra SA under bugsering mellem Enghave T. Den primære årsag til afsporingen blev henført til togets konstruktion. Se Jernbanetilsynets undersøgelsesrapport j.nr. 6300.01/00-43.180 (findes på Jernbanetilsynets web-site). I rapporten er desuden en omfattende redegørelse for godkendelsesforløbet for 4. generations S-togene.

Den 14.09.2001 afsporede et S-tog litra SA ved Sydhavn T og Bavnehøj. Se Jernbanetilsynets undersøgelsesrapport (foreløbig), der findes på Jernbanetilsynets web-site.

Der er i forbindelse med disse to uheld ikke forhold, der umiddelbart kan antages at have sammenhæng til den her undersøgte ulykke.

¹⁴ de to sidste cifre i nummeret er ikke oplyst fra telefonselskabet

3.6.2

Andre påkørsler af sporstoppere på S-banen

Fra Banestyrelsen er modtaget oplysninger om nedenstående påkørsler af sporstoppere på S-banen fra og med 2001¹⁵:

10.01.01: Hillerød spor 1a (SA)

07.03.01: Hillerød spor 16 (MM)

19.04.01: Ballerup spor 21 (MM)

19.04.01: Høje Tåstrup spor 14 (MM)

04.10.01: Spor 1 i Hillerød (formentlig SA)

10.12.01: Spor 3 i Hillerød (SA)

26.12.01: Spor 12 i Frederikssund (MM)

22.03.02: Spor 11 i Hundige (SA)

23.06.02: Spor 34 Høje Tåstrup (FS)

30.08.02: Køge spor 7 (formentlig SA)

07.10.02: Spor 14 Høje Tåstrup (FC).

Efter 07.11.2002 er endvidere registreret:

08.11.02: Sporstopper i Hillerød påkørt (SA)

05.01.03: Sporstopper i Hillerød påkørt – fedtede skinner (SA)

05.01.03: Sporstopper i Hillerød påkørt – fedtede skinner (SA)

14.01.03: Påkørt sporstopper i Køge – glatte skinner (SA)

20.01.03: Påkørt sporstopper i Hundige (SA)

01.02.03: Påkørt sporstopper i Farum (formentlig FS)

04.04.03: Sporstopper i Høje Tåstrup påkørt (MM)

03.06.03: Sporstopper i Høje Tåstrup (MM).

Den 07.10.1998 kørte et S-tog litra MM (2. generation) ud i sandsporet i spor 21 i Holte (samme sted som den aktuelle ulykke), hvorved togets forreste bogie afsporede. Det foreligger ikke oplysninger om at denne afsporing har haft følger for toggangen i 1. og 2. hovedspor (til / fra Hillerød).

¹⁵ Hvor der er anført (SA) er påkørslen sket med 4. generations S-tog.

Der foreligger desuden en melding om, at mærke ”stop” for enden af spor 21 er blevet væltet, men at det er blevet fastgjort igen – 25.10.2002. Der foreligger ikke andre meldinger fra 2002 om dette mærke.

3.6.3

Alvorlige uheld med sporstopper

3.6.3.1

Næstved 18.01.1993

Regionaltog 4204 påkørte mellem Næstveds sydlige I- og SI-signal et rangertræk, der var ude på rangerhovedet i spor 60.

Årsagen til uheldet var, at rangertrækket i spor 60 efter at have påkørt sporstopperen for enden af sporet, skubbede denne ud over skinneenderne og den forreste vogn i køreretningen var kravlet op over sporstopperen og var derefter blevet ført til højre ud i det fra syd kommende hovedspor, hvor vognene efterfølgende blev ramt af tog 4204.

Ved afsporingen og kollisionen omkom rangerlederen fra rangertrækket samt en passager. Ni personer blev kvæstet, heraf en alvorligt.

Af Havarigruppens rapport fremgår bl.a.:

Sporstopperen var ”en almindelig høj DSB-sporstopper med bagvedliggende grusbunke” der ”er standardtypen, der benyttes for enden af de fleste rangerspor. Den er ikke dimensioneret til at kunne modstå kraftige påkørsler med stor vægt, men stød fra langsomt løbende vogne”.

”Grunden til, at sporstopperen ikke stoppede toget i spor 60 var den i forhold til sporstopperens kapacitet meget store påkørselsenergi”.

I forbindelse med undersøgelsen fastslås endvidere at ”ifølge gældende bestemmelser skal der for enden af blindspor være anbragt en dobbelt hemsko. Denne har tilsyneladende ikke været tilstede i den aktuelle situation, idet den ikke er fundet”. Desuden var lyset i det område hvor der rangeredes defekt.

Endelig fremgår det i et notat udarbejdet for Havarigruppen af den bane-tekniske ekspert (01.02.1993), at det tekniske regelstof vedrørende sporstopper bør moderniseres, f.eks. regler for grusbunkens størrelse i rangerspor, retningslinier for placering af sporstopper og andre anlægsdele i relation til hinanden samt retningslinier for valg af sporstoppertype.

3.6.3.2

Helsingør 27.08.1996

Den 27.08.1996 påkørte tog 2944 fra Hillerød, sporstopperen for enden af spor 1 på Helsingør station med ca. 10 km/t. 3 passagerer kom lettere til skade. Der skete mindre skader på det implicerede materiel. Sporstopperen (af den bevægelige type) blev ved påkørslen flyttet ca. 0,8 meter.

Undersøgelserapporten¹⁶ fastslog, at det måtte anses for sandsynligt at påkørslen skyldtes, at lokomotivføreren havde fejlbedømt bremseafstanden og indledt bremsningen for sent.

Der er i rapporten ikke givet anbefalinger med henblik på forbedring af sikkerhedsmæssige forhold.

Deltagere i undersøgelsen har oplyst, at der i forbindelse med denne blev udarbejdet en redegørelse for anvendelse af bevægelige sporstoppere. Banestyrelsen har ikke været i stand til at finde denne redegørelse.

3.6.4

Nogle nyere alvorlige ulykker på S-banen

19.08.1991: Dybbølsbro. Et S-tog påkørte et holdende S-tog. HKT var ikke virksomt på strækningen. Ved kollisionen omkom 1 person og 1 person blev alvorligt kvæstet.

15.02.1988: S-tog kollideret i sydenden af Holte station. Stationsbestyrers betjeningsfejl. 3 passagerer blev lettere kvæstet.

27.05.1987: S-tog påkørte S-tog mellem Nørreport og Østerport. 24 personer blev kørt til skadestue – 19 kunne udskrives samme dag.

06.01.1986: Kollision på Hundige station. Svigtende bremsler.

Se desuden afsnit 3.6.1.

Samlet betragtet er jernbaneulykker på det Københavnske S-banenet med alvorligt kvæstede eller dræbte sjældent forekommende.

¹⁶ Banestyrelsen sikkerhed, 26.09.1997.

4 Sammenstilling

4.1 Sammenstilling

4.1.1 Tog 60150's kørsel og stilstand indtil kollision (B+)

Under kørslen fra København H til Holte har lokomotivføreren efter eget udsagn gennemført en telefonsamtale (privat) via egen mobiltelefon. Udskrift fra telefonselskabet viser, at der er ført to samtaler i forbindelse med telefonen. Ud fra tidspunkterne (17.21.33 / 85 sekunder hhv. 17.24.51 / 94 sekunder) er disse samtaler ført, medens toget var omkring Sorgenfri hhv. Virum. Der er ikke oplysninger mobiltelefonsamtaler i forbindelse med ankomst til Holte eller kørsel til vendespor.

Toget ankom til Holte kl. ca. 17.26.30 – ca. 1½ minut forsinket.

De foreliggende oplysninger fra lokomotivfører og såvel fjernstyringsanlæggets som togets log viser, at der efter togets ankomst til Holte spor 2 kom normal signalgivning – ”forbikørsel tilladt”¹⁷ - til kørsel mod vendespor, spor 21 kl. 17.27.

Lokomotivføreren kvitterede ”ranger” til HKT kl. 17.27.26 og igangsatte toget kl. 17.27.44. Efter ca. 80 meters kørsel nåedes maksimal hastighed 27 km/t kl. 17.28.06. Acceleration til maksimal rangerhastighed under HKT-overvågning, anses for helt normal under denne kørsel.

Kl. 17.28.48 afgaves bremsebefaling, der bremsedes let (efter 392 meters kørsel). Kl. 17.28.50 efter 408 meters kørsel var køre- bremsekontrolleren i farebremsstilling – nedbremsning registreredes ved 26 km/t kl. 17.28.51 og kl. 17.28.55, 422 meters kørsel fra igangsætning, holdt toget stille.

Det registreredes, at lokomotivføreren lagde hånden på køre- bremsekontrolleren og bremsede let ca. 30 meter før stilstand (ca. 10 meter før mærke ”stop”) og indledte farebremsning ca. 14 meter før stilstand – dvs. *efter* at togets forreste del havde passeret den lave sporstopper for enden af spor 21, hvilket er i overensstemmelse med lokomotivførerens forklaring om at han erindrer at have køre- bremsekontrolleren i stilling 8, at køreledningsmasten kommer nærmere og nærmere, og at han ikke erindrer at have set mærke ”stop”.

Lokomotivføreren har oplyst, at han ikke ved, hvor længe han har været om at sunde sig, efter at toget var standset med front op mod køreledningsmasten (kl. 17.28.55), men at han forsøgte opkald på togets radio, hvilket ikke lykkedes, hvorfor han efterfølgende forsøgte opkald via en mobiltelefon.

¹⁷ ses alene i fjernstyringsanlæggets log

Opkaldsforsøgene via togets radio ses ikke registreret i togets log; der er på lokomotivførerens DSB mobiltelefonnummer, registreret opkaldsforsøg (formentlig til FC Nord) kl. 17.31.30.

Togets forreste vogn havde ved kørslen hen over sporstopperen og den tilhørende jordbunke drejet sig en smule mod venstre (ind mod spor 3), således at der på togenes bredeste sted var overlappning med tog af samme type i spor 3 på 30-40 cm.

Med den for sene bremsning vurderes eventuelle mindre fejl i togets bremsesystem (se afsnit 3.1.3), at være uden betydning for uheldsforløbet.

Der er ikke tegn på tekniske fejl ved togene, der vurderes at have bidraget til uheldsforløbet.

Der er ikke tegn på fejl i sikringsanlægget og signalgivningen i forhold til togenes kørsel, idet der – jf. tidligere – blev anvendt normal signalgivning til spor 21.

Kl. 17.31.33 ca. 2½ minut efter stilstand registreres kollisionen i det kørende tog og kort efter manglede bageste togsæt – togsæt 32 – i 60150 forbindelse med det forreste togsæt 02.

4.1.2

Tog 41253's kørsel (E)

Under togets kørsel fra Birkerød mod Holte nåede hastigheden op på ca. 94 km/t. Før Holte er registreret nedbremsning til ca. 70 km/t, i overensstemmelse med gældende hastighed ved indkørsel til spor 3 på stationen.

Under indkørsel til Holte, var der for lokomotivføreren ingen tegn på, at toget i vendesporet var afsporet, eller at det udgjorde en trussel for passagen.

Signalgivning og kørsel har ikke været påvirket af det afsporede tog før kollisionen. Fra kollisionen registreres i toget og til stilstand, bevægede toget sig ca. 140 meter, dvs. at næsten hele toget med en længde på ca. 166 meter passerede den udragende del af det holdende tog.

Umiddelbart efter stilstand har lokomotivføreren via sin mobiltelefon (radioen i toget var ødelagt) ringet til FC Nord og der givet melding om uheldet (se afsnit om alarmeringsforløb).

4.1.3

Spor og sporstopper – tilpasning af infrastruktur

Banestyrelsen har ikke kunnet dokumentere, at der er sket tilpasning af spor 21 af hensyn til anvendelse af 4. generations S-togene, herunder forlængelse af sporets nyttelængde. Den lave sporstopper har været markeret med mærke ”stop” placeret foran sporstopperen. Mærket har ikke været belyst, hvilket der heller ikke er krav om. Belysningen langs

sporet (spor 1 og spor 21) er etableret af hensyn til færdsel på gangbroen langs spor 21.

Sporstopperen var af den lave type, hvor der i henhold til sporreglerne af 1959 skulle anvendes en høj sporstopper. En lav sporstopper ”kan kun standse en vogn i langsom fart”.

Det vurderes, at en sporstopper af den korrekte type (høj – bevægelig – se bilag 11) *med* midteranslag til centralkoblingen havde kunnet bremse toget i spor 21 i et mere styret forløb, således at det togets forreste vogn ikke i samme grad var blevet drejet ud mod spor 3.

Overholdelse af den krævede sporafstand på 4260 mm (inkl. 10 mm tillæg for kurve) ville i kombination med den førnævnte sporstopper have reduceret risikoen for eller helt have forhindret kollision.

4.1.4

Alarmeringsforløb

Kun 30 – 40 sekunder efter tog 41253's stilstand efter at have ramt tog 60150 i spor 21, ringede lokomotivføreren op til FC Nord og fik kontakt med fjernstyringslederen. Fjernstyringslederen opfattede, at tog 41253 havde påkørt et eller andet og at lokomotivføreren ville undersøge det nærmere og bad lokomotivføreren selv ringe til FC Nordbanen, der var ansvarlig for fjernstyringen af Holte. FC lederen blev ikke klar over den alvorlige situation, men underrettede kl. 17.33.30 FC Nordbanen om at der var et tog der holdt stille ved Holte.

Kl. 17 34.52 ringede lokomotivføreren selv til FC Nordbanen.

2½ - 3 (17.35) minutter efter kollisionen forespurgte alarmcentralen – på baggrund af et opkald fra en passagerer - ved opkald til Driftscenter Danmark - om togulykke sammenstød (A+) mellem Holte og Birkerød.

Klokken 17.37 – 4½ - 5 minutter efter kollisionen slog FC-lederen på FC Nordbanen alarm til Lyngby politi, efter at have forsøgt at ringe til togleder S-tog (optaget).

Samtalen afsluttes kl. 17.41. Lyngby politi havde straks efter telefonisk kontakt med alarmcentralen i København, der på det tidspunkt var klar over, at der var sket en kollision.

Kl. 17.41 ankom den første politipatrulje til Holte station.

Ud over at 41253 er standset i nordenden af Holte station, er der for FC-lederen i dette tilfælde ingen indikering (alarmer) af noget usædvanligt – FC-lederen er afhængig af melding fra lokomotivfører eller andre på stedet.

Det kan ikke afvises, at det forhold at FC Nordbanen ikke er angivet som fjernstyringscentral for strækningen nord for Hellerup (i SI og TIB), har fået lokomotivførerne til at forsøge at alarmere FC Nord via mobiltele-

fonerne (selv om også FC Nordbanens nummer var indkodet i telefonerne – men kun som ”Nordbanen”) – togenes radioanlæg kunne, såfremt de havde været intakte, ved betjening af knap for FC Nordbanen, have givet forbindelse til den korrekte fjernstyringscentral.

Alarmeringsforløbet kan være blevet unødigt forlænget af de mange implicerede operative organisatoriske enheder i Banestyrelsen og disses placeringer på tre forskellige lokaliteter i kombination med mangelfuld og modstridende instruktion.

5

Konklusion

I afsnit 5.1. findes selve konklusionen og i afsnit 5.2 er samlet alle de ved undersøgelsen påviste fejl og mangler.

5.1

Konklusion

På det foreliggende grundlag kan det fastslås at årsagen til, at tog 60150 ikke standsede for enden af spor 21 var, at lokomotivføreren ikke indledte bremsning i tide til at toget kunne standse ved togvejens endepunkt.

Toget blev efterfølgende ikke nedbremset i et kontrolleret forløb af sporstopperen (lav) for enden af spor 21, idet denne type sporstopper kun ventes at kunne standse en vogn i langsom fart.

Sporstopperen var ikke af den krævede type (høj) i henhold til Banestyrelsens Sporregler af 1959.

Ved passage over sporstopperens stopklodser og grusbunke blev togets forreste aksler afsporet og forreste vogn drejet lidt ud mod spor 3, således at vognen ikke længere var fri af profilet for spor 3. Dette blev især kritisk på grund af den for lille sporafstand mellem spor 21 og spor 3 ved sporstopperen i kombination med 4. generations S-togenes bredde.

Det anses derfor for sandsynligt, at den omstændighed at infrastrukturen ikke levede op til gældende bestemmelser – herunder, at der ikke var sket alle de nødvendige tilpasninger af denne i forbindelse med andre tilpasninger af infrastrukturen til indsættelse af 4. generation S-togene – har medvirket til uheldsforløbet.

Der var således tale om, at en af lokomotivførerfejl udløst hændelse, på grund af mange samvirkende faktorer (fejl), der i hovedsagen var udenfor lokomotivførerens kontrol, udviklede sig til en ulykke.

Da lokomotivføreren ikke har nogen erindring om tidsrummet fra togets igangsætning og opnåelse af rangerhastighed frem til umiddelbart før afsporing for enden af spor 21 og det af togets log fremgår, at der i tog 60150 ikke er foretaget betjeningshandlinger i dette tidsrum, kan det ikke afvises, at den pågældende lokomotivførers problemer af koncentrativ karakter, der bl.a. er indikeret i udtalelser efter praktikperioderne i den netop afsluttede lokomotivføreruddannelse, kan have manifesteret sig i akut opmærksomhedssvigt evt. initieret eller forstærket af indholdet af den kort før ankomsten til Holte førte private telefonsamtale.

At lokomotivføreren ikke kan huske hvor lang tid, der gik fra togets stilstand til han begyndte at træffe afhjælpende foranstaltninger, kan skyl-

des samme problemstilling i kombination med påvirkninger som følge af afsporingen og det forhold at han var ganske nyuddannet.

I forbindelse med uddannelse af lokomotivføreren 60150, har DSB S-tog ikke forholdt sig til tilbagemeldinger fra instruktørerne om lokomotivførers (60150) ”koncentration under norm” i praktikperioderne 4 og 5 og har dermed ikke forholdt sig til lokomotivførers egnethed på denne baggrund.

Det kan ikke udelukkes at mangler i DSB S-togs organisering og gennemførelse af lokomotivførerudvælgelse- og uddannelse har haft betydning for, at den pågældende lokomotivfører blev sat til selvstændig lokomotivførertjeneste uden at være ganske egnet hertil.

Uanset Banestyrelsens udsagn om ”at ingen realistisk sporstopper kunne have givet sikkerhed mod ulykken i Holte”, må det antages at en sporstopper af den korrekte type ville have nedbremset toget i et mere styret forløb og dermed – især hvis sporafstanden havde været korrekt - med nogen sandsynlighed kunne have begrænset togets indtrængen i profilet for spor 3.

Hertil kommer at en moderne bremsende sporstopper ville have kunnet bremse toget til stilstand uden at dette ville komme ud i profilet for nabospor.

Det kan ikke afvises, at kombinationen af korrekt sporstopper – efter gældende sporregler – og overholdelse af minimumsforstanden under i øvrigt samme omstændigheder – kunne have reduceret skaderne ved kollisionen.

Tidsrummet fra stilstand (41253) efter kollisionen (17.32) til der af Banestyrelsen blev slået alarm (til Lyngby politi kl. 17.37) vurderes – henset til at lokomotivføreren 41253 allerede 17.32.30 slog alarm - at være 3½ - 4 minutter længere end nødvendigt, hvilket kan skyldes mangelfulde procedurer og uklar instruktion om hvem der havde ansvaret for trafikafviklingen i Holte.

Det synes godtgjort, at utilstrækkeligheder i Banestyrelsens sikkerhedssystemer og –forvaltning har haft indflydelse på uheldsforløbet.

5.2 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.

5.2.1 Fejl og mangler, der kan have sammenhæng med ulykken

Afsnittet omfatter ”fejl og mangler, der kan have sammenhæng med ulykken” og dennes forløb og som har en sådan karakter, at de alene el-

ler i samspil med andre fejl *kan* have udløst ulykken eller påvirket hændelsesforløbet hhv. kan have påvirket skadesomfanget.

Rækkefølgen er ikke udtryk for prioritering.

1. Lokomotivføreren tog 60150 indledte under kørsel til vendesporret bremsning for sent til at kunne standse toget foran togvejens endepunkt.
2. Den anvendte lave sporstopper for enden af spor 21 var ikke i overensstemmelse med gældende sporregler (1959), efter hvilke, der kræves en høj sporstopper ("Høje stoppere anvendes for enden af lange læsse- og depotspor og lignende, samt på steder, hvor viderekørsel af vogne vil medføre fare for anden færdsel").
3. Afstanden mellem den yderste del af spor 21 (fra 10 meter før sporstopperen) og spor 3 var på uheldstidspunktet mindre end den mindst tilladte sporafstand. (Følges sporets "tænkte" fortsættelse efter sporstopperen, bliver afstanden yderligere reduceret).
4. På trods af notat fra DSB's daværende havarigruppe (i forbindelse med ulykken i Næstved 18.01.1993 – se afsnit 3.6.3) og visse tiltag i midten og slutningen af 90'erne, har Banestyrelsen ikke udarbejdet og indført tidssvarende regler for anvendelse og valg af sporstopper.
5. Der er i forbindelse med tilpasning af S-banens infrastruktur til indsættelse af 4. generations S-togene sket tilpasninger i Holte – bl.a. sidetrækning (af spor 1) af hensyn til etablering af gangbro mellem spor 1 og spor 21. Der ses ikke dokumenteret tilpasninger af spor 21 (etablering af korrekt sporstopper, tilpasning af sporets længde, sporafstand).
6. Lokomotivføreren tog 60150 førte under fremførelsen privat(e) samtale(r) under anvendelse af privat mobiltelefon i modstrid med DSB S-togs instruktion.
7. S-baneinstruksen (SI) er på flere områder (f.eks. angivelse af fjernstyringscentraler og telefonnumre) ikke ajour og uanvendelig som daglig instruktion hhv. til anvendelse i forbindelse med uddannelse.
8. I uddannelse af lokomotivførere til S-banen indgår ikke instruktion i særlige forhold og hensyn til 4. generations S-togenes bredde, på trods af, at der dels er dispenseret fra mindst tilladte sporafstand og dels er etableret et fritrumsprofil uden plads til afvigelse.

9. DSB S-tog har ikke forholdt sig til tilbagemeldinger fra instruktørerne om lokomotivførerens (60150) ”koncentration under norm” i praktikperioderne.
10. DSB S-tog har ikke procedure for vurdering af elevernes egnethed fra og med ansættelsestesten og gennem hele uddannelsesforløbet.
11. Der foreligger ikke fra den ansvarlige jernbaneinfrastrukturforvalter, Banestyrelsen, overordnede regler for anvendelse af mobiltelefoner i forbindelse med sikkerhedskommunikation.
12. Angivelserne i TIB ikke korrekt / tydelige mht. oplysning om hvilken fjernstyringscentral, der fjernstyrer Holte, hvilken radio-kanal, der skal anvendes og hvortil, der kan ringes når mobiltelefon skal anvendes som erstatning for strækingsradio
13. Instruktion for alarmering i UR og den i DC Hovedstad mv. anvendte procedure var ikke overensstemmende, og der er ikke dokumenteret særskilt instruktion herom (udover aftale med Københavns Brandvæsen af 1991 om DC DK’s koordinerende rolle i hovedstadsområdet, der dog heller ikke optaget i UR).

5.2.2

Fejl og mangler, der antages at være uden sammenhæng med ulykken

”Fejl og mangler der antages at være uden sammenhæng med ulykken” og dennes forløb, er forhold der af Jernbanetilsynet vurderes at have en sådan karakter, at de ikke har indgået som faktorer i uheldsforløbet.

Rækkefølgen er ikke udtryk for prioritering.

1. Uhedsreglementet (UR) var generelt utidssvarende og ikke egnet som ”daglig” instruktion hhv. til anvendelse i forbindelse med uddannelse¹⁸.
2. Der er ikke sammenhæng mellem kravet i SODB anlægsbestemmelser om anvendelse af bevægelige sporstopper hvor sikkerhedsafstanden i togvejsspor erstattes af sporstopper (i princippet uanset hastighed) og det forhold, at der hverken i SODB eller sporregler af 1959 stilles krav til disse sporstopperes bremsende egenskaber. Det udkast til krav til bevægelige sporstopper, der er udarbejdet af Banestyrelsen, stiller heller ikke krav til sporstoppernes bremsende egenskaber, i forhold til den energi det kan blive aktuelt at optage.
3. Der er i forbindelse med indsættelse af 4. generations S-togene givet dispensation til mindre sporafstand end den mindst tilladte

¹⁸ Der foreligger pr. 01.07.2003 en midlertidig, opdateret udgave af UR.

på en række områder af S-banen – dog ikke i Holte. Baggrunden er angivelse fra Banestyrelsen om de store omkostninger ved tilpasning af sporafstanden, men der ses hverken i Banestyrelsens ansøgning eller Jernbanetilsynets godkendelse foretaget en sikkerhedsmæssig vurdering af konsekvenserne heraf.

4. I forbindelse med fejlmelding på togsættene i tog 60150, kunne DSB S-tog MAS ikke reagere og disponere materiel (kunne ikke se at fejlen var meldt) fordi computersystemet ikke var tilgængeligt.
5. Nogle bremseklodser på togsæt 22 (2 stk.) og togsæt 32 (1 stk.) var for tynde i forhold til udskiftningsnormen.
6. Tog 10151 kørte nordpå fra Holte ad 1. hovedspor ca. 17.50 – toget burde have været standset af FC-lederen, henset til redningsarbejde og evakuering.

6

Sikkerhedsmæssige rekommandationer

Efterfølgende er angivet alle de sikkerhedsmæssige 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.

6.1

Rekommandationer

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 afhjulpet eller er ved at blive afhjulpet.

Rækkefølgen er ikke udtryk for en prioritering.

6.1.1

Henstillinger

1. Det henstilles at DSB S-tog bearbejder retningslinierne for udvælgelse og uddannelse af lokomotivførere, bl.a. således at det sikres, at der sker løbende overvågning og vurdering af lokomotivførernes egnethed og at dokumentationen herfor – herunder resultat af ansættelsesprøver og evt. samtaler i den anledning – gemmes.
2. Det henstilles, at DSB S-tog indfører procedurer, der sikrer, at den sikkerhedsansvarlige enhed (DSB S-tog sikkerhed) løbende fører tilsyn med og vurderer de sikkerhedsrelaterede elementer af udvælgelse af lokomotivførere og lokomotivføreruddannelsen.
3. Det henstilles, at Banestyrelsen snarest færdiggør Banenorm for sporstopperne, der allerede foreligger i udkast (se afsnit 3.2.2.), med tillæg af regler for dimensionering af sporstopperne (bl.a. under hensyntagen til muligheden for at anvende HKT eller ATC til at sikre nedbremsning foran sporstopperne og med krav til profilforhold og sporafstande i forbindelse med sporstopperne) samt med regler for anvendelse af sporstopperne som afslutning af rangertogveje.
4. Det henstilles at Banestyrelsen gennemgår alle sporstopperne på sit område, med henblik på at dokumentere, at disse er af den korrekte type efter sporregler 1959, samt at disse har anslag der modsvarer de køretøjstyper, der kan forekomme i det pågældende spor.
5. Det henstilles at Banestyrelsen i samarbejde med DSB S-tog straks iværksætter ajourføring af S-baneinstruksen (SI), samt at det sikres at angivelser med hensyn til fjernstyrings- og radioom-

råder i TIB og La mv. er korrekte, ensartede og operationelle samt indfører procedurer, der sikrer at SI altid er ajour.

6. Det henstilles at Banestyrelsen i forbindelse med SODB anlægsbestemmelsernes tilladelse i punkt 7.2.2. til at anvende bevægelige sporstoppere som erstatning for sikkerhedsafstanden kræver, at sporstopperens bremsende egenskaber og den tilladte indkørselshastighed afstemmes, således at sporstopperen kan nedbremse tog med den maksimalt forekommende togvægt og hastighed (ved anslag mod sporstopperen) uden væsentlig skade på personer, materiel og omgivelser.
7. Det henstilles, at dispensationen fra mindste sporafstand på S-banen og de i den forbindelse fastlagte betingelser revurderes af Banestyrelsen og Jernbanetilsynet ud fra sikkerhedsmæssige kriterier, herunder sikkerheden ved eventuel nødvendig færdsel mellem sporene under hensyntagen til 4. generations S-togenens bredde.
8. Det henstilles at Banestyrelsen gennemgår alarmeringsprocedurer især i Hovedstadsområdet, koordinerer procedurerne med politi og redningsmyndigheder samt sikrer at den fornødne instruktion er tilgængelig for alle berørte, bl.a. via UR¹⁹.
9. Det henstilles, at Banestyrelsen sammen med relevante operatører straks færdiggør redegørelse for anvendelse af strækningsradio, S-baneradio og mobiltelefon ("kommunikationsredegørelsen") og på basis af denne udformer regler for anvendelse af mobiltelefoner i forbindelse med sikkerhedsopgaver.

6.1.2

Anbefalinger

1. Det anbefales at DSB S-tog vurderer mulighederne for sikkerhedsmæssigt at forbedre lokomotivføreruddannelse og efteruddannelse, ved indførelse af S-togssimulator.
2. Det anbefales at Banestyrelsen vurderer mulighederne for ved hjælp af ATC hhv. HKT, at reducere omfanget af påkørsler af sporstoppere.

¹⁹ Retningslinier er optaget i UR pr. 01.07.2003 og Banestyrelsen har oplyst at instruktion / uddannelse er iværksat over hele landet.

7

Definitioner og forklaringer

7.1

Definitioner og forklaringer

	Forklaring / definition
Banestyrelsen	Infrastrukturforvalter. Ansvarlig for S-banens spor- og sikringsanlæg, sikkerhedsmæssig styring af trafikken samt for sikkerhedsmæssig instruktion i relation til benyttelse af infrastrukturen.
DC Danmark (DC DK)	Driftscenter Danmark. Banestyrelsens overordnede daglige trafikledelse.
DC Hovedstad (DC H)	Driftscenter Hovedstad. Banestyrelsen center for styring af S-banen. Med togleder S-tog, FC-leder Nord hhv. Syd mfl.
DSB S-tog A/S	Selvstændig jernbaneoperatør; ansvarlig for trafikering (rullende materiel, betjening af tog) af S-banen i København – herunder også for uddannelse af lokomotivpersonale
DV-signal	Dværgsignal. Signal der kun kan vise hvidt lys. Benyttes fortrinsvis til sikring af rangerbevægelser.
EUSR	Efteruddannelse i sikkerhedsbestemmelser).
FC Nord	Fjernstyringscentral for S-banenettets ”nordlige del”, dog ikke (Hellerup) – (Hillerød, der er FC Nordbanens ansvar. RFC Nord er en integreret del af Driftscenter S-bane.
FC Nordbanen	Fjernstyringscentral for S-banen nord for Hellerup mod Hillerød.
FC-leder	Fjernstyringsleder. Den som betjener fjernstyringsanlægget, leder toggangen på den fjernstyrede strækning og er stationsbestyrer for de fjernstyrede stationer på den fjernstyrede strækning.
F-HKT	Forenklet HKT uden kontinuerlig overvågning af togene. Kan i princippet kun standse tog der forsøger at passere et stop-visende signal.
Foconanlæg	Passagerinformationssystem i 4. generations S-tog.
HKT	<u>H</u> astigheds <u>K</u> ontrol og <u>T</u> ogstop
Hovedtogvej	Sporstykke i forbindelse med hvilket, der vises signal for indkørsel, udkørsel eller gennemkørsel.
I-signal	Indkørselssignal
Kendingssignal	Signal på køretøjs (togs) forende. Kendertegner et tog, et arbejdskøretøj eller et rangertræk.
LA	Ugentlig oversigt over forhold vedrørende arbejder på banestrækningerne og anlæggenes tilstand (La = langsom kørsel).
Lokomotivfører	Den, som er ansvarlig for togets førelse og sikkerhed.
PU-signal	Perronudkørselssignal

	Forklaring / definition
Rangertogvej	Sporstykke, hvortil der vises signal ”forbikørsel tilladt” eller ”forsigtig forbikørsel tilladt” når signalgivningen ikke indgår i en hovedtogvej (eller S-togvej).
Referencelinie	Den begrænsningslinie som køretøjerne skal holde sig inden for og som de faste genstande skal holde sig uden for. Linien er grænsen mellem køretøjer og faste genstande.
Rød plakat	Beskrivelse af afvigelser fra SR i relation til sikringsanlægget på en station (regler for togvejseftersyn og signalgivning).
SI	S-baneinstruks. Fastsætter supplerende sikkerhedsbestemmelser for den Københavnske S-bane (i forhold til SR) .
SODB	Sikringsanlæggene og deres betjening. Anlægsbestemmelser. Banestyrelsen.
Sporafstand	Afstanden mellem spormidte i to sideløbende spor
Sporisolation	Udstyr til togdetektering. De to skinnestrengene i et togdetekteringsafsnit er isoleret fra hinanden. Når et jernbanekøretøjs hjulsæt befinder sig i afsnittet, vil de to skinnestrengene blive kortsluttet og afsnittet meldes besat (til sikringsanlægget).
Sporstopper	Anordning ved enden af spor til hindring af kørsel ud over denne.
SR	Banestyrelsens sikkerhedsreglement SR af 1975.
Stationsbestyrer	Den som har ansvaret for sikkerhedstjenesten på stationen.
TIB	Tjenestekøreplanens indledende bemærkninger, med bl.a. oversigt over strækningernes hastighed, signaludrustning og fjernstyringscentraler
UR	Uhedsreglement. Indeholder regler for alarmering, underretning, undersøgelse og afhjælpning af jernbaneuheld.

7.2

Anvendt referencemateriale mv.

Undersøgelserapport: Tog 4204 påkørte rangertræk i Næstved den 18.01.1993. DSB Havarigruppen. Marts 1993.

Undersøgelserapport: Tog 2944's påkørsel af stopbom i Helsingør den 27.08.1996. DSB/Banestyrelsen Havarigruppen. 26.09.1997.

Sporregler 1959. DSB Baneafdelingen 1959.

DSB Baneanlæg (Lærebog). DSB. 1989.

Kørselsbestemmelser for S-tog litra SA (4.generation). Do-cirkulære, Trafikmeddelelse 131/2002. Banestyrelsen 30.04.2002.

Rød Plakat Holte. Banestyrelsen 28.07.1999.

S-baneinstruks (SI). Banestyrelsen. Rettet pr. 1993.

Uhedsreglement (UR). Banestyrelsen 01.11.1996.

Fritrumsprofiler. Banestyrelsen (DSB) 1995.

Lokal beskrivelse. Sikringsanlægget på Holte station. (Banestyrelsen?).
Udateret.

Krav til brug af mobiltelefon. Notat. DSB S-tog sikkerhed. 18.juni.2001.

Profilmaal. DSB. Registersektoren 12/94.

Kommunikation mellem DSB og AC ved ulykker på DSB's område.
DSB og Københavns Brandvæsen 03.12.1991.

LA S-bane. Uge: 45 Periode: 04.11. – 10.11.2002. Banestyrelsen.

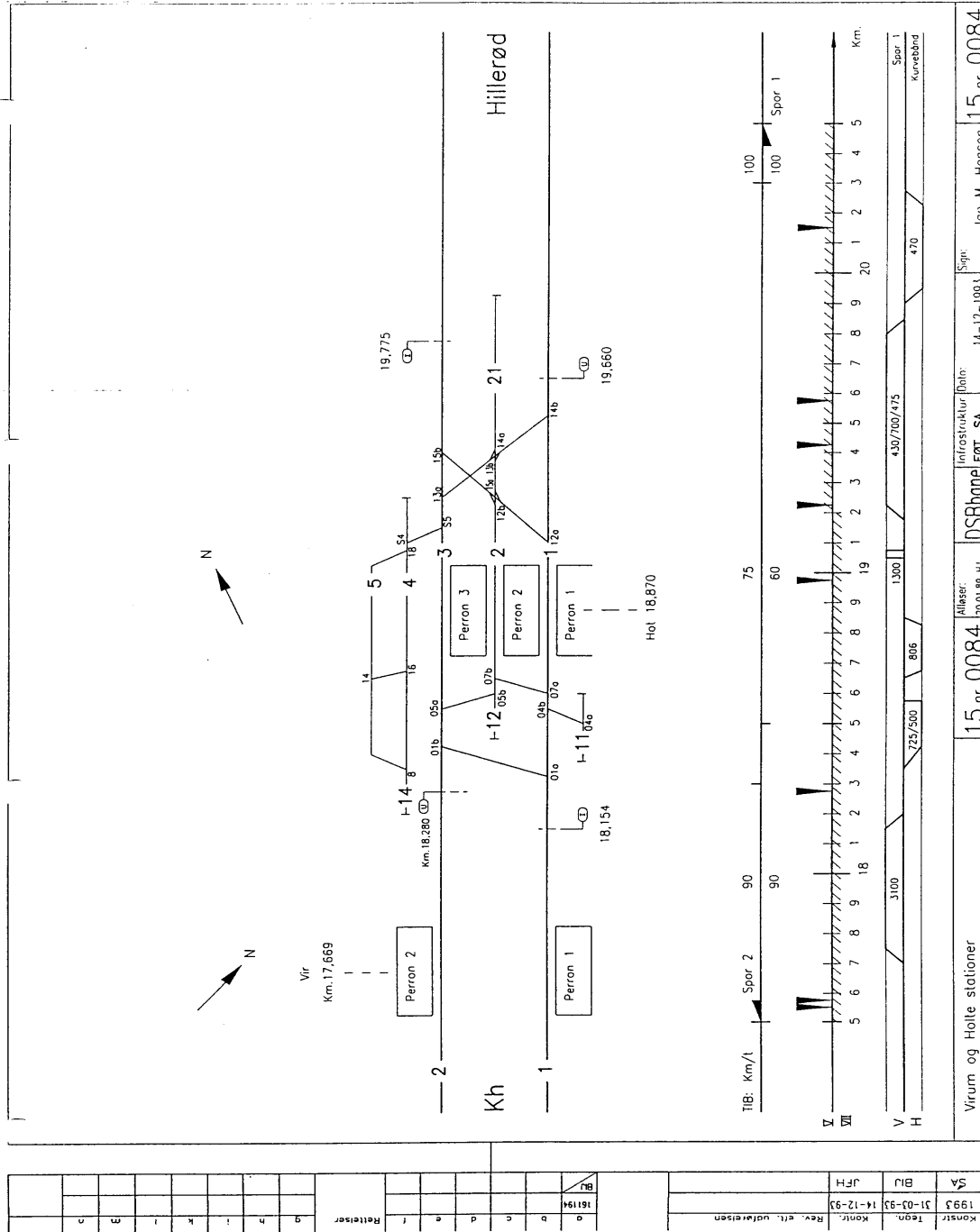
8

Bilag

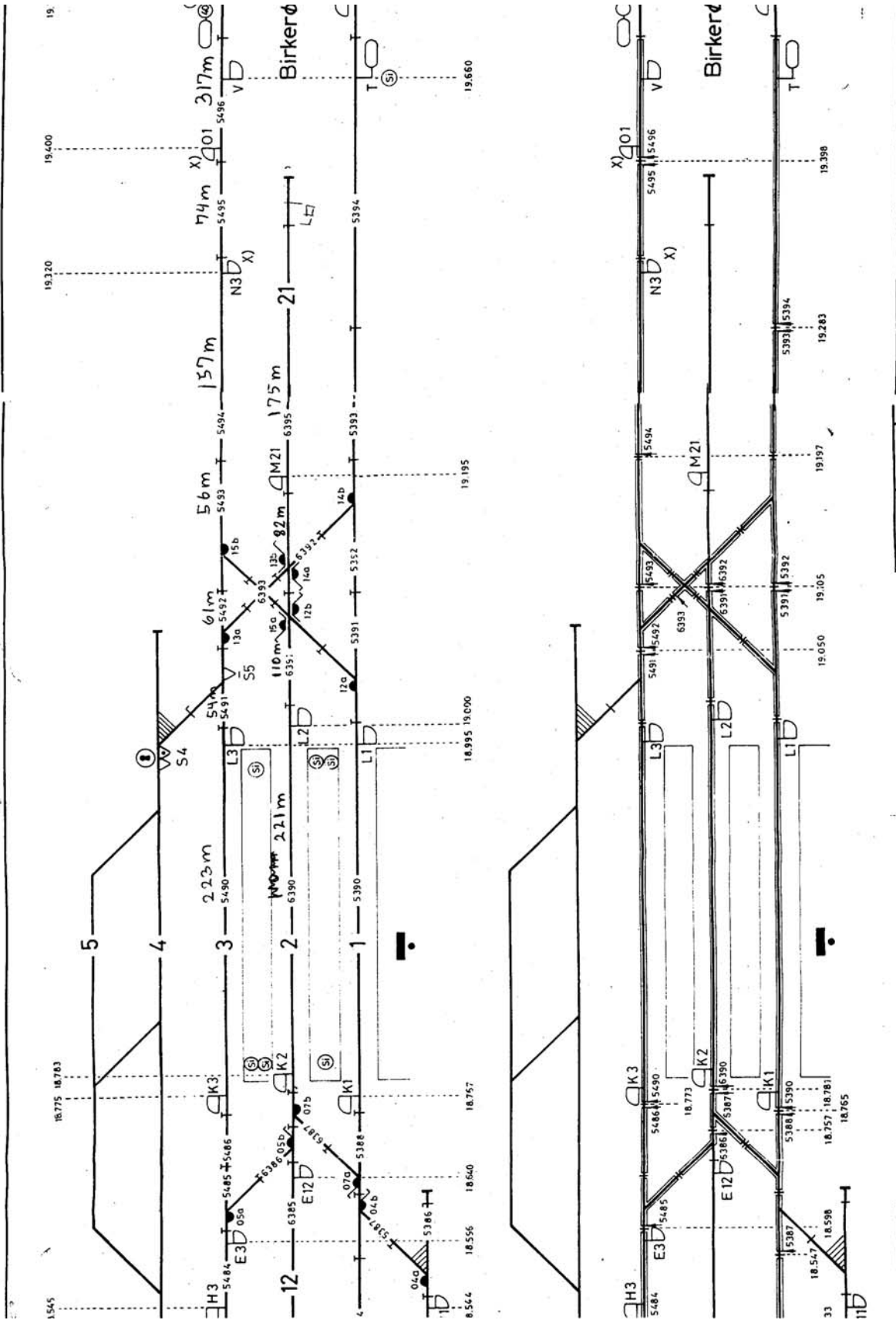
- 01 Skematisk spor- og signalplan
- 02 HKT plan for Holte
- 03 Tegning 4. generations S-tog
- 04 Havarilog togsæt 22 og (B+)
- 05 Grafisk visning af togets kørsel
- 06 Havarilog togsæt 36 og 02 (E)
- 07 Grafisk visning af togets kørsel
- 08 Uddrag af TIB strækning 8.2
- 09 Uddrag af TIB strækning 8.2
- 10 Uddrag af LA
- 11 Sporstoppertyper (tegninger / billeder)

01 Skematisk sporplan. Holte

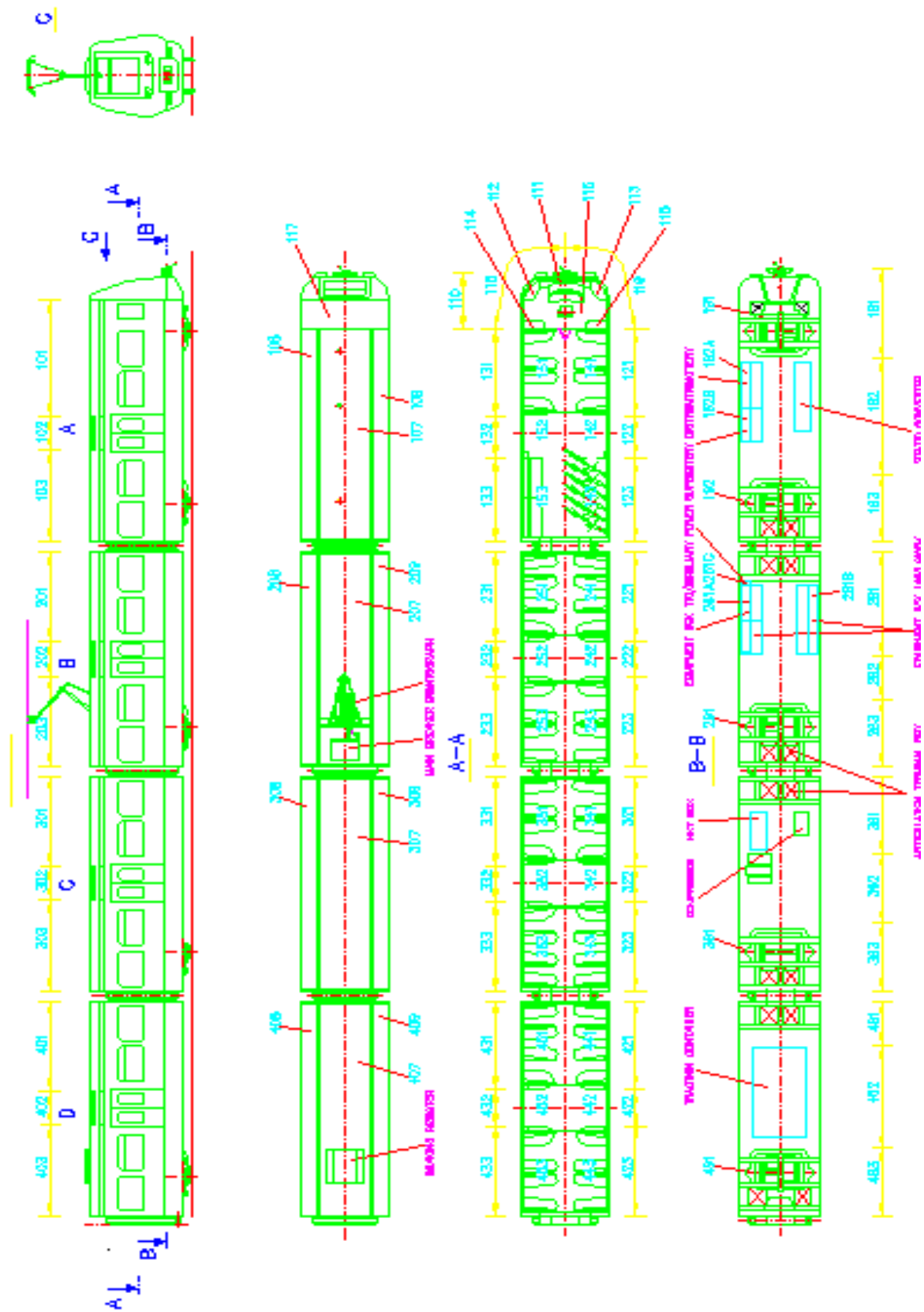
Bilag 01



02 HKT plan – Holte station



03 SA –togsæt: Oversigtstegning



04 Undersøgelse af havarilog tog 60150 (B+) – togsættene 22 og 32

Undersøgelse af togsættene 22 (forrest i køreretningen) og 32.

I nedenstående skema er angivet en række registreringer fra havariloggen i de 2 togsæt.

Der er angivet en ID for en begivenhed, hvilket togsæt det drejer sig om, hvad det er for en registrering (begivenhed), der er tale om, en værdi for begivenheden, en kørt kilometerværdi for det pågældende togsæt samt eventuelle bemærkninger fra undersøgeren.

Det skal bemærkes, at registreringerne foregår med en usikkerhed på 5%.

Registreringerne forevises som et såkaldt stepped output grafisk, dvs. mindre kontinuerlige ændringer visualiseres så det bliver muligt at angive et bestemt tidspunkt til en bestemt begivenhed eksempelvis en hastighedsændring. Denne lille unøjagtighed i registreringerne følger af, at der kun registreres med 20 millisekunders mellemrum. Det anses ikke at denne lille unøjagtighed har nogen som helst betydning for vurdering af, hvad der er foretaget eller sket i et togsæt.

Generelt er der i nedenstående skemaer beskrevet en ny tilstand for forskellige begivenheder, når registreringen ændres. Det er kun for undersøgelsen relevante ændringer, der er medtaget i beskrivelsen i de enkelte skemaer. Efter skemaet følger en kort beskrivelse af de begivenheder, der er anført i skemaet.

I bilag 05 er findes en grafisk udskrift af de sidste minutters kørsel.

ID	togsæt	Begivenhed	Begivenhedsværdi	km angivelse	tidspunkt	bemærkning
1	22	ankomst Holte		277.991638	17:26:58.60	
2	32	ankomst Holte			17:26:59.99	1,39 sek forskel på de 2 togsæt
3	22	togvej falder			17:27:20.66	
4	22	kvitterer rang			17:27:26.78	
5	22	kørbefaling			17:27:44.43	
6	22	kører			17:27:45.99	1,56 sek fra kørerkontrolleren røres
7	32	kører			17:27:46.97	0,98 sek forskel på de 2 togsæt
8	22	når max hastighed	27.197 km/t		17:28:06.63	
9	32	max hastighed	27.103 km/t		17:28:07.79	1,16 sek forskel på de 2 togsæt
10	22	bremsebefaling		278.383270	17:28:48.19	Ikf lægger hånd på kontrolleren
11	22	bremser	A 10.500		17:28:48.20	meget let mek brems på forreste halvtogsæt
12	22	bremser	A1 0.000		17:28:48.20	

ID	togsæt	Begivenhed	Begivenhedsværdi	km angivelse	tidspunkt	bemærkning
13	22	bremses	C 10.500		17:28:48.20	
14	22	bremses	C1 0.000		17:28:48.20	
15	22	bremses	A 0.000	278.384705	17:28:48.40	nu ingen brems i praksis
16	22	bremses	A1 0.000		17:28:48.40	
17	22	bremses	C 2.000		17:28:48.40	
18	22	bremses	C1 0.000		17:28:48.40	
19	22	bremses	E-brems A 10.500		17:28:48.60	let elbrems på begge halvtogsæt
20	22	bremses	E-brems A1 10.000		17:28:48.60	
21	22	bremses	E-brems A 9.000		17:28:50.20	
22	22	bremses	E-brems A1 10.000		17:28:50.20	
23	22	bremses	- 5,3	278.397827	17:28:50.29	lkf går ikke straks i farebrems
24	22	bremses	E-brems A 0.000		17:28:50.39	E brems forsvinder i kraft af højere bremseværdi
25	22	bremses	E-brems A1 0.000		17:28:50.39	
26	22	bremses	- 7,9	278.399200	17:28:50.39	lkf sætter i farebremsestilling
27	22	sander		278.400543	17:28:50.58	er nu i farebremsestilling
28	22	bremses	A 13.000		17:28:50.60	bremskraften bygger op
29	22	bremses	A1 17.000		17:28:50.60	
30	22	bremses	C 41.000		17:28:50.60	
31	22	bremses	C1 31.000		17:28:50.60	
32	22	mek blokeringsbeskyttelse		278.401886	17:28:50.78	rammer formentlig her sporstopperen og kører over den
33	22	bremses	- 7,3		17:28:50.79	har bevæget hånden let
34	22	bremses	A 18.000		17:28:50.80	
35	22	bremses	A1 28.500		17:28:50.80	
36	22	bremses	C 48.500		17:28:50.80	
37	22	bremses	C1 48.000		17:28:50.80	
38	22	bremses	A 0.000		17:28:51.19	blokeringsbeskytteren har udløst bremsen på drivaksler
39	22	bremses	A1 28.500		17:28:51.19	
40	22	bremses	C 48.500		17:28:51.19	
41	22	bremses	C1 48.500		17:28:51.19	
42	22	bremses	- 8		17:28:51.20	lkf farerbremses atter
43	32	starter nedbremsning	26.323 km/t		17:28:51.80	først nu kan retardationen ses på togsæt 32, men ca. 1 – 1,5 sek forskel på togsættene
44	22	bremses	A 0.000		17:28:52.40	
45	22	bremses	A1 28.500		17:28:52.40	
46	22	bremses	C 31.500		17:28:52.40	
47	22	bremses	C1 48.000		17:28:52.40	

ID	togsæt	Begivenhed	Begivenhedsværdi	km angivelse	tidspunkt	bemærkning
48	22	max retardation	- 2.102	278.410919	17:28:52.78	er nu i sandbunken
49	22	bremsler	A 0.000		17:28:53.20	
50	22	bremsler	A1 6.000		17:28:53.20	også blokeringsbeskyttelse på 2. halvtogs drivakslar
51	22	bremsler	C 16.500		17:28:53.20	samt på de ikke drevne aksler
52	22	bremsler	C1 25.500		17:28:53.20	
53	22	bremsler	A 0.000		17:28:53.79	
54	22	bremsler	A1 6.000		17:28:53.79	
55	22	bremsler	C 16.500		17:28:53.79	
56	22	bremsler	C1 11.000		17:28:53.79	
57	32	max retardation	-2.258		17:28:53.84	1,06 sek forskel på de 2 togsæt
58	22	bremsler	A 0.000		17:28:53.99	
59	22	bremsler	A1 0.500		17:28:53.99	
60	22	bremsler	C 16.500		17:28:53.99	
61	22	bremsler	C1 11.000		17:28:53.99	
62	22	bremsler	A 0.000		17:28:54.80	
63	22	bremsler	A1 0.500		17:28:54.80	
64	22	bremsler	C 16.500		17:28:54.80	de ikke drevne aksler opbygger nyt bremsetryk
65	22	bremsler	C1 22.500		17:28:54.80	
66	22	bremsler	A 0.000		17:28:55.20	
67	22	bremsler	A1 0.500		17:28:55.20	
68	22	bremsler	C 29.500		17:28:55.20	
69	22	bremsler	C1 22.000		17:28:55.20	
70	22	bremsler	A 0.000		17:28:55.40	
71	22	bremsler	A1 0.500		17:28:55.40	
72	22	bremsler	C 29.500		17:28:55.40	
73	22	bremsler	C1 38.500		17:28:55.40	
74	22	bremsler	A 0.000		17:28:55.59	
75	22	bremsler	A1 0.500		17:28:55.59	
76	22	bremsler	C 39.500		17:28:55.59	
77	22	bremsler	C1 38.500		17:28:55.59	
78	22	stopper		278.413269	17:28:55.61	har nået køreledningsmasten og står stille
79	22	bremsler	A 16.500		17:28:55.79	bremsetrykket bygger atter op på drivakslerne
80	22	bremsler	A1 21.000		17:28:55.79	
81	22	bremsler	C 50.000		17:28:55.79	
82	22	bremsler	C1 48.000		17:28:55.79	

ID	togsæt	Begivenhed	Begivenhedsværdi	km angivelse	tidspunkt	bemærkning
83	22	bremses	A 30.500		17:28:55.99	maksimalt bremsetryk på alle aksler
84	22	bremses	A1 28.500		17:28:55.99	
85	22	bremses	C 50.000		17:28:55.99	
86	22	bremses	C1 48.000		17:28:55.99	
87	22	slipper bremsen			17:28:57.37	
88	32	stopper			17:28:57.46	
89	22	bremses	A 15.000		17:28:57.99	holdebremsen er nu gået på
90	22	bremses	A1 13.000		17:28:57.99	
91	22	bremses	C 25.000		17:28:57.99	
92	22	bremses	C1 22.000		17:28:57.99	
93	22	åbner en dør			17:31:00.02	(lcf) åbner en dør
94	22	havarilog slut			17:31:14.60	her slutter havarilogningen i 22, hvorfor vides ikke, da de to tog først kolliderer ca. 17:31:33
95	32	mister forbindelse med 22			17:31:37.80	32 begynder at efterlyse identiteten på det tilkoblede tog, som ikke kan svare

ID 1 og 2 viser registreringen af, hvornår de 2 togsæt holder stille på stationen i spor 2. Der er 1,39 sekunders forskel, hvilket formentlig skyldes, at der er ca. 1 sekunds forskel på de 2 togsæt, idet der her ligeledes kun registreres med 20 millisekunders mellemrum.

ID 3 viser, hvornår indkørselstogvejen for tog 60150 falder.

ID 4 viser, hvornår lokomotivfører 60150 har kvitteret for rangertogvejen ved at trykke på knappen rang på HKT anlægget.

ID 5 viser, hvornår lokomotivfører 60150 har givet kørbefaling, dvs. at køre – bremsekontrolleren har forladt stilling 0.

ID 6 viser, hvornår togsæt 22 bevæger sig, hvilket er 1,56 sekunder fra kørbefalingen gives. Dette skyldes den naturlige træghed samt reaktionstid i toget.

ID 7 er en verifikation af, at tog 60150 kører. Den før sete tidsforskel registreres på urene i togsættens computere.

ID 8 og 9 viser, hvornår rangerbevægelsen har nået den højeste hastighed. Forskellen er inde for usikkerheden jvf. ovenfor under generel beskrivelse af havarilogdstyret.

ID 10 viser, hvornår lokomotivfører 60150 lægger hånd på køre - bremsekontrolleren, dvs. bevæger den lidt ud af 0. Tog 60150 har bevæget sig ca. 390 m fra normalt standsningssted på perronen i spor 2.

ID 11 til 14 viser, at der kommer en lille mekanisk bremsning på togsæt 22 - forreste halvtog, bremsekraften måles i kN.

ID 15 til 18 viser, at den mekaniske bremsning nu ikke er tilstede, dvs. bremsningen ikke er igangsat, men lokomotivførerens hånd hviler på håndtaget.

ID 19 til 20 viser, at der foregår en let elektrisk bremsning, men denne bremsning er kun forårsaget af en lille bevægelse af håndtaget på køre – bremsekontrolleren.

ID 21 og 22 viser en ændring registreret på elbremsekraften forårsaget af en bevægelse af hånden indenfor de ca. 1,5 sekund der er gået fra registrering i ID 19 og 20. Da bremsekraften bliver mindre, må det konkluderes, at lokomotivfører 60150 endnu ikke er begyndt at nedbremse toget, men formentlig er i gang med denne bevægelse jf. ID 23.

ID 23 viser at lokomotivfører 60150 nu har sat køre – bremsekontrolleren i stilling 5,3. toget har bevæget sig ca. 14 m fra det sted lokomotivføreren lægger hånden på køre – bremsekontrolleren til at toget i praksis påbegynder bremsningen. Toget bevæger sig med ca. 7 m/sek med den pågældende hastighed, hvilket stemmer overens med registreringstidspunkterne.

ID 24 og 25 viser, at togets elbremse nu ikke længere er aktiv, en foreteelse, der svarer godt til den forlangte bremsekraft og hastigheden.

ID 26 viser, at lokomotivfører 60150 nu har sat køre– bremsekontrolleren i farebremsestilling.

ID 27 verificerer, at køre – bremsekontrolleren nu er i farebremsestilling, idet sandingssignalet bliver aktiv.

ID 28 til 31 viser, hvorledes den mekaniske bremsekraft opbygges.

ID 32 viser, at den mekaniske bremses blokeringsbeskyttelse udløses. Dette skyldes formentlig, at toget er kørt hen over den lave sporstopper og den forreste aksel svæver i luften, hvorfor denne ikke længere roterer med samme hastighed som de øvrige på grund af, der ikke er berøring mellem hjul og skinne.

ID 33 verificerer dette, idet lokomotivfører 60150 har bevæget køre– bremsekontrolleren (mindre bremsestilling). Toget har ”hoppet” ca. 25 cm.

ID 34 til 37 viser, at bremsekraften er under opbygning.

ID 38 til 41 viser, at bremsekraften for så vidt de 3 aksler benævnt A1, C og C1, hvor akslerne X1 er akslerne på det bageste halvtogsæt, stadig bygger op, mens blokeringsbeskyttelsesudløsningen har nødløst bremsekraften på aksel A, der er den forreste i køreretningen.

ID 42 viser, at lokomotivføreren igen har sat køre- bremsekontrolleren i fuld farebremsning.

ID 43 viser, at togsæt 32 nu ligeledes bremses.

ID 44 til 47 viser en bremsetilstand, aksel A er stadig nødløst.

ID 48 viser den maksimale retardation, hvorfor det må konkluderes, at tog 60150 nu kører i sandbunken efter den sporstopperen.

ID 49 til 56 viser 2 bremsekrafttilstande, hvor øvrige aksler er i færd med at blive nødløst af blokeringsbeskyttelsen.

ID 57 viser togsæt 32 med maksimal retardation. Det ene sekunds forskel på registreringen giver god overensstemmelse med øvrige registreringer mellem de 2 togsæt.

ID 58 til 77 viser en række forskellige bremsekrafttilstande, hvor det kan ses, at det kun er de mekanisk bremsede aksler, der igen opbygger et bremsetryk, hvorimod de øvrige 8 aksler stadig er nødløste af blokeringsbeskyttelsen, hvilket stemmer overens med, at det 2 halvtogsæts elektrisk drevne aksler ikke kører med samme hastighed. Endvidere bevæger toget sig i alt i denne fase kun ca. 3 m.

ID 78 viser, at toget nu holder stille efter at have kørt ca. 30 m efter lokomotivføreren første gang lægger hånden på køre – bremsekontrolleren og ca. 14 m fra at lokomotivføreren sætter køre- bremsekontrolleren i farebremsestilling samt ca. 12 m fra at toget kører over sporstopperen med forreste aksel.

ID 79 til 86 viser, hvorledes bremsekraften igen bygger op på samtlige aksler.

ID 87 viser, at køre- bremsekontrolleren sættes i stilling 0

ID 88 viser, at togsæt 32 nu står stille, igen med den sædvanlige tidsmæssige forskel eventuelt sammensat med lidt forsinkelse på grund af den kraftige retardation.

ID 89 til 92 viser, at togets bremses er gået i normal holdebremsestilling, idet den registrerede bremsekraft er den samme som alle andre registrerede holdebremsekraftstørrelser.

ID 93 viser, at en dør åbnes, idet dørloopsignalet er blevet aktivt. Døren åbnes efter at toget har holdt stille i ca. 2 minutter og ca. 30 sekunder før sammenstødet. Lokomotivfører 60150 siger under afhøring, at han ikke inden sammenstødet har haft åbnet døren. Det kan ikke ses, hvilken dør, der er blevet åbnet i togsæt 22, kun at mindst en dør er blevet åbnet.

ID 94 viser den sidste logning i havariloggen på togsæt 22, hvorfor vides ikke, da der endnu er ca. 18 sekunder til sammenstødet, hvor logningen

på grund af skader skulle have vist samme mønster som på togsæt 36 med logning af togbusfejl.

ID 95 viser, at togsæt 32 nu efterlyser identiteten på det tilkoblede togsæt, dvs., at sammenstødet er sket, og at togsæt 32 har registreret, at den ikke kender identiteten på det registrerede tilkoblede togsæt.

Konklusion

Havarilogregistreringerne viser, at lokomotivfører 60150 indtil han er omtrent midt i rangerbevægelsen fra spor 2 til spor 21 reagerer normalt.

Registreringerne viser, at han først rører bremsen ca. 15 m før han skulle have holdt stille i spor 21.

Den hastighed toget kørte med betyder, at selv med en retardation på , 1.4 m/sek^2 , dvs. mere end den specificerede på $1,2 \text{ m/sek}^2$, men tit opnåede ved målinger af farebremsninger, ville toget skulle bruge ca. 20 m, inden det var i stilstand.

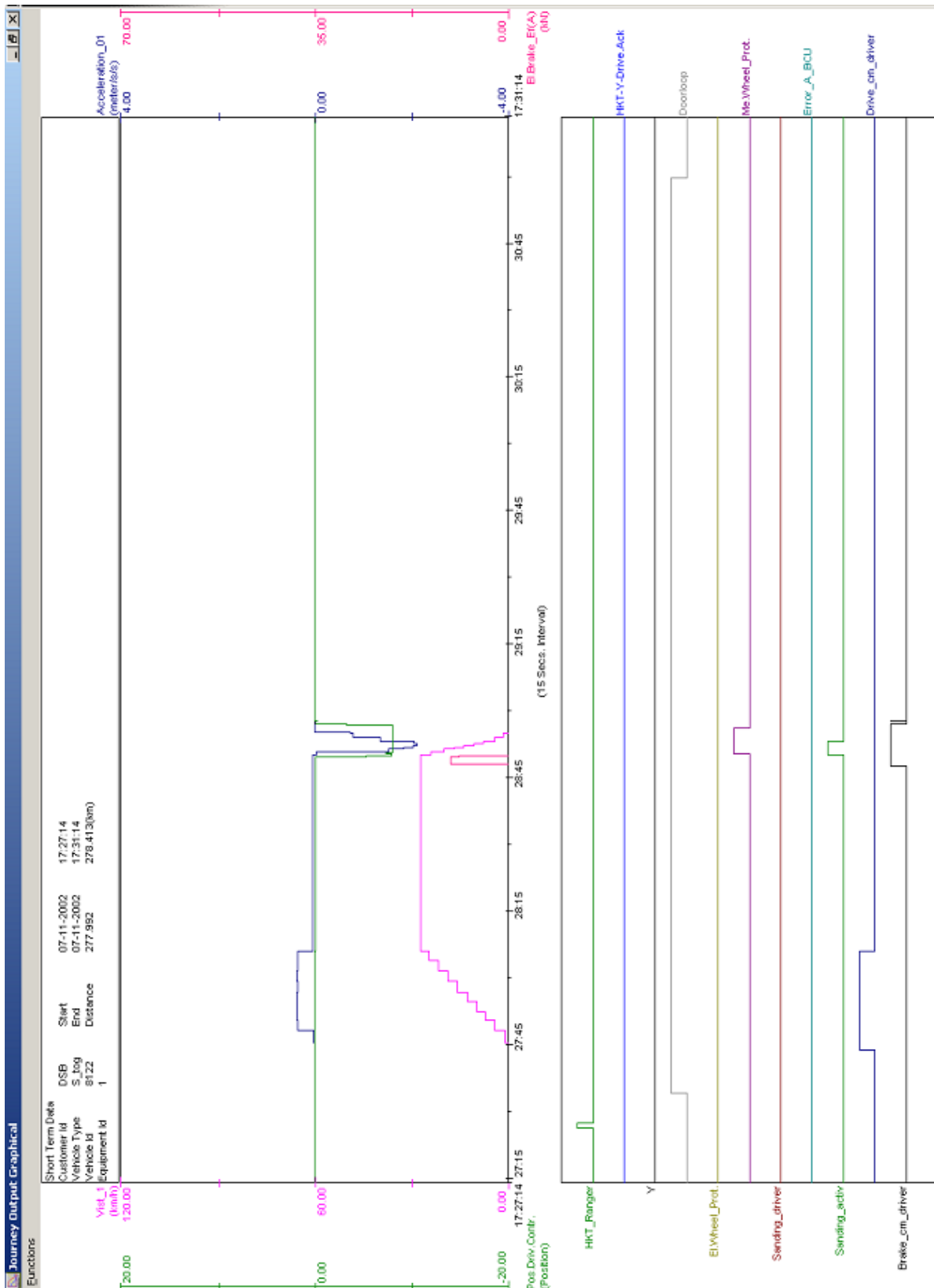
Lokomotivføreren i 60150 har derfor ikke foretaget bremsning af toget i tide.

Det er registreret, at lokomotivfører 60150 først reagerer med bremsning, da tog 60150 formentlig rammer mærke ”stop”, der er placeret ca. 2 m før sporstopperen.

Det registreres, at der i 60150 åbnes en dør i togsæt 22, 2 minutter efter at tog 60150 står stille og ca. 30 sekunder før sammenstødet. Alternativt kan det være en anden, der har været med i toget, men lokomotivfører 60150 sagde under afhøringen, at han var alene i togsæt 22.

Som andetsteds anført er det registreret, at lokomotivfører 60150 ikke afbryder og tilmelder radioen på tog 60150, som anført under afhøringen af lokomotivføreren.

05 Grafisk udskrift tog 60150's kørsel til vendespor



06 Undersøgelse af havarilog tog 41253 (E) – togsættene 36 og 02

I nedenstående skema er angivet en række registreringer fra havariloggen i de 2 togsæt (togsæt 36 var forrest i køreretningen og togsæt 02).

Der er angivet en ID for en begivenhed, hvilket togsæt det drejer sig om, hvad det er for en registrering (begivenhed) der er tale om, en værdi for begivenheden, en kørt kilometerværdi for det pågældende togsæt samt eventuelle bemærkninger fra undersøgeren.

Det skal bemærkes, at registreringerne foregår med en usikkerhed på 5%.

Registreringerne forevises som et såkaldt stepped output grafisk, dvs. mindre kontinuerlige ændringer visualiseres så det bliver muligt at angive et bestemt tidspunkt til en bestemt begivenhed eksempelvis en hastighedsændring. Denne lille unøjagtighed i registreringerne følger af, at der kun registreres med 20 millisekunders mellemrum. Det anses ikke at denne lille unøjagtighed har nogen som helst betydning for vurdering af, hvad der er foretaget eller sket i et togsæt.

Tidspunkter i havariloggen er en GPS tid, idet 4. generationstoget er udstyret med en GPS modtager, der registrerer tiden fra GPS satellitterne og i givet fald ændrer tiden i togsættets computersystem.

Efter skemaet følger en kort beskrivelse af begivenhederne som registreret i havariloggen.

Generelt er der i nedenstående skemaer beskrevet en ny tilstand for forskellige begivenheder, når registreringen ændres. Det er kun for undersøgelsen relevante ændringer, der er medtaget i beskrivelsen i de enkelte skemaer. Efter skemaet følger en kort beskrivelse af de begivenheder, der er anført i skemaet.

I bilag 07 findes en grafisk udskrift af de sidste minutters kørsel.

ID	Tog sæt	Begivenhed	Begivenhedsværdi	km angivelse	tidspunkt	Bemærkning
1	36	pass I signal	69.277 km/t	271.014526	17:31:10.18	max hast 75 km/t
2	02	pass I signal (36)	69.356 km/t	480.615662	17:31:10.19	
3	36	bremsekommando		271.230499	17:31:21.38	
4	36	bremser	E-brems A 7.500		17:31:21.81	meget let brems
5	36	bremser	E-brems A 11.000	271.238464	17:31:22.20	
6	02	bremser	E-brems A 8.000		17:31:23.38	
7	02	bremser	E-brems A 11.000		17:31:23.79	
8	36	bremser	66.538 km/t	271.356232	17:31:27.98	Først nu nedsættes hastigheden pga. af banens fald
9	02	ændrer hastighed		480.942973	17:31:29.38	

ID	Togsæt	Begivenhed	Begivenhedsværdi	km angivelse	tidspunkt	Bemærkning
10	36	bremses	- 1.4		17:31:30.19	lidt kraftigere brems, der er naturligt under indkørsel
11	36	bremses	E-brems A 19.500		17:31:30.59	bremses bygger op
12	36	bremses	E-brems A 21.500		17:31:31.01	
13	36	løses bremsen			17:31:32.01	
14	02	bremses	E-brems A 19.000		17:31:32.22	
15	02	bremses	E-brems A 21.000		17:31:32.60	
16	36	meget stor retardation		271.440430	17:31:32.58	har her formentlig lige ramt det andet tog
17	36	sander bremsbefaling væk			17:31:33.40	
18	36	"står stille"		271.440826	17:31:33.58	
19	02	bremsning slut	63.449 km/t	481.020447	17:31:33.60	
20	36	togbus fejler			17:31:33.79	skader på toget registreres
21	02	sander		481.023743	17:31:33.80	
22	02	stor retardation	-1.654 59.877 km/t	481.033630	17:31:34.42	
23	02	togbus fejler		481.046295	17:31:35.12	
24	02	står stille		481.162750	17:31:50.10	
25	36	havarilog slut			17:31:53.80	havarilog ude af drift
26	02	havarilog slut			17:32:10.20	havarilog ude af drift

Togsæt 36 passerer I-signalet fra nord til Holte station klokken 17:31:10.18. det tilsvarende tidspunkt for togsæt 02 er 17:31:10.19, hvilket giver en god tidsmæssig overensstemmelse.

De to togsæts hastigheder er angivet i kolonnen begivenhedsværdi og stemmer inden for usikkerheden overens, idet forskellen er 0,079 km/t.

I bemærkningskolonnen er angivet, at den maksimale indkørselshastighed er 75 km/t.

ID 3 viser, at lokomotivfører 41253 tager køre – bremsekontrolleren ud af stilling 0 for at påbegynde en let bremsning. Toget har kørt ca. 215 m efter passage af I-signalet.

ID 4 til 7 viser forskellige registreringer af bremsekraft for den elektriske brems målt i kN. Det skal bemærkes, at der ikke er registreret nogen bestemt bremsestilling for køre – bremsekontrolleren.

ID 8 viser en registrering af en ændret hastighed. Toget har kørt ca. 342 m siden passage af I signalet. Hastighedsnedsættelsens størrelse afhænger af banens fald og den meget lille bremsekraft.

ID 9 viser den tilsvarende ændring for togsæt 02. Dette togsæt har kørt ca. 327 m fra registreringen af passagen af I signalet (ID 2). Registreringen er kun medtaget for at verificere kørte antal meter, og stemmer godt overens, når det tages i betragtning, at de 2 havariloganlæg registrerer begivenheder i 2 forskellige togsæt og derfor ikke kan være nøjagtig ens og at der er mindre forsinkelser i togsættenes reaktioner mv. Togsættene bevæger sig ca. 20 m/sek.

ID 10 registrerer for første gang at køre- bremsekontrolleren forlader 0 idet værdien registreres til 1,4, hvor maksimum er 8.

ID 11 og 12 registrerer de tilhørende bremsekraftangivelser. Det skal bemærkes, at det er togets computer, der omsætter en bestemt stilling til en bestemt bremsekraft. En ændring af bremsekraften registreres også kun hvert 20 millisekund og bremsekraftopbygningen er ikke momentan.

ID 13 viser, at her løses bremsen, dvs. køre- bremsekontrollerens stilling igen sættes i 0.

ID 14 og 15 viser, at togsæt 02 stadig bremses, hvilket skyldes den lille forsinkelse, der er i registreringerne.

ID 16 viser, at retardationen vokser helt op til ca. 22 m/sek². Sammenstødet er sket indenfor de seneste 20 millisekunder.

ID 17 viser, at der ikke er nogen bremsebefaling, og at toget sander. Disse registreringer må skyldes de skader, der opstår ved sammenstødet.

ID 18 viser, at togsæt 36 "står stille" efter at have bevæget sig mindre en meter fra sammenstødstidspunktet, der foregik ca. 425 m fra passagen af I-signalet. De ikke helt sande registreringer i togsæt 36 skyldes formentlig skaderne, som toget får.

For at finde ud af, hvad der egentlig er foregået, er det derfor nødvendigt at se på registreringerne i togsæt 02.

ID 19 viser en registrering af, at bremsebefalingen er væk jf. ID 17, togets hastighed er 63,449 km/t, togsættet har kørt ca. 405 m fra passage af I signalet, hvilket er i overensstemmelse med afstandsregistreringen for togsæt 36, idet afstandsregistreringen i togsæt 02 er ca. 15 m kortere end for togsæt 36 og togsættene bevæger sig lidt mindre end 20 m/sek.

ID 20 viser, at der er skader på togsæt 36, idet der registreres, at togbussen fejler, dvs. sammenstødet er sket lige omkring 17:31:33.

ID 21 er en verifikation af sandingssignalet, jf. ID 17. Dette signal er formentlig afstedkommet af skaderne på toget ved sammenstødet.

ID 22 viser, at tog 41253 har en stor retardation, større end der kan opnås ved normal bremsning – 1.654 m/sek². Denne retardation opstår ca.

10 m efter sammenstødet og er forårsaget af ”gnidningsmodstanden” ved sammenstødet.

ID 23 verificerer, at togbussen har taget skade jf. ID 20.

ID 24 viser, at togsæt 02 står stille efter at have kørt ca. 140 m efter sammenstødet, hvilket er i overensstemmelse med de faktiske forhold set på ulykkesstedet.

ID 25 og 26 viser, hvornår havariloggen på de 2 togsæt er gået ud af drift.

Konklusion

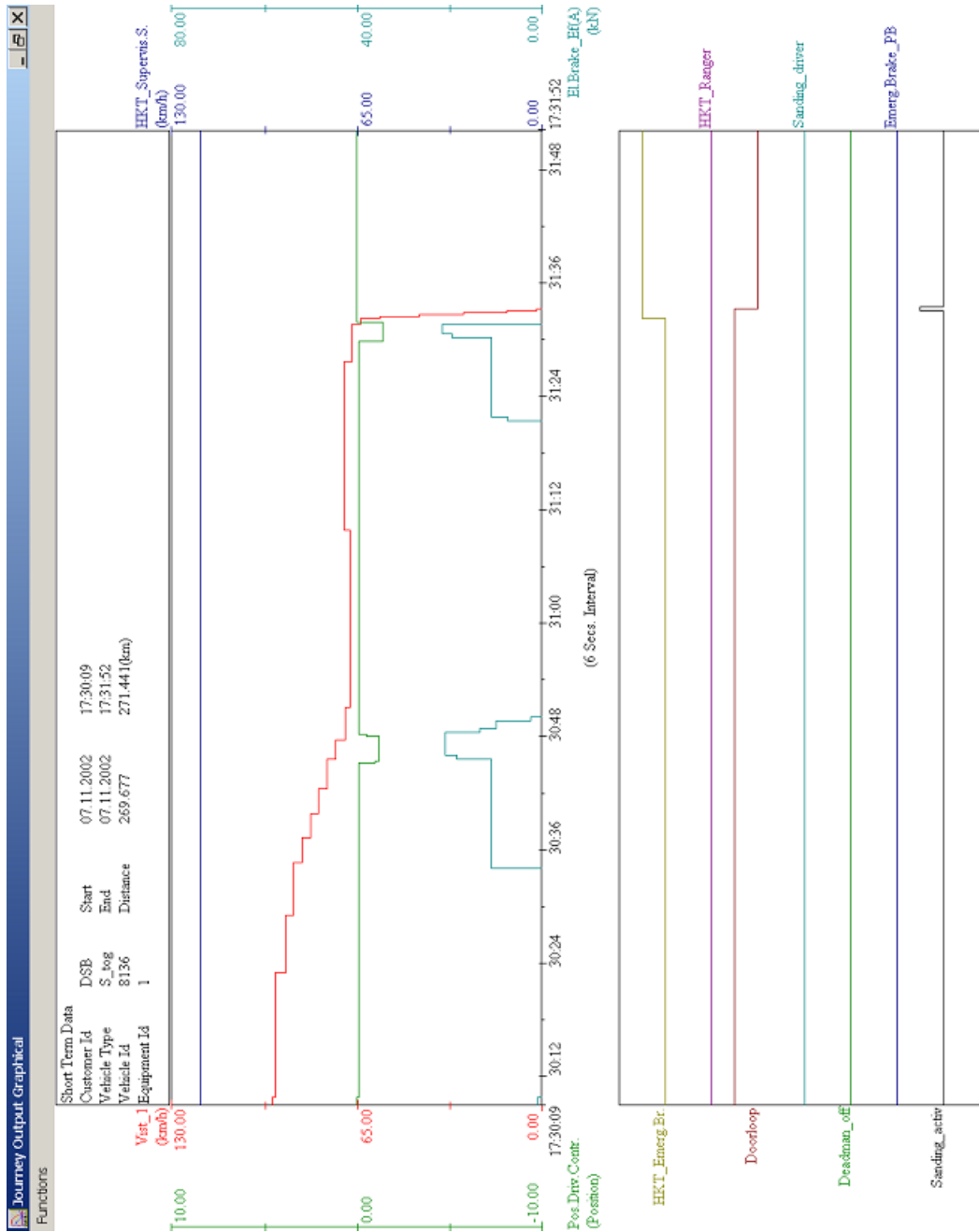
Lokomotivfører 41253 har ikke foretaget nogen betjeningshandling på toget, som ikke er normalt ved indkørsel til Holte station.

Der er ca. 200 meter fra lokomotivfører 41253 kan se tog 60150 til han rammer, dvs. ca. 10 sekunders kørsel med den hastighed toget fremføres med. Afstanden er ikke målt, men skønnet.

Lokomotivfører 41253 har under afhøringen udtalt, at han ikke havde nogen fornemmelse af, at tog 60254 holdt unormalt, og han har derfor ikke reageret.

Havarilogregistreringerne verificerer, at der ikke er sket bremsning.

07 Grafisk udskrift – tog 41253's kørsel



08 Uddrag af TIB

180 - 9

TIB (Ø)

8.2. Hillerød - København H - Høje Taastrup

Fjernstyring m.v.	Km	Sligningsbogstav	Ræfikonat	Tog- ekspeditionstøed	Maksimalhastighed i km/t			På strækningen	Faste hastigheds- nedsættelser			Overkørsler			
					Spør	Indkørsel	Udkørsel		Fra km	Til km	Største hastighed km/t	Nr	Km	Sikret ved	
															1
○	36,5		nord 1)	Hillerød	1 3 4 5 9	- - - - -	75 40 40 40 40	100	36,5						
	35,6	F								35,6	75				
	30,4 29,3			Allerød	1 3	100 60	100 60								
	28,8	G													
	24,6 23,8			Birkerød	1 2	100 60	100 60								
	23,1	G								20,3					
	19,8 19,0			Holte	1 2 3	40 40 75	- 60 75								
	18,1	G						90		18,2	18,2	75			
											17,9	60			

09 Uddrag af TIB

178 - 8

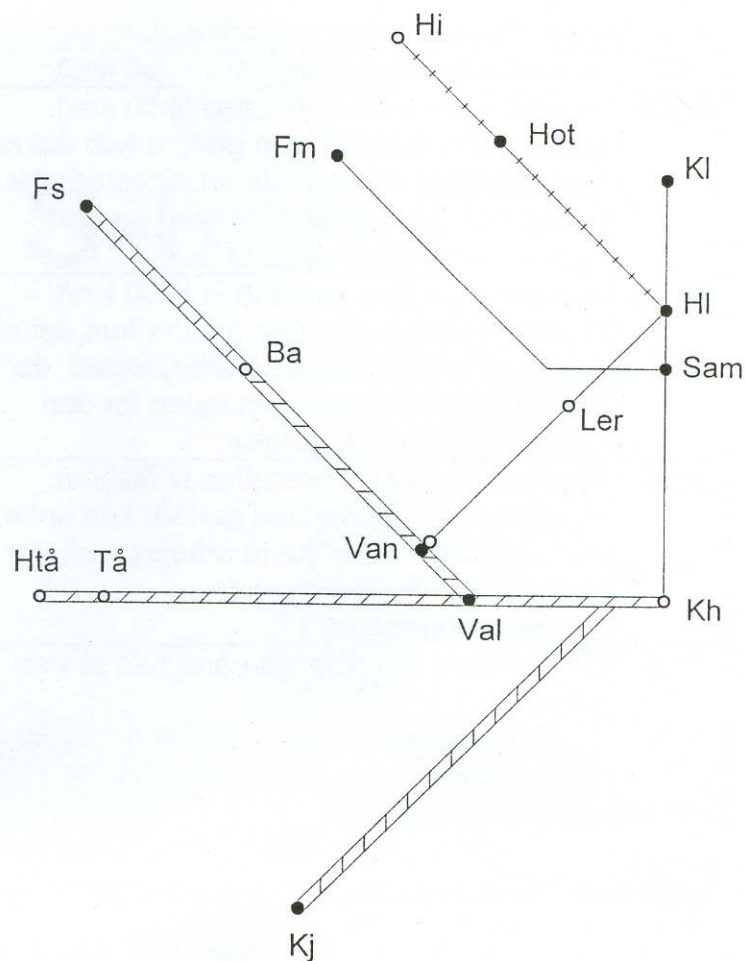
TIB (Ø)

8.2. Høje Taastrup - København H - Hillerød

Fjernstyring m. y	Km	S	S	Radiokanal	Tog- ekspeditionssted	Maksimalhastighed i km/t			Faste hastigheds- nedsættelser			Overkørsler				
						Spot	På stationen		På anrækningen	Fra km	Til km	Største hastighed km/t	Nr	Km	Sikret ved	
							Indkørsel	Udkørsel								
	17,7		F	Nord	Virum T				90							
	18,1															
	19,0				Holle	1	60	60		10,5						
						2	40	40								
						3	40	40								
	19,8		F						100		20,3	60				
	23,1															
	23,8				Birkerød	1	100	100								
						3	60	60								
	24,6		F													
	28,6															
	29,3				Allerød	2	100	100								
						3	60	60								
	30,4		F													
	35,6															
	36,5)	Hillerød	1	60	-								
						3	100	-								
						4	40	-								
						5	40	-								

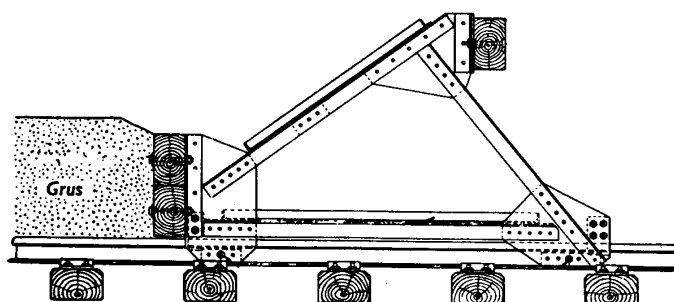
10 Uddrag af LA

S-baneradioområder:

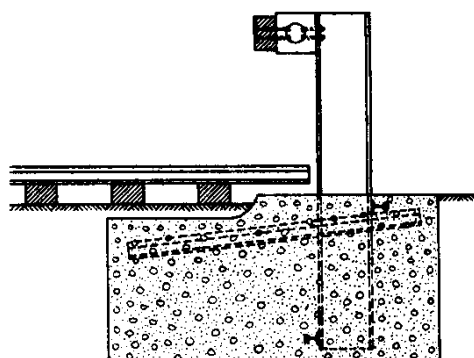


- ==== = Ballerup RFC (Ba incl. - Fs incl.)
- ++++ = FC Nordbanen (Excl. Hi og HI)
- //// = RFC Syd
- _____ = RFC Nord
- = Betjent Kmp/RFC
- = Fjernstyret Station

11 Sporstoppertyper



Høj sporstopper (bevægelig)



Høj fast sporstopper