

Frontal kollisjon Regstrup 06.01.1998



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

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

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

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

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

Denne rapport er frigivet af Jernbanetilsynet den 17.07.1998

Tonny Lundgaard

/ John Krouel



Indhold

| | |
|---|----|
| 1 Oversigt | 5 |
| 1.1 Sammenfatning | 5 |
| 1.1.1 Hændelse | 5 |
| 1.1.2 Skader | 5 |
| 1.1.3 Undersøgelsesresultat | 5 |
| 1.1.4 anbefalinger | 5 |
| 1.2 Formål med undersøgelser | 6 |
| 1.3 Undersøgelse | 6 |
| 2 Faktiske informationer | 9 |
| 2.1 Historie | 9 |
| 2.2 Personskader | 9 |
| 2.3 Skader på materiel | 10 |
| 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 | 11 |
| 2.7.3 Andre personer, der er involveret | 11 |
| 2.8 Materieloplysninger | 11 |
| 2.8.1 Tog 4521 (fra København) | 11 |
| 2.8.2 Tog 4528 (fra Kalundborg) | 11 |
| 2.9 Oplysninger om sporforhold | 12 |
| 2.10 Oplysninger signal- og sikringsforhold | 12 |
| 2.11 Oplysninger om trafikstyringsforhold * | 13 |
| 2.12 Kommunikation | 14 |
| 2.13 Registreringer | 14 |
| 2.13.1 Strækingsradio | 14 |
| 2.13.2 Havarilog | 14 |
| 2.13.3 Togtidsskriver | 14 |
| 2.14 Skadestedets udseende | 15 |
| 2.15 Brand | 15 |
| 3 Undersøgelser | 17 |
| 3.1 Materieltekniske undersøgelser | 17 |
| 3.1.1 Uheldsstedet | 17 |
| 3.1.2 Kørselsforløb | 17 |
| 3.1.3 Andre undersøgelser af materiellet | 18 |
| 3.1.4 Jernbanetilsynet vurdering af materielundersøgelserne | 20 |
| 3.2 Sportekniske undersøgelser | 20 |
| 3.3 Signal- og sikringstekniske undersøgelser | 20 |
| 3.3.1 Banestyrelsen | 20 |
| 3.3.2 Jernbanetilsynet | 24 |
| 3.4 Trafiktekniske undersøgelser | 26 |
| 3.4.1 Sammenstilling af havarilog | 26 |
| 3.4.2 Signalsynlighed | 27 |
| 3.4.3 Togvejslængder | 27 |
| 3.4.4 Signalkommissionsprotokoller | 28 |
| 3.4.5 Fejlmeldinger sikringsanlæg Ro - Hk - Kb | 28 |
| 3.5 Afhøringer og samtaler | 28 |



| | |
|--|-----------|
| 3.5.1 Lokomotivfører tog 4521 | 28 |
| 3.5.2 Lokomotivfører tog 4528 | 30 |
| 3.5.3 Fjernstyringsleder i Kalundborg | 31 |
| 3.5.4 Stationsbetjent i Kalundborg | 32 |
| 3.5.5 Togfører 4521 | 32 |
| 3.5.6 Togfører 4528 | 32 |
| 3.5.7 Lokomotivinstruktør | 32 |
| 3.5.8 Lokomotivfører på hjælpetog | 33 |
| 3.5.9 Bemærkninger til afhøringerne | 33 |
| 3.6 Øvrig supplerende information | 33 |
| 3.7 Andre - lignende - uheld eller faresituationer | 34 |
| 3.7.1 Frontal kollision i Tølløse 05.06.1996 | 34 |
| 3.7.2 Faresituation i Tølløse 14.01.1998 | 34 |
| 3.7.3 Faresituation i Rindsholm 27.04.1998 | 35 |
| 4 Overvejelser | 37 |
| 4.1 Tog 4528 har fået udrangeringstilladelse fra Regstrup mod Holbæk | 37 |
| 4.2 Signalgivning i udkørselsenden af Regstrup for tog 4528 | 37 |
| 4.3 Signalgivning "kør igennem" på I-signalet for tog 4528 | 38 |
| 4.4 Tog 4528 kunne ikke bremse | 38 |
| 4.5 Tog 4528 har haft indkørsel i Regstrup, eller I-signalet viste "stop" | 38 |
| 4.6 Tog 4528 bremsede for sent | 39 |
| 4.7 Andre forhold | 39 |
| 4.7.1 Signalgivning m.v. for tog 4521 | 39 |
| 4.7.2 Skulle lokomotivføreren 4528 have været underrettet om krydsningsforlægning? | 39 |
| 4.7.3 Skulle lokomotivføreren 4528 have været underrettet om, at der kun vistes indkørsel? | 39 |
| 5 Konklusion | 41 |
| 5.1 Påviste fejl og mangler | 41 |
| 5.1.1 Fejl og mangler der kan have sammenhæng med ulykken | 41 |
| 5.1.2 Fejl og mangler der antages at være uden sammenhæng med ulykken | 41 |
| 5.2 Konklusion | 41 |
| 6 Sikkerhedsmæssige anbefalinger | 43 |
| 6.1 Vurdering af mulige forebyggende foranstaltninger | 43 |
| 6.1.1 "Udvidet rødt" i PU-signaler | 43 |
| 6.1.2 ATC | 43 |
| 6.1.3 ATP | 44 |
| 6.1.4 Underretninger | 44 |
| 6.2 Rekommandationer | 44 |
| 7 Definitioner og forkortelser | 47 |
| 8 Bilag | 51 |



1 Oversigt

1.1 Sammenfatning

1.1.1 Hændelse

Den 06.01.1998 kl. ca. 08.00 kolliderede regionaltogene 4521 og 4528 frontalt ca. 100 meter udenfor Regstrup stations nordøstlige stationsgrænse (mod Holbæk).

1.1.2 Skader

Ved kollisionen blev 3 personer alvorligt kvæstet og 23 personer blev lettere kvæstet.

De materielle skader var omfattende, idet styrevognen på toget fra Kalundborg knækkede ved første dørparti medens fronten ovenfra knuste det modkørende lokomotivs forreste førerrum.

1.1.3 Undersøgelsesresultat

På det foreliggende grundlag anses det for godtgjort,

- at tog 4528 har passeret I-signal A i Regstrup og at dette har vist "stop" eller "kør", men at lokomotivføreren ikke indledte bremsning i forhold til hverken I-signalet eller det 800 meter tidligere passerede F-signal, der har forsignaleret I-signalet med enten blinkende gult eller blinkende grønt,
- at lokomotivføreren indledte bremsning for sent til enten at standse foran I-signalet ("stop") eller på stationen ("kør") ved togvejens endepunkt PU-signal F2 samt
- at bremsningen indledtes så sent, at tog 4528 heller ikke blev bragt til standsning indenfor togvejens sikkerhedsafstand.

Det kan ikke afvises, at såfremt togets (4528's) tilladte hastighed havde været nedsat i overensstemmelse med den faktiske bremseevne, ville skaderne ved kollisionen - uanset den for sent indledte bremsning - have været væsentligt mindre eller kollisionen helt have været undgået, men at kollisionen i så fald kun ville være undgået såfremt det modkørende tog 4521 også i den situation var standset ca. 120 meter før I-signalet og ikke ved normalt standsningssted foran signalet.

Hele konklusionen fremgår i øvrigt af afsnit 5.

1.1.4 anbefalinger

Med henblik på at forebygge lignende uheld må det



1. henstilles at Banestyrelsen under fornøden hensyntagen til andre investeringer af væsentlig betydning for trafikikkerheden på Banestyrelsens strækninger og i forlængelse af de allerede gennemførte investeringer i ATC på hovedbanerne undersøger muligheden for at indføre ATC på øvrige strækninger
2. henstilles at Banestyrelsen og DSB gennemfører en kvalificeret analyse af risici ved at lokomotivførere kører fra ATC-overvågede strækninger ud på ikke ATC-overvågede strækninger, herunder om der - indtil gennemførelse af de under 1 nævnte foranstaltninger - kan træffes foranstaltninger til imødegåelse af risici som følge af sådan kørsel. Blandt de foranstaltninger der skal (risiko)vurderes er: rødt lys i PU-signaler i udvidet omfang, underretning om ændringer (sporbenyttelse, krydsning, adskillelse af tjenestegøring således at lokomotivførere ikke fremfører tog på begge typer strækning.
3. henstilles at DSB undersøger bremsesystemets tilstand på samtlige vogne af Bn-typen - herunder også styrevogne.

Alle anbefalinger fremgår af afsnit 6.

1.2

Formål med undersøgelser

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 strafferetlige spørgsmål.

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

1.3

Undersøgelse

Undersøgelserne er udført af Jernbanetilsynet i henhold til Lov om Jernbanesikkerhed § 4 i samarbejde med Holbæk Politi, DSB og Banestyrelsen, idet de to sidstnævnte dels har tilvejebragt ønsket materiale og dels har stillet egne undersøgelsesresultater til rådighed.

Undersøgelserne er foretaget af følgende:

Tonny Lundgaard, Jernbanetilsynet (undersøgelsesleder)

John Krouel, Jernbanetilsynet

Øvrige deltagere i undersøgelsesgruppen (eksperter mv.):

Lennart Rosenstock, Banestyrelsen Rådgivning (Jernbanetilsynet)

J Bergmann, Banestyrelsen Rådgivning (Jernbanetilsynet)



Erling Erfurth Nielsen, DSB materiel (“havarigruppen”, sikringsteknik)

Banestyrelsen Rådgivning har udført sikringstekniske undersøgelser på vegne af Jernbanetilsynet. DSB sikkerhed har efter aftale med Jernbanetilsynet forestået gennemførelsen af en række materieltekniske undersøgelser, samt afhøring af ikke direkte involveret personale.

Banestyrelsen har ladet eget personale (den sikringsmester der er ansvarlig for strækningens sikringsanlæg) påbegynde gennemgang af stations- og strækningssikringsanlæggene (under henvisning til UR) på trods af Jernbanetilsynet's overfor Banestyrelsens sikkerhedschef udtalte krav om at afvente de af Jernbanetilsynet tilkaldte eksperter. Der er dog ingen grund til at antage, at der har været noget ønske om hhv. faktisk er sket nogen påvirkning af sikringsanlæggenes tilstand.

Denne side er blank



2 Faktiske informationer

2.1 Historie

Den 06.01.1998 kolliderede to regionaltog frontalt ca. 120 meter udenfor Regstrups nordøstlige stationsgrænse (ca. 600 meter fra selve stationen / stationsbygningen).

De implicerede tog var

- tog 4528, regionaltog fra Kalundborg til København, der planmæssigt skulle køre igennem Regstrup kl. 7.59, og
- tog 4521, regionaltog fra København til Kalundborg, med planmæssig ankomst til Regstrup kl. 07.56

Ifølge den grafiske køreplan - bilag 7 - skulle togene krydse på Regstrup station.

Tog 4521 var forsinket ca. 4 minutter ved afgang fra Holbæk og FC-lederen i Kalundborg vurderede, at tog 4528 ville ankomme først til Regstrup. Der blev derfor stillet indkørsel for tog 4528 til spor 2.

Toget standsede ikke, men fortsatte gennem stationen forbi PU-signal F2 og udkørselssignal G, hvorefter det kl. ca. 08.01 kolliderede med tog 4521, der var standset ca. 125 meter foran indkørselssignalet.

Det var endnu mørkt på kollisionstidspunktet. Der foreligger ikke oplysninger om nedsat sigtbarhed, selvom det til tider regnede i området.

Ifølge udlæsningerne fra togenes havarilogge skete kollisionen medens tog 4521 holdt stille og tog 4528 under nedbremsning havde nået ca. 33 km/t.

2.2 Personskader

| Skader | Personale | Passagerer | Andre |
|-----------------------------|-----------|------------|-------|
| Dræbte ¹ | 0 | 0 | 0 |
| Alvorlige ² | 1 | 2 | 0 |
| Mindre/lettere ³ | 3 | 20 | 0 |

¹ Personer, der omkommer på uheldsstedet eller som afgår ved døden inden for de følgende 30 døgn som følge af uheldet. ("Fatale skader omfatter alle dødsfald der kan fastslås at være direkte forårsaget af havariet").

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

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



2.3 Skader på materiel

Styrevognen i tog 4528 - Abns 538 - var forrest i køreretningen og var ved kollisionen knækket ved forreste dørparti. Vognen anses for totalskadet. Den efterfølgende Bn 874 fik lettere skader.

Tog 4521's lokomotiv, fik ødelagt forreste førerrum og beskadiget motoren. I dette tog blev den efterfølgende vogn Bno 839 lettere skadet.

Samtlige implicerede vogne fik mindre skader idet dørfyldninger blev revet ud og sæder faldt på gulvet.

2.4 Skader på sporanlæg

Der foreligger ikke oplysninger om skader på sporanlægget.

2.5 Skader på signal- og sikringsanlæg

Undersøgelserne har ikke påvist skader på sikringsanlæggene som følge af kollisionen.

2.6 Øvrige skader

Der foreligger ikke oplysninger om skader i øvrigt.

2.7 Personoplysninger

2.7.1 *Direkte involveret sikkerhedspersonale*

2.7.1.1 Lokomotivfører 4521

Lokomotivføreren tog 4521 er ansat hos DSB siden 01.11.1981. Han har senest gennemført efteruddannelse i sikkerhedstjeneste (EUSR) 04.11.1996. Tjeneste forud for uheldet:

| | |
|------------|---------------|
| 02. januar | fri |
| 03. januar | fri |
| 04. januar | fri |
| 05. januar | 06.53 - 13.56 |
| 06. januar | 06.18 - |

2.7.1.1.1 *Sikkerhedsmæssige hændelser*

Ifølge de foreliggende registreringer (DSB) har lokomotivføreren i 1995 passeret et DV-signal uden tilladelse.

2.7.1.2 Lokomotivfører 4528

Lokomotivføreren for tog 4528 er ansat hos DSB siden 01.09.1983. Han har senest gennemført efteruddannelse i sikkerhedstjeneste (EUSR) 06.03.1997. Tjenestetid op til uheldet:



| | | |
|------------|---------------|----------------------------|
| 02. januar | 15.57 - 23.00 | |
| 03. januar | fri | |
| 04. januar | fri | |
| 05. januar | 06.34 - 15.16 | (København) |
| 06. januar | 05.49 - | (udstationeret Kalundborg) |

2.7.1.2.1 Sikkerhedsmæssige hændelser

Der foreligger ikke registreringer (DSB) af, at lokomotivføreren tidligere har været impliceret i sikkerhedsmæssige hændelser.

2.7.2 Øvrigt involveret personale

Fjernstyringslederen i Kalundborg har været ansat ved Banestyrelsen (DSB) siden 01.10.1987 med sikkerhedsuddannelse pr. 01.11.1990. Seneste efteruddannelse i sikkerhed (EUSR) fra 26.01.1996.

2.7.3 Andre personer, der er involveret

Der er ikke fundet anledning til at indhente oplysninger om andre implicerede (passagerer).

2.8 Materieloplysninger

2.8.1 Tog 4521 (fra København)

Toget bestod af lokomotiv (forrest) i køreretningen og 5 personvogne, heraf en styrevogn bagest.

| Litra | Længde i m | Vægt i t | Bremsevægt i t | Bemærkninger |
|----------|------------|----------|----------------|---|
| Me 1520 | | 122 | 120 | Ingen |
| Bno 839 | | 40 | 52 | Ingen |
| Bn 940 | | 40 | 52 | Dør kan ikke åbnes Kb 30.12.97 |
| Bn 888 | | 40 | 52 | Ingen |
| Bn 922 | | 40 | 52 | Vogn går på nødlys. Kb 06.01.98 |
| Abns 565 | | 40 | 52 | Maskinbremsen kan ikke holde tæt. Kk 22.12.97 |

2.8.2 Tog 4528 (fra Kalundborg)

Toget bestod af styrevogn (forrest) samt yderligere 5 personvogne og et lokomotiv.

| Litra | Længde i m | Vægt i t | Bremsevægt i t | Rapporterede fejl |
|----------|------------|----------|----------------|--|
| Abns 538 | | 40 | 52 | 05.01.98: Løst klapsæde Dør 7. springer op under kørsel (26.12.97) |



| Litra | Længde i m | Vægt i t | Bremsevægt i t | Rapporterede fejl |
|---------|------------|----------|----------------|--|
| Bn 874 | | 40 | 52 | Ingen |
| Bn 954 | | 40 | 52 | Toilet defekt |
| Bno 786 | | 40 | 52 | ingen |
| Bno 763 | | 40 | 52 | Graffiti på tag |
| Bn 957 | | 40 | 0 (ledning) | Revnede bremseklodser - sat til ledning i Kb 04.01.98 Sidestyr skal justeres. Kb 02.01.98 Utæt støddæmper. Kb 15.12.97 |
| Me 1518 | | 122 | 120 | Ingen |

2.9 Oplysninger om sporforhold

Sporet er Dm UIC60 dvs. 60 kg skinner på toblok betonsveller. Sporet ligger i skærveballast og er i god stand. Der er i øvrigt ikke fundet anledning til indhente oplysninger om sporforhold.

2.10 Oplysninger signal- og sikringsforhold

Regstrup station er sikret med stationssikringsanlæg DSB type 1954, etableret i 1969.

Stationen har gennemgående sporisolationer og er forsynet med I- og U-signaler samt PU-signaler. Se i øvrigt skematisk spor- og signalplan, bilag 3.

Kørslen på de enkeltsporede banestykker mod Holbæk hhv. mod Mørkøv er sikret ved automatisk linieblok DSB type 1957b. Frigivning af køreretning Mørkøv -> Regstrup sker fra Regstrup (FC Kalundborg), medens frigivning af køreretning Regstrup -> Holbæk sker fra Holbæk station (RFC Roskilde).

Der kan ikke indstilles togveje for samtidig indkørsel fra de respektive I-signaler, idet de mulige indkørselstogveje til såvel spor 1 som til spor 2 kræver sikkerhedsafstand helt frem til stationsgrænsen (I-signalet).

Der er ikke etableret ATC på strækningen (Roskilde ekskl. - Kalundborg).

Længden af indkørselstogvejene (togvejslængden målt fra togvejens begyndelse til togvejens endepunkt - dvs. *uden* sikkerhedsafstanden efter endepunktet) er - jf. den skematiske spor- og signalplan (bilag 3):

Fra Holbæk I signal H til PU-signal C2 810 m

Fra Kalundborg I-signal A til PU-signal F2 820 m

Afstanden fra indkørselstogvejs begyndelse (I-signalet) til

Holbæk I-signal H til U-signal B er 1100 m



Kalundborg I-signal A til U-signal G er 1100 m.

2.11

Oplysninger om trafikstyringsforhold *

Regstrup station ligger på TIB-strækning 5. Stationen begrænses af I-signaler (med hastighedsviser) i km. 74.7 (I-signal fra Holbæk) og i km. 75.9 (I-signal fra Mørkøv). Se i øvrigt uddrag af TIB, bilag 5.

Strækningen Holbæk (ekskl.) - Kalundborg (ekskl.) - dvs. stationerne Regstrup, Mørkøv, Jyderup, Svebølle og Vørslev med tilhørende enkeltsporede banestykker med automatisk linieblok, fjernstyres fra FC Kalundborg, hvis fjernstyringsleder (FC-leder) er stationsbestyrer for de fjernstyrede stationer.

Regstrup stations sikringsanlæg betjenes ved understationsdrift fra en sportavle (betjeningspult) placeret i et udlejet lokale i stationsbygningen. Men sikringsanlægget er normalt fjernstyret fra FC Kalundborg med relæbaseret fjernstyring (RCTC), idet der kan anvendes

- understationsdrift (U-drift): Stationen er ikke fjernstyret - signalgivningen foretages af den stedlige stationsbestyrer - eller
- manuel centraldrift (MC-drift): Stationen er fjernstyret - dvs. at fjernstyringslederen i Kalundborg er stationsbestyrer og at han skal foretage alle betjeningshandlinger manuelt,

idet der ikke er automatisering af signalgivningen i stationens sikringsanlæg eller gennem fjernstyringsanlægget.

Fjernstyringsanlægget giver dog mulighed for at fjernstyringslederen kan magasinere en togvej, dvs. udsende ordre om togvej selvom alle betingelser for indstilling af togvejen ikke er til stede. Togvejen kommer da til udførelse efterhånden som betingelserne gør dette muligt.

Oplysning om strækning og station fremgår af TIB (se bilag 5).

Der er ikke for Regstrup station eller de tilstødende banestykker optaget særlige bestemmelser i *SIN*.

Der er i "Lokalbeskrivelse Sikringsanlægget Regstrup station" ikke anført forhold, der kan have haft betydning for uheldsforløbet. (Den for Jernbanetilsynet forelagte udgave er i øvrigt udateret).

Der er på "rød plakat" for Regstrup station (bilag 2) anført bestemmelse om direkte eftersyn af skråforbindelsen S1/S2¹ (se skematisk spor- og signalplan bilag 3) samt tilladt normal sporbenyttelse for gennemkørende tog i vigesporret (spor 1)².

¹ SR § 45 pkt. 2

² SR § 45 pkt. 3.1.



2.12 **Kommunikation**

Togene kan kommunikere direkte med fjernstyringslederen i Kalundborg via Banestyrelsens / DSB's strækingsradioanlæg på kanal A63.

2.13 **Registreringer**

Der sker registrering af alle radiosamtaler på strækingsradioen på båndoptager (Philips CLS8000) i Kalundborg.

På togtidsskriveren i Kalundborg udskrives togenes kørsel grafisk i form af markering på papir af besatte sporisationer. Der foreligger herudover ringen registreringer af sikrings- eller fjernstyringsanlægs tilstande eller tilstandsændringer hhv. manøvreringer med anlæggene hhv. signalernes udvisende.

Visse togdata og oplysninger om togenes kørsel registreres i de enkelte togs (lokomotivers og styrevognes) "sorte boks" - havarilog.

2.13.1

Strækingsradio

Der er ikke foretaget udskrift af radiobåndet. Gennemlytning af en kassettebåndkopi³ af båndet godtgør, at FC-lederen i Kalundborg foretager opkald på radiokanalen og ønsker at tale med 4528 eller 4521. Den næste samtale på radioen ca. 65 sekunder senere, er lokomotivføreren fra tog 4521, der giver melding til FC Kalundborg om ulykken.

Uret på båndoptageren var flere timer forkert i forhold til den aktuelle tid.

2.13.2

Havarilog

Der er sket udlæsning af havariloggene (DSB) i såvel tog 4521 som tog 4528, idet der udover loggene for de forreste køretøjer i begge tog - ME 1520 i tog 4521 og Abns 538 i tog 4528 - også er sket udlæsning af de bageste køretøjer - Abns 565 i tog 4521 og ME 1518 i tog 4528.

Det fremgår af den udlæste havarilog fra Abns 538 at tog 4528 kørte med en hastighed af 118 km/t da farebremsning blev indledt samt at toget fra indledt bremsning til kollision tilbagelagde 820 meter. Hastigheden ved kollisionen er registreret til 33 km/t. (Se i øvrigt det tabellariske uddrag af havariloggens registreringer i bilag 9).

Af udlæsningen af havariloggen fra ME 1520 fremgår, at toget holdt stille i kollisionøjeblikket (bilag 8).

2.13.3

Togtidsskriver

Den foreliggende del af togtidsskriveren registreringspapir⁴ dækker perioden ca. kl. 01.00 til kl. 12.30 (06.01.1998), da papiret blev udskiftet.

³ Kopiering af radiobåndet til kassettebånd blev på uheldsdagen foretaget i Kalundborg på foranledning af og under overværelse af Jernbanetilsynet. Originalbåndet er herefter overladt til Banestyrelsen sikkerhed.

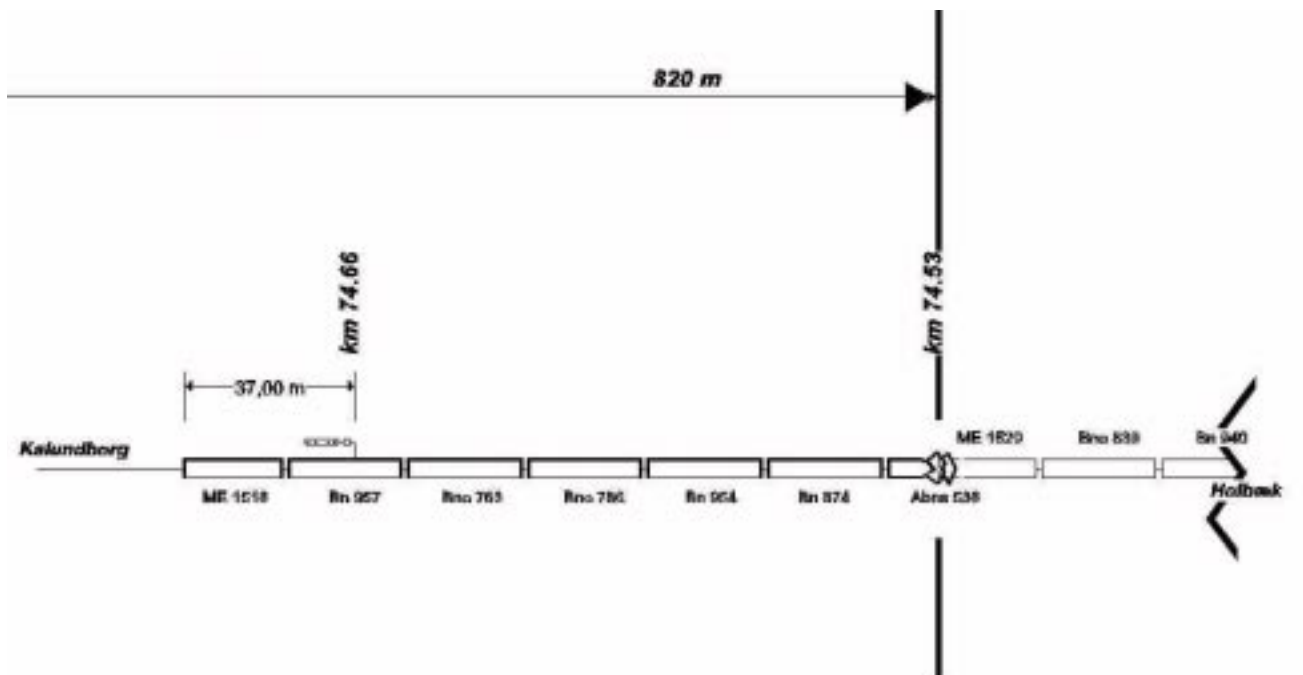
⁴ Udtagning af papiret skete på foranledning af og under overværelse af Jernbanetilsynet.



Det fremgår af registreringerne at 4528 har krydset [tog 4519] i Svebølle. Togenes registrerede kørsel giver i øvrigt ikke anledning til bemærkninger.

Tognumre for registreringerne er alene påført for togene 4521 og 4528.

2.14 Skadestedets udseende



2.15 Brand

Der opstod ikke brand i forbindelse med selve uheldet, men ved DSB's efterfølgende oprydningsarbejde, gik der ild i et af køretøjerne.

Denne side er blank



3 Undersøgelser

3.1 Materieltekniske undersøgelser

3.1.1 *Uhedsstedet*

Det blev på *uhedsstedet* konstateret (DSB)

- at ME 1518 (tog 4528 bagest) havde sin GPR-omstiller i stilling P, og PM-omskifter ligeledes stod i stilling P
- at Bn 957 (tog 4528) var sat til til ledning - dvs. at dens bremse ikke var aktiv
- at alle øvrige vognes bremses var aktiveret
- at der ikke var nogen revnede bremsesåler⁵
- at der ikke var fejl på nogen af lokomotiverne.

3.1.2 *Kørselsforløb*

Primært på basis af havariloggenes registreringer har de i det efterfølgende beskrevne kørselsforløb kunnet udledes (DSB).

3.1.2.1 Kørselsforløb tog 4521

Tog 4521 startede fra København H med en lille forsinkelse, der forøgedes på vej til Holbæk. Ved afgang fra Holbæk var forsinkelsen nedbragt til ca. 2 minutter som følge af den lange (7 minutter) opholdstid i Holbæk.

Ved afgang fra Holbæk forøgedes hastigheden til 124 km/t, hvorefter der kørtes på afspærring. Kl. 07.53 foretog lokomotivføreren opbremsning med el-bremsen til ca. 25 meter før stilstand, hvor den indirekte bremse blev aktiveret ned til et hovedledningstryk på 3,1 bar for derefter at øges til 3,4 bar ved stilstand.

Bremsningen forløb over 1745 meter, inden toget holdt stille 124 meter foran I-signalet til Regstrup.

Se i øvrigt bilag 8.

3.1.2.2 Kørselsforløb tog 4528

Tog 4528 startede rettidigt fra Kalundborg; der kørtes normalt op i kontrolstillingerne og hastigheden øgedes gradvist til 119 km/t. Herefter blev der bremsset med el-bremsen til 98 km/t.

⁵ Bemærk at revnede bremsesåler var årsag til at Bn 759 var sat til ledning.



Toget tabte fart til 49 km/t hvorefter kørekontrolleren atter sættes i kørestilling og hastigheden gradvist øgedes til 81 km/t. Toget blev bremsset med el-bremsen til stilstand kl. 07.49 i Jyderup. Igangsætning fra Jyderup kl. 07.51 på samme vis som fra Kalundborg.

Hastigheden forøgedes til 120 km/t. Kort efter at denne hastighed var nået (kl. 07.57.54), blev der foretaget farebremsning (kl. 07.59.24). Efter farebremsning blev indledt kørte toget med bremse ca. 820 meter indtil det ved 33 km/t påkørte det holdende tog.

Se i øvrigt bilag 9 og bilag 10.

3.1.3

Andre undersøgelser af materiellet

DSB har foretaget undersøgelse af bremseforholdene tog 4528.

3.1.3.1

Bremseveje (DSB)

DSB har anvendt følgende oplysninger fra havari-loggen i Abns 538 (tog 4528) som grundlag for beregning af bremseforhold:

| Hastighed | Afstand | Bemærkning |
|-----------|---------|-----------------------|
| 118 km/t | 0 | |
| 33 km/t | 820 m | |
| 0 km/t | 860 m | ekstrapoleret afstand |

Dette giver en middelretardation over vej på 0,604 m/s².

Da hastighedsregistreringen er sluttet ved 33 km/t er der for at kunne sammenligne retardationer foretaget en ekstrapolation af afstanden til 0 km/t. Med afstanden 860 m fås en middelretardation på 0,625 m/s².

Analyse af havari-loggen fra ME 1518 har givet samme værdier.

Togenes bremseprocent λ er udregnet til 104 (se bremseseddel bilag 4). Omsættes denne bremseprocent til middelretardation efter den formel, som benyttes i ATC-anlægget, fås $r = 0,695$ m/s². Denne retardation ville have givet en bremsevej fra 118 km/t til 0 km/t på 772 m.

Det kan derfor konstateres, at tog 4528 har bremsset ringere end hvad der kunne forventes ud fra bremseprocenten, men dog indenfor den i ATC-systemet anvendte tolerance på 20%.

De bremsninger, der er foretaget inden uheldet og som er registreret i havari-loggens uheldslager er rene el-bremsninger (dvs. lokomotivet bremses alene ved sit elektriske bremsesystem, der foretages ikke bremsning på vognene). De kan derfor ikke benyttes som reference.



Blokeringer under bremsning vil give forlænget bremsevej. Det har ikke kunnet konstateres om et eller flere køretøjer i toget har haft sådanne blokeringer.

3.1.3.2 Vognenes bremsesystem - tog 4528 (DSB)

DSB oplyser, at der tidligere har været konstateret problemer med Bn-vognenes bremsesystem, således at bremsevnen var ringere end den tilhørende bremsevægt. Problemerne blev dengang lokaliseret til vejeventilerne og den tilhørende mekaniske lastbremseautomat og blev løst ved en forstærket indsats på indstilling af lastbremseautomaten.

Vejeventiler og lastbremseautomater er blevet undersøgt på Bn 786, 763, 954 og 874. Ledningsvognen Bn 759 er ikke blevet undersøgt. Styrevognen Abns 538 har som følge af tilstanden efter uheldet ikke kunnet undersøges.

Af de fire undersøgte vogne var de tre i en tilstand, der kan betegnes om normal, medens Bn 954 havde en tilstand som vil medføre en noget forringet bremsevne (bremsevægt nedsat til 41 t mod nominelt 52 t).

Lastbremseautomaterne og de tilhørende klack-mål bliver kontrolleret hver 300 Mm. De undersøgte vogne har kørt mellem 210 og 40 Mm og er eftersat i perioden 06.96 til 10.97. Vogn 954 har kørt 42 Mm siden eftersynet 14.08.1997.

Med de bremsevægte som kan beregnes ud fra vognenes tilstand ved undersøgelsen, kan vognenes bremseprocent isoleret beregnes til 98 (inkl. ledningsvognen og styrevognen). Sidstnævntes bremsevne er ansat til gennemsnittet af de andre undersøgte vogne).

3.1.3.3 Lokomotivets bremsesystem - tog 4528 ME 1518 (DSB)

El-bremsen på ME-lokomotivet træder i funktion, når bremseledningstrykket kommer under 4,6 bar og ud af funktion ved bremseledningstryk på under 2,5 bar hvorefter trykluftbremsen træder i funktion. Af havariloggen kan det konstateres at el-bremsen er udkoblet ca. 5 sekunder efter bremsningens indledning. Herefter er den allerede for-styrede mekaniske luftbremse trådt i funktion, men tidligere forsøg har vist, at der efter el-bremsen udkobling vil gå 1-2 sekunder inden den mekaniske luftbremse er fuldt aktiv. Lokomotivet kører i den periode uden - fuld - bremsning og toget samlede retardation bliver derved reduceret.

Der har været foretaget bremseforsøg med ME 1518. De opnåede retardationer svarer til det som kan beregnes ud fra bremseprocenten.



3.1.4 *Jernbanetilsynet vurdering af materielundersøgelserne*

3.1.4.1 Togets bremseevne

Som det fremgår af foranstående og af bilag 4 var tog 4528's bremseevne udregnet - af togføreren - til 104 %, medens den i praksis opnåede bremseevne svarede til ca. 98 %.

Ifølge TIB Ø/V "Bremsetabel 1 for R-bremse tog", strækning 5, Kalundborg-Roskilde, kræves en bremseprocent på 100 for at måtte køre 120 km/t og en bremseprocent på 92 for at måtte køre med højst 115 km/t.

Ud fra den faktiske opnåede - men for såvel klargørings- som tog- og lokomotivpersonale ukendte - bremseprocent, har der næppe været opnået den fornødne bremseprocent (100) til at køre 120 km/t og togets hastighed skulle således på bremsesedlen have været nedsat til 115 km/t.

Det fremgår endvidere af det foregående afsnit at udkobling af lokomotivets el-bremse og indkobling af den mekaniske luftbremse kan medføre at lokomotivet i en periode af 1-2 sekunder kører uden bremse og at togets samlede retardation derved reduceres.

Med den beregnede bremsevej på 860 meter (fra 118 km/t) holdt toget sig dog inden for de 1000 meter, der basis for beregning af bremsetabellen ved strækningshastighed 120 km/t.

3.2 **Sportekniske undersøgelser**

Der er ikke fundet anledning til at foretage undersøgelser af sporets tilstand.

3.3 **Signal- og sikringstekniske undersøgelser**

De sikringstekniske registreringer påbegyndtes af Banestyrelsens eget personale og blev ved ankomsten af den sikringstekniske ekspert fra Banestyrelsens / DSB's havarigruppe ledet af denne. Undersøgelserne blev efterfølgende koordineret med de af Jernbanetilsynet tilkaldte sikringsteknikere. I efterfølgende afsnit 3.3.1. og 3.3.2. sammenstilles resultaterne af disse undersøgelser.

3.3.1 *Banestyrelsen*

På tidspunktet for uheldet var stationen fjernstyret fra Kalundborg. Da den sikringstekniske ekspert fra den fælles DSB / Banestyrelse havarigruppe ankom til stedet kl. ca. 11.15, var infrastrukturstrækningens eget sikringspersonale næsten færdige med at notere relevante relæers stillinger (det drejede sig om samtlige sikringsrelæer i Regstrup sikringsanlæg, I/U-hytten ved I-signal H, alle relæer i de to delepunkter mellem Holbæk og Regstrup, relevante relæer i U-hytten på Holbæk station, samt relevante relæer i Holbæk stations sikringsanlæg).



Stationens lokale sportavle (betjeningspult) viste at alle signaler stod på "stop", PU-signaler på "forbikørsel forbudt" og at tableauerne for de fremskudte signaler viste fast gult lys. Sporskifterne 101 og 102 stod begge i stilling ÷, dvs. til kørsel til / fra spor 1.

Det nøgleaflåste sporskifte S1 var aflåst i stilling +, dvs. til kørsel i spor 1.

Isolationstableauerne for sporisolationerne 01, 03 og 08 lyste grønt (fastlagt togvej, ubesat). Tableauet for isolation H12 viste rødt (besat). Alle øvrige tableauer for sporisolationer var slukkede.

Tableauerne for sporskifteisolationerne 02 og 07 burde også have lyst, da de tilhørende låserelæer var nede. En senere undersøgelse viste at lamperne i disse tableauer var brændt over.

I sporsignaturen i Holbæk-enden viste det stregformede tableau, der angiver formelding, fast rødt lys som tegn på at det indkommende tog havde passeret det fremskudte signal. Desuden lyste det store pilformede tableau, der indikerer at linieblokkens retning er vendt mod Regstrup.

Blinkkontrollampen i betjeningspulten blinkede.

"I marken" viste PU-signal F2 "forbikørsel forbudt" og U-signal G "stop" (med en rød lanterne). I-signal H viste "stop" (gul over rød) med slukket hastighedsviser. Lanterne var rene og signalerne let synlige.

Varslingsanlæggets "røde mand" i spor 1 var tændt, men "pigen"⁶ var tavs, da sikringspersonalet ved ankomsten havde udtaget højttalersikringen.

På Regstrup station blev de enkelte korer i kablerne imellem sikringsanlægget og I-signal A, U-signal G, PU-signal F2 og fremskudt signal a (hørende til I-signal A) megget dels mod hinanden, dels sammen imod jord. Der blev herved ikke konstateret overgangsmotstande mindre end 100 Mohm (for fremskudt signal a dog 50 M ohm) dvs. afledning der er uden betydning for strømløbets korrekte funktion.

Den gren af lampestrømløbet for I-signal A, der tænder "grøn igennem" lampen i signalet blev kontaktpåvirket. Prøven efterviste, at der i grenen kun indgik de i strømløbstegningen specificerede relæer med de korrekte relækontakter, dvs. at strømløbet var etableret i overensstemmelse med anlægstegningen.

Lampestrømmene til rød lampe i U-signal G og til alle lamper i I-signal A, PU-signal F2 og fremskudt signal a blev målt. Måleresultaterne fremgår af nedenstående skema.

| Signal | I-signal A | PU-signal F2 | F-signal a | Vn 091 R nr. 8128 hhv. 8135 |
|--------|------------|--------------|------------|-----------------------------|
| gul | 495 mA | - | 476 mA | 450-460 mA |
| rød | 490 mA | - | - | 470-480 mA |

⁶ højttaleren i varslingsanlægget, der dækker publikumsovergangen over spor 1



| Signal | I-signal A | PU-signal F2 | F-signal a | Vn 091 R nr. 8128 hhv. 8135 |
|---------------|------------|----------------|------------|-----------------------------|
| grøn | 498 mA | 487 mA | 490 mA | 480-490 mA |
| grøn igennem | 499 mA | - ⁷ | 510 mA | 480-490 mA |
| hvidt | - | 467 mA | - | 460-470 mA |
| V netspænding | 226 V ~ | 226 V ~ | 224 V ~ | 220 V ~ |

“-” angiver at denne lampe ikke findes i det pågældende signal.

| Signal | U-signal G | VN 091R nr. 8128 hhv. 8136 |
|----------------|------------|----------------------------|
| rød | 490 mA | 470-480 mA |
| V fødespænding | 40,5 V = | 40,5 V = |

De målte værdier viser således god overensstemmelse med de vejledende indreguleringsværdier (angivet i Banestyrelsens indreguleringsforskrift VN 091, R nr. 8128 med tillæg R. nr. 8135 for vekselstrømsforsynede signaler og R. nr. 8136 for signaler med jævnstrømsforsyning) idet de alle ligger indenfor den foreskrevne værdi eller lidt højere.

Sporisolation 61 mod Holbæk (den lange blokisolation) mellem Regstrup og første delepunkt) og isolation H12 (den korte isolation mellem I-signal H og U-signal G blev kontrolmålt. Målingerne viser at begge var korrekt indreguleret.

Indstillingen af tidsrelæet for opløsning af sporskifte 102 i forløb blev kontrolleret. Tiden måltes til 50 sekunder. Ifølge stationsbeskrivelsen skal tiden være 49 sekunder.

Sidste eftersyn af sporskifter blev foretaget i august måned 1997, hvilket er i overensstemmelse med Banestyrelsens instruktion VN 429, R nr. 7713, der foreskriver årlige eftersyn af sporskifter.

Eftersyn af stationens signaler er sidst foretaget i november måned 1997, hvilket er i overensstemmelse med Banestyrelsens instruks VN 019, R nr. 6985, der foreskriver halvårslige eftersyn.

De aflæste relæstillinger såvel i Holbæk, i delepunkterne som i Regstrup viser, at på uheldstidspunktet var blokken imellem Holbæk og Regstrup stillet i retning ind mod Regstrup og at der ikke i Holbæk var magasineret frigivning for modsat køreretning (blokken var ikke frigivet til vending mod Holbæk).

På Regstrup station viste relæerne desuden, at blokisolation 61 og isolation H12 var besat. En togvej fra I-signal H til PU-signal C1 var fastlagt, og spsk 101 og spsk 102 stod til kørsel ind i spor 1. Den ifølge fjernstyringslederen i Kalundborg indstillede togvej fra I-signal A til PU-signal F2 var opløst. Fastlæggelse af en togvej fra PU-signal F2 til U-signal G (strækningen) ville ikke

⁷ samme lanterne som anvendes til "grøn"



have været muligt, bl.a. fordi strækningen ikke var vendt til retning mod Holbæk, PJ-relæerne var fældede og fordi strækningen ikke var fri (isol 61 besat). Af samme grund ville det ikke for sikringsanlægget være muligt at indstille signal "kør igennem" fra I-signal A.

Det er lampekontrolrelæet for øverste grønne lanterne i I-signal A (gr. ig.), der tænder øverste grønne lanterne i fremskudt signal a. Tænker man sig, at relæet var forblevet tiltrukket efter sidste togpassage, ville dette medføre at

- indkørselstogvejen efter sidste tog ikke blev opløst. Dette ville kræve tilkald af fejlretningspersonale
- der ikke ville kunne stilles fornyet indkørsel
- I-signal A ville være slukket
- fremskudt signal a ville vise gult blink (forvent "stop" ved hovedsignalet hhv. indkørsel med højst 60 km/t)
- der ikke i Mørkøv kunne stilles udkørsel mod Regstrup for tog 4528 (manglende passagekontrol og polvending).

Ved indstillingen af en indkørselstogvej fra I-signal A til PU-signal F2 fastlåses også sporskifte 102 i stilling +, idet togvejen har forløb ud til strækningen mod Holbæk.

Herved spærres fastlægning af togvej fra I-signal H ind på Regstrup station. Når indkørselstogvejen fra I-signal A til PU-signal F2 er fastlagt, skifter I-signal A fra signal "stop" (gul over rød) til signal "kør" (en grøn og lodret streg i hastighedsviseren - dvs. at den tilladte indkørselshastighed er ≥ 75 km/t⁸. PU-signal F2 - der er togvejsendepunkt - viser signal "forbikørsel forbudt".

Når togets forende besætter perronsporisation 05 starter en tidsudmåling på 49 sekunder, hvorefter fastlåsning af sporskifte 102 i togvejens forløb ophæves. Selve indkørselstogvejen opløses i sin helhed, når bagenden af toget slipper isolation 02, dvs. har forladt sporskifte 101. Er der nu magasineret en togvej fra I-signal H til PU-signal C1 (en togvej der også har forløb ud til strækningen) vil denne bevirke at sporskifte 101 omstilles til spor 1, så snart togets bagende har forladt sporskifteisolationen. Tilsvarende kan sporskifte 102 omstilles til spor 1, 49 sekunder efter, at togets forende har besat isolation 05, forudsat at isolationen i sporskifte 102 er fri. Er dette ikke tilfældet afventer omstilling frimelding fra isolationen.

Når sporskifterne indtager korrekt stilling fastlægges togvejen mens signalgivning på I-signal H først kan skifte til "kør", når alle togvejens isolationer fra H12 til A12 er frie.

Der blev ved uheldet ikke beskadiget nogen dele af sikringsanlægget hverken på station eller strækning.

⁸ På Regstrup station er den maksimale indkørselshastighed til spor 2 120 km/t.



Produktionsenhedsleder for sikringsmesterstrækning Roskilde oplyser, at der på uheldstidspunktet ikke blev arbejdet på sikringsanlægget, og at der ikke var personale fra strækningen til stede i relæhuset.

Banestyrelsen service's fejlregister for rapporterede fejl for Regstrup station og på blokstrækningen mellem Holbæk og Regstrup for perioden 01.01.1997 til 15.01.1998 viser:

- for Regstrup station 14 anmeldte fejl, seneste fejl den 29.10.1997
- for blokstrækningen 2 fejl, begge fejl den 11.06.1997.

Ingen af de anmeldte fejl beskriver fejltyper eller situationer som kan relateres til det indtrufne uheld.

Der er ikke ved de sikringstekniske undersøgelser fundet fejl, hverken i sikringsanlægget på Regstrup station eller ved kablerne til de udvendige dele, der kan forklare det indtrufne uheld.

Ved tog 4528's ankomst har I-signal A derfor *højst* vist indkørsel til spor 2 med signal "kør" med en grøn og lodret streg i hastighedsviseren, fremskudt signal a grønt blink i nederste grønne lanterne, mens PU-signal F2 ved togvejens endepunkt har vist "forbikørsel forbudt". U-signal G har vist "stop" (fast rødt lys).

3.3.2

Jernbanetilsynet

For at kunne fastlægge udkørselstogvej i Regstrup mod Holbæk, kræves at ankomststationen har valgt køreretning. I dette tilfælde sker det ved at RFC Roskilde udsender ordren om fastlægning af køreretning. Køreretningen kan magasineres hvis betingelserne for fastlægning ikke er opfyldt.

Disse betingelser er

- passage af sidst benyttede køreretning
- besættelse af sporisolationerne på strækningen i rigtig rækkefølge
- indkørsel på ankomststationen med besættelse af isolation 12 (mellem I- og U-signal)
- polvending med kort + og lang ÷ til afgangstation, hvor gentagelsesspærrelæet kommer op på den korte + medens styrerelæet kommer op på lang ÷.

Disse operationer mellem stationerne er nødvendige for at strækningen (linieblokken) kan vendes.

Strækningen Regstrup - Holbæk stod indstillet (fastlagt) i køreretning fra Holbæk - dvs. at det var FC Kalundborg der havde fastlagt køreretningen for toget, der holdt foran I-signal H. Da toget endnu ikke have passeret I-signal



H, var blokstrækningen fortsat fastlagt i køreretning fra Holbæk. Denne fastlægning ville først blive opløst ved en normal togpassage forbi I-signal H og ind på Regstrup station.

Da retningsrelæerne i Regstrup var nede både på stationen og i I/U-hytte 2747 og da relæ 56 og relæ 60 som trækker ved køreretningsfastlægning ikke var trukket, anses det for umuligt, at der kan have været grønt lys i U-signal mod Holbæk.

De sikringstekniske undersøgelser konkluderer sammenfattende, at

- der må have været vist en grøn ("kør" med lodret steg i hastighedsviseren) eller "stop" i I-signal A fra Kalundborg og
- at PU-signal F2 må have vist "forbikørsel forbudt" (uanset om signalet var fastlagt som togvejsendepunkt) samt
- at U-signal G må have vist fast rødt lys "stop".

Ved henvendelse til NVE er det blevet oplyst, at der omkring uheldstidspunktet *ikke* har været strømafbrydelser i forbindelse med Regstrup. En sådan kunne have forårsaget igangsætning af nødstrømsaggregatet med kortvarigt udfald (slukning) af signallanterne indtil nødstrømsforsyningen var i orden.



3.4.2

Signalsynlighed

Synligheden for samtlige signaler er undersøgt, dels af DSB og dels efter opgave fra og på vegne af Jernbanetilsynet af Banestyrelsen Rådgivning⁹ (den 17.02.1998 i klart vejr).

Det blev dels kontrolleret, at alle de til stationen hørende hovedsignaler og fremskudte signaler kunne iagttages på mindst 250 meters afstand og dels hvilken afstand signalerne faktisk kunne iagttages i.

| Signal | Placering km | Afstand synlighed m | Bemærkning |
|--------|--------------|---------------------------|-------------------------------|
| F a | 75,68 | 520 | F-signal fra Kalundborg |
| I A | 75,88 | 520 | I-signal fra Kalundborg |
| U B | 75,76 | 260 | |
| PU C2 | 75,47 | 270 | |
| PU C1 | 75,47 | 270 | |
| PU F2 | 75,06 | 440 ¹⁰ | PU-signal mod Holbæk i spor 2 |
| PU F1 | 75,06 | 440 | |
| U G | 74,78 | 720 | U-signal mod Holbæk |
| I H | 74,66 | 660 | I-signal fra Holbæk |
| F h | 73,86 | 460 | F-signal fra Holbæk |

3.4.3

Togvejslængder

Længden af indkørselstogvejene fra I-signal til U-signal er som angivet i afsnit 2.10 1100 meter fra Holbæk hhv. 1100 meter fra Kalundborg, medens længden fra de respektive I-signaler til togvejenes endepunkter er 810 meter hhv. 820 meter.

De nævnte 1100 meter er i overensstemmelse med de ved anlæggets etablering gældende anlægsbestemmelser, SODB bilag I pkt. 1.4. (15.06.1967) for strækningshastighed 120 km/t. Der var på dette tidspunkt ikke gennem SODB fastsat regler for afstand til togvejens endepunkt.

I de nugældende anlægsbestemmelser (01.11.1995) pkt. 7.1. er kravet til togvejslængde fra begyndessignal (I-signal) til togvejsendepunkt (her PU-signal) 1050 meter baseret på at indgangshastigheden (den tilladte hastighed ved passage af togvejens begyndelsespunkt - her I-signalet) er højst 120 km/t samt at der efter endepunktet er den foreskrevne sikkerhedsafstand (mindst 150 meter - SODB pkt. 7.2.).

⁹ Banestyrelsen Rådgivning har - j.f. afsnit 1 - været hyret af Jernbanetilsynet som sikringstekniske konsulenter.

¹⁰ DSB har for dette signal fastslået en synlighed på 500 meter.



Disse nye anlægsbestemmelser er ikke opfyldt i Regstrup - SODB af 01.11.1995 "gælder ved nyanlæg af sikringsanlæg" og "ved større ombygninger af bestående anlæg".

3.4.4 *Signalkommissionsprotokoller*

Banestyrelsen har eftersøgt signalkommissionsprotokollen for Regstrup station, men den har ikke kunnet findes.

3.4.5 *Fejlmeldinger sikringsanlæg Ro - Hk - Kb*

3.4.5.1 DSB

DSB har for perioden 01.01.1996 - 06.01.1998 leveret kopi af en række fejlmeldinger (S50) fra lokomotivførere samt de svar, der er givet på disse.

Der foreligger 11 meldinger, heraf ingen i forbindelse med Regstrup.

2 meldinger vedrører ATC-fejl, 1 vedrører kommunikation, 1 vedrører låsebolte i sporskifte, 2 vedrører overkørsler, 1 vedrører placering af mærke og 4 vedrører signalgivning.

3.4.5.2 Banestyrelsen

For perioden 01.01.1996 til 06.01.1998 foreligger fra Banestyrelsen 257 fejlrapporter for strækningen Roskilde - Holbæk - Kalundborg.

For 1996 foreligger 152 rapporter hvoraf 17 berører Regstrup.

For 1997 foreligger 101 rapporter hvoraf 14 berører Regstrup.

For 1998 foreligger 4 rapporter, ingen vedrørende Regstrup.

Det er karakteristisk at fejlrapporterne dækker alle de typer af fejl, som infrastrukturstrækningens sikringspersonale har været involveret i; f.eks. ure der går forkert, hærværk, manglende togvejsopløsning, signallanterner der brænder på reservetråd, nødstrømsforsyning i gang, sporskifteomstilling.

3.5 **Afhøringer og samtaler**

Afhøringer og samtaler er ikke gengivet i deres helhed og citeres normalt ikke. Der gengives alene de for den jernbanesikkerhedsmæssige undersøgelse relevante oplysninger.

3.5.1 *Lokomotivfører tog 4521*

Lokomotivføreren blev den 14.01.1998 afhørt af Holbæk politi og Jernbanetilsynet. Efterfølgende er relevante oplysninger fra denne afhøring.



Lokomotivføreren forklarede at han havde været i tjeneste mandag den 05.01.1998 fra kl. 07.00 til kl. ca. 15.00 samt at han i løbet af mandag aften havde nydt en øl til sin aftensmad, men ellers ikke indtaget spiritus.

Tirsdag den 06.01.1998 mødte han på København H kl. 06.18, og meldte sig til mødekontrollen, idet han skulle køre med tog fra København H kl. 06.34, idet han dog først skulle overtage toget - tog 4521 - i Roskilde, hvorfor han befandt sig som passager i en af togets personvogne.

I Roskilde talte han med den fratrædende lokomotivfører, men erindrer ikke hans navn. Ifølge den fratrædende lokomotivfører, var der ingen problemer med toget.

Toget afgik rettidigt fra Roskilde, men blev efter ankomst til Tølløse forsinket i ca. 10 minutter, for at afvente et modkørende - [forsinket] - tog. Han havde en radiosamtale med fjernstyringscentralen [i Roskilde] for at få årsagen oplyst.

Afgang fra Holbæk skete med ca. 5 minutters forsinkelse. PU-signalet viste blinkende grønt lys [signal nr. 6.6.14. "kør igennem"] og udkørselssignalet viste fast grønt lys [signal nr. 6.5.1. "kør"].

På vej mod Regstrup så lokomotivføreren det fremskudte signal, der viste blinkende gult lys [signal nr. 7.2.2. "Kør forsigtigt"].

Herefter indledtes bremsning ved hjælp af el-bremsen, men lokomotivføreren kunne ikke erindre hvilket bremsetrin der anvendtes.

Det efterfølgende signal - I-signalet til Regstrup viste gult over rødt [signal nr. 6.2.3. "stop"]. Lokomotivføreren har ingen erindring om hvorvidt han anvendte trykluftbremsen, men toget standsede lidt før I-signalet til Regstrup station.

Inden toget holdt helt stille opfattede han at et tog på Regstrup station blinkede med sine frontlanterner. Han kunne ikke bedømme om toget holdt stille.

I første omgang antog han, at det var fordi han selv ikke havde blændet ned, men et blik på kontakterne viste, at det havde han.

Han havde på fornemmelsen at noget var galt, hvorfor han standsede sit eget tog. Han husker ikke om han anvendte trykluftbremsen til dette.

Da toget holdt helt stille så han et tog komme imod sig. Han antog at toget havde holdt på Regstrup station og der var tale om en rangerbevægelse eller fejlagtig udkørsel.

Toget fra Regstrup kom dog tættere og tættere på, og på et tidspunkt indså han at toget ikke kunne nå at standse inden en påkørsel. Han forlod sin førerplads og gik om bag stolen i højre side, ved døren til motorrummet. Medens han befandt sig der, og inden han nåede ind i motorrummet blev toget påkørt.



Kort efter påkørslen gik han gennem motorrummet til lokomotivets modsatte førerrum hvor han efter omstilling af radioanlægget underrettede fjernstyringscentralen (i Kalundborg) om ulykken.

Herefter gik han tilbage til det beskadigede førerrum og tog sin jakke, hvorefter han satte sig i det bageste førerrum for at holde radiokontakt med fjernstyringscentralen.

Senere standsede han lokomotivets motorer.

Han havde ingen særskilt erindring om vejrtilstanden, udover at det var mørkt med begyndende lysning.

Han havde på uheldsdagen ikke talt med lokomotivføreren på det modkørende tog.

På forespørgsel oplyste lokomotivføreren, at der ikke var optaget oplysninger om den pågældende strækning i La, idet der kun var en ændring på Glostrup station.

3.5.2

Lokomotivfører tog 4528

Lokomotivføreren blev den 14.01.1998 afhørt af Holbæk politi og Jernbanetilsynet. Efterfølgende er relevante oplysninger fra denne afhøring.

Lokomotivføreren havde mandag den 05.01.1998 været i tjeneste fra kl. 06.38. Han havde ikke erindring om hvornår hans tjeneste sluttede hhv. hvilke tog han kørte.

Ved hjemkomsten om aftenen drak han et glas rødvin til sin aftensmad kl. ca. 18.00 og indtog ikke yderligere spiritus den pågældende dag.

Tirsdag den 06.01.1998 kl. 05.49 meldte han sig telefonisk. Han var udstationeret til Kalundborg denne ene dag.

Han mødte kl 05.49 og skulle være lokomotivfører på tog 4528, der bestod af 1 lokomotiv (ME 1518) og 6 vogne inkl. styrevognen.

I Kalundborg fik han oplyst, hvor lokomotivet var placeret og efter at være kommet ud til det startede han det op og pumpede tryk på bremsesystemet. Desuden kontrolleredes dødmansanlægget (DMA) og lokomotivets fejllog. Der var ingen fejl.

Sammen med rangerlederen hentedes vognene to forskellige steder på stationen. Herefter klargjorde lokomotivføreren styrevognen. Ingen fejl i fejlbogen.

Efterfølgende afholdtes bremseprøve [tæthedsprøve] fra styrevognen. Under bremsning fik han melding om at der kun var bremsevirkning på 5 af de 6 vogne. En vogn var sat til ledning. Rangerlederen meldte bremserne i orden



og lokomotivføreren gik tilbage til lokomotivet og kørte stammen til perron - ca. 20 minutter før afgang.

Efter et kort besøg i stationsbygningen gik lokomotivføreren til styrevognen. Togføreren afleverede bremseseddel (se bilag 4).

Toget afgik rettidigt kl 07.29 fra Kalundborg station.

Der var fast grønt lys [signal nr. 6.5.14. "Kør"] i perronudkørselssignalet. Det efterfølgende PU-signal viste fast rødt lys [signal nr. 6.2.8. "stop"], men skiftede til grønt lys da overkørslen ved Slagelsevej var sikret.

Udkørselssignalet viste fast grønt lys [signal nr. 6.5.1. "kør"].

FC Kalundborg kontaktede lokomotivføreren pr. radio for at oplyse at krydsningen i Vørslev var forlagt [flyttet] til Svebølle.

Efter krydsning i Svebølle fortsattes til planmæssig standsning i Jyderup.

Herefter fortsattes uden standsning gennem Mørkøv og Knabstrup - hastigheden anslås til 110-120 km/t.

Der var ikke noget unormalt at bemærke under kørslen.

Under indkørsel til Regstrup station spor 2 så lokomotivføreren ca. ved perronen at der var 2 hvide lys i PU-signalet [signal nr. 8.2. "forbikørsel forbudt"]. Han indledte straks farebremsning.

Han har ingen erindring om hvorvidt han også anvendte el-bremsen.

Lokomotivføreren oplyser at han ikke havde bemærket noget unormalt ved bremsesystemet samt at han ikke havde bemærket hvad udkørselssignalet mod Holbæk viste.

3.5.3

Fjernstyringsleder i Kalundborg

Politiet i Kalundborg og Jernbanetilsynet gennemførte på uheldsdagen en orienterende samtale med fjernstyringslederen. Banestyrelsen har senere gennemført en tjenstlig afhøring. Efterfølgende er relevante oplysninger fra samtale og afhøring.

FC-lederen har forklaret, at han ca. 5 minutter før kollisionen indstillede indkørselstogvej til spor 2 for tog 4528. Årsagen til at han stillede indkørsel først for tog 4528, i stedet for som planmæssigt for tog 4521 [til spor 1], var at tog 4521 ifølge RDS var ca. 4 minutter forsinket fra Holbæk og at tog 4528 forlod Mørkøv ca. 1 minut forud for planen.

Da han ser at tog 4528 har besat perronisolationen i Regstrup og 12'er isolationen er fri bag toget giver han ordre om indkørselstogvej til spor 1. Umiddelbart efter at han har sluppet knapperne ser han at isolation 12 i østenden af



stationen bliver rød. Han udsender straks "alle kald" [fællesopkald] på strækningensradioen.

FC-lederen har - udover underretning af 4528 om forlægning af krydsning fra Værsløv til Svebølle - ikke haft radiokontakt med de implicerede tog.

3.5.4

Stationsbetjent i Kalundborg

DSB har gennemført en tjenstlig afhøring, den 06.01.1998 af den stationsbetjent, der klargjorde tog 4528 i Kalundborg. Efterfølgende er relevante oplysninger fra denne afhøring.

Stationsbetjenten mødte frisk og veludhvilet kl. 06.30 og startede kl. ca. 06.40 med klargøring af stammen til tog 4528. Vognen nærmest lokomotivet [Bn 957] var sat til ledning, hvilket blev meddelt lokomotivføreren. Der var i øvrigt intet unormalt ved stammen, som blev bremseprøvet fra styrevognen. Klargøring afsluttedes kl. ca. 07.15 og lokomotivføreren kørte selv til perron til afgang kl. 07.29. Stationsbetjenten observerede i øvrigt ikke om toget afgik rettidigt.

3.5.5

Togfører 4521

Togføreren opholdt sig efter endt billettering i den bageste vogn (styrevognen) da toget sagtnede farten og holdt stille; da toget ikke var ved perron, meddelte han i højttalerne, at dørene ikke måtte åbnes - samtidig lød et brag han var klar over at de havde ramt noget.

3.5.6

Togfører 4528

Togføreren udfyldte bremseseddel [Bilag 4] inden afgang fra Kalundborg. Han havde bemærket at der var en vogn sat til ledning. Lokomotivføreren kom til tjenstekupeen for at høre om togføreren havde bemærket, at der var en ledningsvogn.

Ved uheldet opholdt togføreren sig i togets bageste vogn. Han blev slynget mod den ene væg i mellemgangen. Han har ikke kunnet udtale sig om hastigheden i kollisionsøjeblikket og heller ikke om der har været nedbremsninger før eller efter Regstrup station.

3.5.7

Lokomotivinstruktør

Lokomotivinstruktøren (lki) har på uheldsstedet foretaget indgreb i køretøjerne. For at klarlægge indstillingen ved (forud for) selve uheldet, har DSB på anmodning fra Jernbanetilsynet den 15.01.1998 gennemført en tjenstlig afhøring af lki. Efterfølgende er relevante uddrag af denne afhøring.

Lki kom til Regstrup ca. 1 time efter selve uheldet, hvor han talte med politiet i ca. 15 minutter for at danne sig et overblik over uheldet. Han kunne konstatere at nogen havde været ved batterierne og batteriafbryderne i ME 1520 (tog 4521).



Da han derefter konstaterede at ME 1518 (tog 4528) stod og kørte, gik han til den ledende politimand og fortalte ham om reglerne¹¹ for stop maskiner, der er ramlet. Betjenten spurgte om maskinen kunne stoppes uden at ødelægge efterforskningen. Lki fik derefter lov til at stoppe maskinen.

ME 1518 kørte i tomgang, det konstateredes at alle håndtag stod i løs, den indirekte bremse stod i midtstilling og alt var som det skulle være! Lki tog varmenøglen ud og afbrød magnetiseringen, hvorefter han gik i maskinrummet og drejede i/s omskifteren, trykkede på stopknappen og standsede dieselmotoren. Herefter udlignede han den indirekte bremse og gik tilbage til førerrummet og slukkede lyset samt tog batteriafbryderen elektrisk og satte fjederbremsen på.

Herefter opholder han sig på uheldsstedet i ca. 45 minutter.

Forespurgt om at havde drejet itc-nøglen, svarede lki, at det kunne han ikke huske.

3.5.8

Lokomotivfører på hjælpetog

Lokomotivføreren kørte hjælpetog fra Godsbanegården til Regstrup. Efter ankomst og længere tids stilstand blev lki bedt om at tilkoble maskinen fra hjælpetoget til det havarede tog 4521 og forsøge at få føde- og bremseluft på stammen. Det kunne ikke lade sig gøre luften forsvandt fra disse ledninger. Lokomotivføreren bad derfor hjælpevognsmesteren om at få lukket for ledningerne mellem lokomotiv og stamme. Da dette var sket kom der luft på systemet.

Han kan ikke huske om han foretog sig noget på lokomotivet for 4521.

Lokomotivføreren blev af hjælpevognsmesteren bedt om at gå til lokomotivet for 4526 [må være 4528] for at stille det "dødt" klar til transport. På lokomotivet konstaterer han at motoren er stoppet og batteriafbryderen taget. Han går derefter ind i trykluftrummet og drejer G-P-R-omskifteren i "P" og drejer P/M-omskifteren til "P" for at klargøre lokomotivet til transport.

3.5.9

Bemærkninger til afhøringerne

Jernbanetilsynet har - uanset at dette ikke fremgår af den af Holbæk politi udfærdigede afhøringsrapport - at lokomotivføreren for tog 4528 ikke havde kunnet huske hvad signalerne (F-signal hhv. I-signal) foran Regstrup viste.

Jernbanetilsynet har af samtaler med Banestyrelsen sikkerhed samt med lokomotivførere fået den opfattelse, at FC Kalundborg ofte (normalt) - som *servicemelding* - underretter togene om evt. forlægning af krydsninger, selvom dette ikke er forskrevet i SR.

3.6

Øvrig supplerende information

Der foreligger ikke yderligere information.

¹¹ UR afsnit 4, pkt. 4.3.4.: "Afsporede eller beskadigede lokomotivers og togsæts motorer skal altid stoppes".



3.7 Andre - lignende - uheld eller faresituationer

3.7.1 *Frontal kollision i Tølløse 05.06.1996*

Kl 05.42 kolliderede regionaltogene 4506 og 4513 frontalt i Tølløse spor 1. De foreliggende oplysninger sandsynliggjorde, at tog 4506 fra Holbæk passerede I-signal A medens dette viste "kør" med 60 km/t for togvej til spor 1 samt at tog 4513 - der normalt var gennemkørende ad spor 2 i Tølløse - ca. 27 sekunder senere passerede det modsatte I-signal H i stopstilling med ca. 120 km/t hvorved det kom ind i det modkørende togs togvej og kolliderede med dette.

Det fremgår af undersøgelsesrapporten at der var stærk tåge i området på uheldstidspunktet.

Det fremgår endvidere at

"Det kan imidlertid ikke afvises at lokomotivførernes tilvænning til ATC-kørsel kan have medvirket til at svække lokomotivførerens opmærksomhed overfor signaliagttagelsen".

Stationen var på uheldstidspunktet ikke udrustet med ATC.

3.7.2 *Faresituation i Tølløse 14.01.1998*

Den 14.01.1998 kl. ca. 10.05 kørte tog 6013, der bestod af et enkeltkørende ME-lokomotiv ca. 1 meter ud i overkørsel 110 efter at have passeret PU-signal C2 i stilling "forbikørsel forbudt".

Lokomotivføreren har efterfølgende oplyst at I-signalet til Tølløse (fra Hvalsø) viste en grøn, idet han ikke erindrer hvad hastighedsviseren viste. Ved passage af I-signalet observerede han at overkørselssignalet for overkørsel 110 i stationens udkørselsende viste "overkørslen ikke sikret". Ved I-signalet påbegyndtes indirekte bremsning. Lokomotivføreren fornemmede at hastigheden var for høj til standsning foran PU-signalet i spor 2. Han foretog derefter en farebremsning, men kunne ikke nå at bringe toget til standsning.

DSB fastslår i sine undersøgelser,

- at der fra bremsningen blev indledt til stilstand blev tilbagelagt 770 meter
- at hastigheden da bremsning blev indledt var 108 km/t samt
- at årsagen til forbikørslen var, at lokomotivføreren indledte bremsning for sent.

Stationen var på uheldstidspunktet ikke udrustet med ATC.



3.7.3

Faresituation i Rindsholm 27.04.1998

Den 27.04.1998 kl. 11.38 til 11.40 skulle tog 823 krydse tog 3836 i Rindsholm.

Tog 823 ankom først til stationen, men lokomotivføreren bremsede - efter egne oplysninger for sent - hvorfor toget først standsede ved U-signalet. Tog 3836 holdt for stop ved I-signalet.

Strækningen (Langå - Struer) har ikke ATC.

Denne side er blank



4 Overvejelser

På baggrund af uheldsforløbet som det foreligger oplyst samt de i øvrigt foreliggende oplysninger, er nogle mulige hændelsesforløb blevet nøjere vurderet.

1. Tog 4528 har fået udrangeringstilladelse fra Regstrup mod Holbæk
2. Der har været signalgivning "kør igennem" i PU-signal hhv. "kør" i U-signalet i Regstrup.
3. Der har været signalgivning til "kør igennem" fra I-signalet i Regstrup - forsignaleret af det fremskudte signal.
4. Tog 4528 kunne ikke bremse
5. Tog 4528 har haft indkørsel i Regstrup, eller I-signalet viste "stop"
6. Tog 4528 bremsede for sent.

4.1 **Tog 4528 har fået udrangeringstilladelse fra Regstrup mod Holbæk**

Hverken afhøringer af lokomotivføreren for tog 4528 eller samtalerne med FC-lederen i Kalundborg peger på, at der har været givet udrangeringstilladelse (tilladelse til at passere PU- og U-signal i "stop"). En sådan tilladelse fremgår da heller ikke af radiobåndet fra FC Kalundborg.

Togets kørselsmønster som det er registreret i havari-loggens uheldslager er i overensstemmelse med lokomotivføreren's udsagn om, at han begyndte en kraftig nedbremsning ca. fra perronende (nærmest Kalundborg). Toget bremsede derefter uafbrudt indtil kollisionen.

Det kan derfor efter Jernbanetilsynets opfattelse afvises, at tog 4528 har fået tilladelse til udrangering fra Regstrup mod Holbæk.

4.2 **Signalgivning i udkørselsenden af Regstrup for tog 4528**

Lokomotivføreren fra tog 4528 har oplyst, at han reagerede på iagttagelse af PU-signal visende "forbikørsel forbudt" (PU F2), men har ingen erindring om hvad U-signalet (U-signal G) viste.

Endvidere fremgår det af de sikringstekniske undersøgelser, at linieblokken var vendt til kørsel mod Regstrup og at der ikke er fundet fejl i øvrigt i sikringsanlægget.

Det kan på den baggrund ganske afvises, at tog 4528 har haft signal - kørtilladelse - i PU- hhv. U-signal i Regstrup mod Holbæk.



4.3 **Signalgivning “kør igennem” på I-signalet for tog 4528**

På baggrund af oplysningerne i afsnit 3.3.1. og i afsnit 3.3.2. om linieblokkens indstilling (mellem Holbæk og Regstrup) - fastlægning i retning fra Holbæk mod Regstrup - kan det fastslås, at der ikke kan have været fastlagt gennemkørselstogvej for tog 4528. Endvidere anses det på baggrund af oplysningerne i samme afsnit for godtgjort, at I-signal A ikke kan have vist signal “kør igennem” for tog 4528 og at det forsignalerende signal a heller ikke kan forsignaleret “kør igennem”.

4.4 **Tog 4528 kunne ikke bremse**

Det fremgår af undersøgelserne i afsnit 3 at tog 4528 havde nedsat bremsevne, men at hastigheden nedbragtes fra ca. 118 km/t til ca. 33 km/t ved kollisionen på ca. 820 meter.

Det anses for godtgjort at toget har kunnet bremse om end - som følge af fejl på Bn 954 - lidt ringere end det kunne forventes ifølge bremseprocenten.

4.5 **Tog 4528 har haft indkørsel i Regstrup, eller I-signalet viste “stop”**

Såfremt sporskifterne i Regstrup under tog 4528's passage havde været i den stilling, hvori de efter uheldet blev forefundet - til spor 1 - ville sporskifte 101 være passeret med ca. 118 km/t. Da sporskifte 101 tillader 60 km/t i afvigende gren, ville toget med stor sandsynlighed være væltet / afsporet. Der er da heller ikke oplysninger, der tyder på at tog 4528 har passeret spor 1.

Da sporskifterne 101 og 102 efter uheldet var fastlagt til spor 1 og ingen af disse var opskåret, må de være omstillet efter tog 4528's passage. Dette er sandsynligt sket automatisk i forbindelse med FC-lederens indstilling (magsinering) af indkørselstogvej til spor 1 for tog 4521. Sporskifterne har under 4528 passage ikke stået i stilling til spor 1 - j.f. ovenfor. Det anses derfor for sandsynligt at sporskifterne forud for og under tog 4528's passage har været fastholdt af en fastlagt togvej, der er opløst som følge af togets passage, hvorefter omstilling af sporskifter for togvej til spor 1 kunne udføres.

Da der ikke efter uheldet i sikringsanlægget kunne konstateres eller registreres den ifølge FC-lederen indstillede indkørselstogvej for tog 4528, kan det ikke ganske afvises, at I-signalet har vist “stop” (det fremskudte signal ville da vise blinkende gult lys). I så fald skulle tog 4528's lokomotivfører have indledt bremsning så tidligt, at toget kunne standse ved I-signalet.

Der kan på basis af de foreliggende oplysninger afvises, at I-signalet og det fremskudte signal har været slukket. (Ved manglende signal hvor signal kan ventes - f.eks. på basis af afstandsmærker - skal forholdes som om signalet viste “stop”).

Ud fra de foreliggende oplysninger - jf. bl.a. også ovenstående overvejelser - må det anses for overvejende sandsynligt at der har været indstillet indkørselstogvej for tog 4528 fra I-signal A til spor 2 - togvejsendepunkt ved PU



F2 - samt at I-signal A har vist "kør" med høj hastighed (fast grønt lys i signalet, lodret hvid streg i hastighedsviseren) samt at det fremskudte signal a har vist blinkende grønt lys.

4.6 **Tog 4528 bremsede for sent**

Ved "stop" skulle bremsning have været indledt så betids - dvs. omkring det 800 foran I-signal A placerede fremskudte signal a og afstandsmærke for 800 meter - at toget kunne standse ved I-signalet.

Ved "kør" skulle bremsning have været indledt så betids - dvs. med togets forventede bremsevne kort før I-signalet - at toget havde kunnet standse senest ved togvejens endepunkt - PU F2.

Det anses for godt gjort at lokomotivføreren tog 4528 har indledt bremsning for sent til at efterkomme signalgivningen - j.f. foranstående afsnit.

4.7 **Andre forhold**

4.7.1 *Signalgivning m.v. for tog 4521*

Der er i det foreliggende materiale ikke tegn på, at tog 4521 har haft signal ind i Regstrup, hhv. uberettiget har befundet sig på strækningen mellem Regstrup og Holbæk.

4.7.2 *Skulle lokomotivføreren 4528 have været underrettet om krydsningsforlægning?*

Ifølge SR § 81 skal tog ikke underrettes om forlægning af krydsninger, der kun vedrører den fjernstyrede strækning.

Dette hænger sammen med, at der ikke - som en del af sikkerhedssystemet - er krav om at lokomotivføreren skal iagttage krydsende togs tilstedeværelse, forinden han må lade toget afgå (SR § 42 pkt. 5.).

Det kan yderligere fastslås, at der i situationen i Regstrup ikke var tale om forlægning af en krydsning, hvorfor betragtningerne i realiteten ikke er relevante for denne undersøgelse.

4.7.3 *Skulle lokomotivføreren 4528 have været underrettet om, at der kun vistes indkørsel?*

Tog 4528 var ifølge tjenestekøreplanen (se bilag 6) gennemkørende Regstrup. Da fjernstyringslederen ændrede ekspeditionsrækkefølgen for togene anvendte han - jf. SR § 45 pkt. 3.1. signalgivning for indkørsel for gennemkørende tog. Dette er tilladt såfremt betingelserne for gennemkørsel ikke er tilstede.

Signalgivning for indkørsel, signal nr. 6.5.4. betyder jf. SR § 6:

- "Frit til togvejens endepunkt



- Stands på stationen. Gennemkørende tog kan undlade at standse på stationer med hovedsignaler i udkørselsenden, såfremt der er signal for videre kørsel
- den tilladte (lavest forekommende) hastighed i stationens indkørselsende gælder fra signalet. Hastigheden er som angivet i TIB, La eller særlig meddelelse 75 km/t eller derover”.

Bestemmelserne i SR § 50 om ændring af gennemkørende tog til standsende tog kommer således ikke til anvendelse, idet toget *ikke* ændres fra at være gennemkørende til at være standsende og signalgivning for indkørsel som nævnt blev anvendt og må anvendes - også for gennemkørende tog.



5 Konklusion

5.1 Påviste fejl og mangler

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

Lokomotivføreren tog 4528 har ikke bremsset i tide ud fra udvisende på F-signal a hhv. I-signal A i Regstrup.

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

1. Signalkommissionsprotokol(ler) for Regstrup station mangler (se afsnit 3.4.4.).
2. En vogn i toget - Bn 954 - var i tilstand der ville medføre forringet bremseevne (fra 52 t bremsevægt til 41 t bremsevægt).
3. Bn 957 (ledningsvognen) er mangelfuldt vedligeholdt idet flere fejl er indmeldt uden at blive repareret (bl.a. var vognen sat til ledning som følge af revnede bremseklodser 2 dage før uheldet). Endvidere har vognen overskredet eftersynsterminen (40 Mm) med mere end 10 %.
4. Tognumre på togtidsskriverregistreringen i FC Kalundborg er mangelfuld (se afsnit 2.13.3.).
5. Den i FC Kalundborg foreliggende udgave af "Lokalbeskrivelse Sikringsanlægget Regstrup station" er udateret (se afsnit 2.11.).
6. Radiobåndoptagerens ur var ikke i overensstemmelse med den aktuelle tid (se afsnit 2.13.1.).
7. Strækningen var ikke udrustet med faste ATC-anlæg - jf. afsnit 2.10, og 6.1.2.

5.2 Konklusion

Ud fra undersøgelserne kan det fastslås

- at tog 4521 blev bragt til standsning ca. 120 meter før Regstrups I-signal H
- at tog 4528 ikke blev bremsset ved passage af F-signal a hhv. I-signal A men
- at tog 4528's bremsning først indledtes efter passage af I-signalet
- at dette har vist på "stop" eller - jf. FC-lederens forklaring - "kør"
- at de sikringstekniske undersøgelser ikke har påvist fejl ved hverken stations- eller strækningssikringsanlægget



- at I-signal A derfor *ikke* kan have vist “kør igennem”

hvorfor det på det foreliggende grundlag anses for godtgjort,

- at tog 4528 har passeret I-signal A i Regstrup og at dette har vist “stop” eller “kør”, men at lokomotivføreren ikke indledte bremsning i forhold til hverken I-signalet eller det 800 meter tidligere passerede F-signal (se afsnit 3.5.9), der har forsignaleret I-signalet med enten blinkende gult eller blinkende grønt, samt
- at lokomotivføreren indledte bremsning (farebremsning) for sent til enten at standse foran I-signalet (“stop”) eller på stationen (“kør”) ved togvejens endepunkt PU-signal F2 og
- at bremsningen også indledtes for sent til at bringe 4528 til standsning i sikkerhedsafstanden efter togvejens endepunkt idet toget først standsede ved kollisionen efter passage af I-signalet for modsat køreretning
- at tog 4528's bremseevne som følge af fejl på en personvogn var nedsat udover det der var en følge af at en vogn var sat til ledning, men at toget med den i havariloggen registrerede faktiske bremseevne dog ville være standset indenfor de 1100 meter, der kræves på strækninger med strækningshastighed 120 km/t
- at tog 4528 med stor sandsynlighed og trods for sent indledt bremsning havde undgået kollision såfremt toget havde bremset som forventet ud fra bremseprocenten hhv. havde fået nedsat hastigheden i overensstemmelse med den faktiske - men for personalet ukendte - bremseevne men
- at kollisionen i så fald kun ville være undgået såfremt det modkørende tog 4521 også i den situation var standset ca. 120 meter før I-signalet og ikke ved normalt standsningssted foran signalet.

Årsagen til lokomotivførerens manglende iagttagelse af F- hhv. I-signal har ikke kunnet klarlægges.



6 Sikkerhedsmæssige anbefalinger

6.1 Vurdering af mulige forebyggende foranstaltninger

I forbindelse med undersøgelserne og som følge af disse er en række mulige forebyggende foranstaltninger blevet vurderet med henblik på udformning af anbefalinger i det efterfølgende afsnit 6.2.

6.1.1 "Udvidet rødt" i PU-signaler

Det har været overvejet

- bl.a. i forbindelse med Jelling-ulykken¹² den 01.08.1995 altid at kræve rødt lys i PU-signaler (som erstatning for "forbikørsel forbudt") hhv.
- i forbindelse med revision af SODB's anlægsbestemmelser i 1995 - altid at kræve rødt lys i et PU-signal når dette er togvejsendepunkt..

I tilfældet Regstrup og de analoge tilfælde skulle formålet især være mere effektivt at gøre lokomotivføreren opmærksom på togvejsendepunktet så han tidligere vil kunne undgå fejltagelse eller erkende og reagere på fejlagtig nedbremsning i forhold til endepunktet.

PU-signalet - der med "forbikørsel forbudt" var togvejsendepunkt for tog 4528 i Regstrup var synligt på en afstand af 450 - 500 meter mod de krævede 150 meter for PU-signaler, der er togvejsendepunkter (SODB Anl 05 01-2).

6.1.2

ATC

Begge de implicerede tog havde virksom ATC, men strækningen var - og er - ikke udrustet med faste ATC-anlæg). Havde strækningen været udrustet med fuld ATC (som på tilstødende strækninger) og under i øvrigt lige omstændigheder, ville kollisionen med meget stor sandsynlighed have været afværget, idet ATC ville have søgt at nedbremse toget til stilstand indenfor sikkerhedsafstanden.

Indførelse af ATC kan derfor anbefales som den mest effektive sikkerhedsøgende foranstaltning.

(Det bemærkes at strækningen Roskilde - Kalundborg ifølge DSB's udbygningsplan fra 1988 skulle have haft ATC medio 1993. Men fra 1993 er bl.a. denne strækning ikke omfattet af projektet. Ifølge Banestyrelsens "Strækingsplan 1998-2006" er strækningen en "lokalbane 1" og disse skal ikke have ATC).

¹² Hvor et regionaltog efter standsning i Jelling satte i gang og kørte ud af stationen hvorefter det i udkørselsenden kolliderede frontalt med det indkørende tog. Lokomotivføreren havde ingen erindring om PU-siglalets visning, der i denne situation skulle være "forbikørsel forbudt" (to hvide lys vandret ved siden af hinanden), men dog - efter igangsætningen - iagttog og reagerede på U-siglalets røde lys.



6.1.3

ATP

ATP er en stærkt forenklet udgave af fuld ATC, der for tiden søges specificeret med henblik på indførelse på privatbanerne (strækninger og køretøjer) og evt. på Banestyrelsens sidebaner som et billigt alternativ til fuld ATC. Desuden kan ATP-udrustede køretøjer tænkes at skulle befare Banestyrelsens strækninger med faste ATC-anlæg.

I tilfældet Regstrup ville faste ATP-anlæg i form af ATP-baliser ved I-, PU- hhv. U-signaler og under de vilkår der i øvrigt foreligger oplyst ikke have afværget kollisionen, idet ATP-anlægget ville have modtaget "stop"-telegram og iværksat farebremsning ved passage af PU-signal F2 - dvs. noget efter den af lokomotivføreren iværksatte farebremsning.

ATP kunne næppe have afværget de i afsnit 3.7. omtalte andre hændelser, men den i afsnit 6.1.2. berørte kollision i Jelling og andre lignende kollisioner som følge af fejlagtig igangsætning ville med stor sandsynlighed kunne afværges med ATP.

Kollisionen i Regstrup og analoge hændelser giver ikke baggrund for at anbefale ATP anvendt på Banestyrelsens strækninger.

6.1.4

Underretninger

Som det fremgår af afsnit 4.6.2 og afsnit 4.6.3 skulle lokomotivføreren for tog 4528 efter de gældende sikkerhedsbestemmelser ikke underrettes om krydsningsforlægning (en sådan fandt ikke sted) eller ændring fra gennemkørende til standsende tog (fordi en sådan ændring ikke forekom). Lokomotivføreren blev af FC Kalundborg underrettet forlægning af krydsning fra Vørslev til Svejle, selvom en sådan underretning ikke er foreskrevet. Det kan ikke afvises, at en konsekvent underretning om alle afvigelser, på strækninger uden ATC kan have en sikkerhedsforbedrende effekt.

6.2

Rekommandationer

På baggrund af undersøgelserne samt foranstående vurderinger må det

1. henstilles at Banestyrelsen under fornøden hensyntagen til andre investeringer af væsentlig betydning for trafiksikkerheden på Banestyrelsens strækninger og i forlængelse af de allerede gennemførte investeringer i ATC på hovedbanerne undersøger muligheden for at indføre ATC på øvrige strækninger
2. henstilles at Banestyrelsen og DSB gennemfører en kvalificeret analyse af risici ved at lokomotivførere kører fra ATC-overvågede strækninger ud på ikke ATC-overvågede strækninger, herunder om der - indtil gennemførelse af de under 1 nævnte foranstaltninger - kan træffes foranstaltninger til imødegåelse af risici som følge af sådan kørsel. Blandt de foranstaltninger der skal (risiko)vurderes er: rødt lys i PU-signaler i udvidet omfang, underretning om ændringer (sporbenyttelse, krydsning,



adskillelse af tjenestegøring således at lokomotivførere ikke fremfører tog på begge typer strækning.

3. henstilles at DSB redegør for hvilken betydning skiftet mellem el-bremse og mekanisk luftbremse på lokomotivet har for beregning af lokomotivets / togets bremsevne såvel ved kørsel med ATC- overvågning som uden ATC-overvågning.
4. henstilles at DSB undersøger bremsesystemets tilstand på samtlige vogne af Bn-typen - herunder også styrevogne.
5. anbefales at Banestyrelsen - evt. i samarbejde med DSB - nøje vurderer om den af FC Kalundborg anvendte praksis med underretning uanset at dette ikke er foreskrevet for de pågældende forhold, *enten* bringes til ophør for ikke at forlede lokomotivførere til den antagelse at ingen underretning er det samme som ingen ændring *eller* hensigtsmæssigt kan indføres som sikkerhedsforbedrende praksis på strækninger uden ATC.

Denne side er blank



7

Definitioner og forkortelser

I det efterfølgende er en række jernbanemæssige termer nærmere forklaret, bl.a. på basis af Sikkerhedsreglementet af 1975, Afsnit 10.

| | |
|--------------------|--|
| Banestyrelsen | Siden 01.01.1998 en selvstændig statsvirksomhed, der ejer og driver statens jernbanenet. Som sådan ansvarlig for spor og sikringsanlæg samt styring af trafikken. Tidligere en del af DSB. |
| Bremseprocent | Togets <i>bremsevægt</i> i procent af <i>togvægten</i> . |
| Bremseprøve | Afprøvning af bremsesystemet i tog. |
| Bremsevægt | Det enkelte køretøjs bremseværdi udtrykt i tons. Et togs bremsevægt er summen af afbremsede køretøjers bremsevægte. |
| Centralsikring | Teknisk afhængighed mellem signalgivningen indbyrdes og mellem signalgivningen og sporskifternes stilling og aflåsning. |
| DSB | Danske Statsbaner. Siden 01.01.1997 en selvstændig statslig virksomhed, der driver jernbanetrafik. Ejer togene og har lokomotiv- og togpersonale ansat. |
| Fjernstyringsleder | Den, som betjener fjernstyringsanlægget, leder toggangen på de fjernstyrede strækninger og er <i>stationsbestyrer</i> for de fjernstyrede stationer. |
| F-signal | <i>Fremskudt signal</i> . Signal, der kun giver oplysning om det efterfølgende hovedsignals stilling. Kan ikke vise "stop". |
| Gennemkørende tog | Tog, for hvilke der i tjenestekøreplanen eller toganmeldelsen ved et <i>togekspeditionssted</i> (udgangsstationen dog fraregnet) kun er angivet afgangstid. |
| Hastighedsviser | Symbol- eller talhastighedsviser på eller ved et hovedsignal. Giver oplysning om hastigheden fra signalet. |
| Hovedsignal | Fællesbetegnelse for signaler, der kan vise "stop". |
| Indkørselstogvej | Sporstykket fra I-, VI- eller SI-signalet til <i>togvejens endepunkt</i> samt <i>sikkerhedsafstanden</i> efter endepunktet. |
| I-signal | Indkørselssignal. Det signal der giver adgang til en station. |
| Kb | Forkortelse for Kalundborg |
| Kk | Forkortelse for Østerport |
| "kør" | Signalgivning, der anvendt på <i>I-signaler</i> betyder, at toget skal standse på stationen. |
| "kør igennem" | Signalgivning, der anvendt på <i>I-signaler</i> betyder, at der er frit gennem stationen. |
| Linieblok | Anlæg, som ved hjælp af tekniske afhængigheder til signalgivningen sikrer togenes kørsel på den fri bane. |
| Lokomotiv | Fællesbetegnelse for trækraftenheder, der fremfører tog. |
| Lokomotivfører | Den, som er ansvarlig for togets førelse og sikkerhed. |
| LPA | Den faglige organisation, hvor lokomotivførere er organiseret. Står for Lokomotivpersonalets Afdeling under Dansk Jernbaneforbund. |
| Nødopløsning | Betjeningshandling, hvorved en fastlagt <i>togvej</i> opløses uden medvirken af tog. Anvendes, når en indstillet togvej ikke skal benyttes, eller hvis den automatiske togvejsopløsning svigter. |



| | |
|-----------------------|--|
| PU-signal | P erron u dkørselssignal |
| RDS | Banestyrelsens regularitetsovervågningssystem |
| R-bremsen | Hurtigt virkende trykluftbremse, som ved høje hastigheder virker særlig kraftigt. |
| Rød plakat | Plakat, der indeholder regler for togvejseftersyn og signalgivning |
| Sikkerhedsafstand | <i>Indkørselstogvejens</i> forløb fra dens endepunkt til et punkt, efter hvilket der er risiko for berøring med andre togveje, afsporing, opskæring af sporskifte o. l. |
| Sikringsanlæg | Fællesbetegnelse for <i>stationssikringsanlæg</i> og strækningssikringsanlæg. |
| SR | Sikkerhedsreglement af 1975. Udgives af <i>Banestyrelsen</i> på vegne af Banestyrelsen og DSB. Fastsætter signalgivnings- og "færdsels"regler for togtrafik på Banestyrelsens spor. |
| Sporisolation | Udstyr til togdetektering. De to skinnestrengene i et togdetekteringsafsnit er isoleret fra hinanden. Når et jernbanekøretøj kører ind i afsnittet, vil hjulene kortslutte de to skinnestrengene, og afsnittet meldes besat. |
| Standsende tog | Tog, for hvilke der i tjenestekøreplanen eller toganmeldelsen er angivet såvel ankomsttid som afgangstid ved et togekspeditionssted. |
| Station | <i>Togekspeditionssted</i> med hovedsignaler og <i>centralsikring</i> . En station kan deltage i den sikkerhedsmæssige afvikling af toggangen som <i>togfølgestation</i> , eller den kan være lukket eller ubetjent. |
| Stationsbestyrer | Den, som har ansvaret for sikkerhedstjenesten på stationen. |
| Stationssikringsanlæg | Anlæg, der gennem signalgivningen sikrer togenes kørsel ind på, ud af og gennem et <i>togekspeditionssted</i> . |
| Strækningshastighed | Den største tilladte hastighed ved kørsel på en bestemt banestrækning. Strækningshastighed for hver banestrækning fremgår af <i>TIB</i> . |
| Telegramjournal | Journal til indførelse af modtagne og afgivne telegrammer. |
| TIB | Beskrivelse af strækningen, herunder tilladte hastigheder og placering af signaler. Står for T jenestekøreplanens I ndledende B emærkninger. |
| Togekspeditionssted | Fællesbetegnelse for <i>stationer</i> og holdsteder |
| Togfølgestation | <i>Station</i> , der deltager i den sikkerhedsmæssige afvikling af toggangen. En fjernstyret station er <i>togfølgestation</i> , undtagen når den er lukket fordi FC er lukket. |
| Togfører | Den, som leder togpersonalet (billetteringspersonalet). |
| Togtidsregistrering | Teknisk udstyr, som automatisk eller ved manuel inddatering registrerer og opbevarer oplysninger om togenes kørsel. |
| Togvej | Fællesbetegnelse for indkørselstogveje, udkørselstogveje og gennemkørselstogveje |
| Togvejens endepunkt | Punkt, hvor indkørende tog senest skal standse. Er markeret ved signal "stop", signal "forbikørsel forbudt", mærket "stop" eller mærket "rangergrænsen". |
| Togvægt | Den samlede vægt af trækraftenheder og vogne m.v. |
| Tæthedsprøve | Kontrol af bremsesystemets tæthed |
| Understation | Togfølgestation på en fjernstyret strækning |
| U-signal | U dkørselssignal. Det signal der tillader kørsel ud fra en station. |



Denne side er blank



8

Bilag

1. La for tirsdag den 06.01.1998 strækning 5. Banestyrelsen.
2. "Rød plakat" for Regstrup station. DSB 06.01.1975.
3. Skematisk spor- og signalplan for Regstrup station. DSB 21.06.1995
4. Bremseseddel tog 4528.
5. TIB (Ø) for strækning 5 (uddrag). Banestyrelsen 08.12.1997.
6. Tjenestekøreplan (uddrag) for 4528.
7. Grafisk køreplan.
8. Uheldslager ME 1520 (tog 4521). Uddrag (listning).
9. Uheldslager ABns 538 (tog 4528). Uddrag (listning).
10. Grafisk udskrift af uheldslager Abns 538 (tog 4528).