

RAPPORT

JB Rapport: 6/2005

RAPPORT OM BRUDD I OSLO T-BANEDRIFTS TETRA SAMBANDSNETT, 8. JULI 2004

Avgitt
Oktober 2005

Statens Havarikommisjon for Transport
Postboks 213
2001 Lillestrøm
Telefon : 63 89 63 00
Faks : 63 89 63 01
<http://www.aibn.no>
E-post: post@aibn.no

INNHALDSFORTEGNELSE

RAPPORT OM	3
MELDING OM HENDELSEN	3
SAMMENDRAG.....	3
SUMMARY.....	4
1 FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Hendelsesforløpet	5
1.2 Personskade	6
1.3 Skader på involvert materiell	6
1.4 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei	6
1.5 Andre skader	6
1.6 Personellinformasjon	6
1.7 Rullende materiell	7
1.8 Infrastruktur og kjørevei	7
1.9 Været	7
1.10 Trafikkledelse og signalsystem	7
1.11 Kommunikasjonskanaler	8
1.12 Organisasjoner og ledelse	9
1.13 Registrerende hastighetsmålerutstyr og datalogger	11
1.14 Medisinske forhold	11
1.15 Brann	11
1.16 Overlevelsesaspekter	11
1.17 Undersøkelser	11
1.18 Nyttige undersøkelsesmetoder	12
2 ANALYSE.....	12
2.1 Tekniske og operative årsaksfaktorer.	12
2.2 Årsaksfaktorer relatert til sikkerhetsstyring og ledelse.	12
2.3 Årsaksfaktorer relatert til driftstillatelse og myndighetsgodkjenning.	13
3 KONKLUSJON.....	13
4 TILRÅDINGER.....	13
5 BILAG	14

RAPPORT OM

Hendelsestidspunkt:	Torsdag 8. juli 2004 i tidsrommet kl. 0650 til kl. 0850
Hendelsessted:	Oslo T-banedrifts banenett
Tognummer:	Alle tog i drift i perioden kl. 0650 – kl. 0850
Involvert materiell:	TETRA sambandsnett, Oslo T-banedrift AS
Eier:	TDC Norge/Oslo Sporveier (eier 5 basestasjoner og kabel i tunnel)
Bruker:	Oslo T-banedrift AS
Passasjerer:	Hendelsen berørte alle reisende i denne perioden
Besetning:	Alle i tjeneste

MELDING OM HENDELSEN

Havarikommisjonen ble varslet på formiddagen tirsdag 8. juli av en sikkerhetsrådgiver i Oslo T-banedrift om at sambandsnettet hadde falt ut. Det ble senere informert om at verneombudet av hensyn til togførernes sikkerhet hadde stanset all T-banetraffikk. Havarikommisjonen besluttet på bakgrunn av mottatt informasjon å innlede en undersøkelse av denne hendelsen.

SAMMENDRAG

Torsdag den 8. juli 2004 kl. 0650 oppdaget trafikklederne ved Oslo T-banedrift at radiosambandet mellom trafikkledelelsen og T-baneførerne var falt ut. Det var ikke mulig å etablere kontakt med noen av togene, verken de som var ”oppe i dagen” eller de nede i tunnelsystemet. Det var ingen forvarsler eller feilmeldinger på dette. Trafikkledelelsen kontaktet servicevakten for TETRA - anlegget, som er Tele Danmark, for å få vite årsaken til bortfallet, og når anlegget kunne være tilbake i drift. De fikk beskjed om at dette kunne ta en time eller mer. De begynte derfor å teste det gamle VHF sambandssystemet, hvor de disponerer kanal 6 og 8, men dette dekket bare en del av togene. Utstyret er ikke lenger i daglig bruk, og det blir ikke gitt opplæring om det til personalet. Trafikklederne forsøkte derfor å skaffe seg oversikt over de av togførernes private mobiltelefonnummer som de ikke kom i kontakt med på VHF-sambandet. Det ble sendt ut personell til Majorstuen og Tøyen stasjoner for å informere T-baneførerne om det inntruffne, og å be dem om å prøve VHF-radioene i togsettene.

TETRA sambandsnettet hadde falt ut på grunn av en kortslutning i en av hovedtavlene i fellesanlegget med Viken Fjernvarme i Oslo sentrum. Dette førte til at store deler av TDC Norges nett var ute av drift fra ca kl. 0630 til kl. 1030. Da feilen inntraff ca kl 0130 startet TDC Norges diesellaggregat som forutsatt, men en teknisk feil gjorde at strømforsyningen til systemets likerettere opphørte. Disse begynte da å bruke av reservebatteriene, og ca kl. 0630 var denne reservekapasiteten oppbrukt og systemet sluttet å fungere.

På grunn av personalets sikkerhet valgte Hovedverneombudet å stanse all trafikk inntil sambandet igjen var på plass. Kl. 0851 ble det sendt ut fellesanrop over VHF-anlegget, i tillegg ble det informert av personalet på Majorstuen og Tøyen om stans i trafikken. Togene ble stoppet ved første stasjon hvor de ble stående til sambandet var gjenopprettet ca kl. 1030. I perioden fra kl. 0850 til kl. 1030 ble noe trafikk erstattet med buss. Det var totalt 118 vogner i trafikk med ca 5000 reisende i det aktuelle tidsrommet.

På grunn av feilens art fungerte heller ikke TETRA - nettets reserveløsninger.

Togframføringen på T-banenettet foregår normalt på signaler, og noen ganger også på muntlige ordre. Når radiosambandet "er nede" skal fremføringen foregå på signalavstand. Dette ble ikke gjort ved denne hendelsen, mest fordi dette ikke var kjent prosedyre for trafikkledeisen.

Havarikommisjonen fant heller ingen klar prosedyre for hvordan personalet skulle håndtere en hendelse som krevde evakuering mellom to stasjoner i tunnelsystemet når kommunikasjonen mellom TL og togførerne har falt ut.

Havarikommisjonen er kjent med at forholdene med reglene for togfremføring i stasjonsavstand samt prosedyrer for evakuering og krav til kommunikasjon i ettertid er ivarettatt med nye regler og prosedyrer. Havarikommisjonen fremmer på bakgrunn av dette ingen sikkerhetstilrådninger i denne saken.

ENGLISH SUMMARY

On Thursday July 8 2004 at 0650 am the train controller at the Oslo underground railway discovered that the communication system between the train controller and the train guard was down. It proved impossible to establish contact with any trains, over ground or underground. The train controller did not get any warning or error report on the problem. The train controller consequently contacted Tele Denmark, who is responsible for maintaining the TETRA communication system, for information on the cause of the breakdown and when the system could be expected back in service. They estimated it would take one hour or more. To maintain traffic in the mean time, the train controller tried to use the old VHF system, which still had channel 6 and 8 available. Unfortunately, he was able establish contact with only some of the trains. The VHF system is no longer in use, and the train guards; therefore, do not receive any training on the use of the system. As a second possibility, the train controller tried to obtain the mobile telephone numbers to all train guards that did not respond to VHF calls. Personnel were also being sent to Majorstuen and Tøyen stations to inform the train guards about the communication problems and to ask them to try the VHF system.

The TETRA system went down because of a short circuit in one of the main switchboards in TDC Norway's main TETRA central in Oslo. This had as a result that most of TDC Norway's network was out of service from about 0630 am to about 1030 am. When the error occurred at 0130am, TDC Norway's emergency diesel generator started as expected, but because of a technical fault the power supply to the system rectifiers stopped. The rectifiers started to use power from the UPS batteries. These got run down by 0630 am and the system was shut down.

To maintain personnel safety and security the personnel safety representative chose to stop all underground trains until the communication system was back in service. At 0851am the train controller made a broadcast on the VHF system that all traffic was to be stopped until further notice. In addition, personnel on Majorstuen and Tøyen stations informed the train guards directly that the traffic was stopped. All underground trains were stopped at the first station and held there until the communication system was back in service at about 1030am. At the time of the incident there were in total 118 carriages in traffic with approximately 5000 travellers.

Thus, this single-point failure was capable of making inoperative the whole communication system rendering all contingency measures useless.

Train service on the underground is normally controlled by signal systems and is only occasionally based on verbal orders. When the communication system is down, train service shall be performed with trains at “station distance”. This was not ensured in this case, primarily because this was an unknown procedure to some of the train controllers. The Accident Investigation Board has, during the course of its investigation, not revealed procedures that describe how train guards shall deal with an incident that demands evacuation of a train between stations within the tunnel system, in a situation where the communication system between the train controller and the train guard is for some reason made inoperative.

The Accident Investigation Board has been informed that new rules and regulations has been effectuated to deal with a similar situation to the one described in this report. This includes procedures for handling train service run at “station distance”, procedures and routines for evacuation between stations in tunnels and the demand for communication. On this basis, the Accident Investigation Board has decided not to issue any safety recommendations.

1 FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløpet

Torsdag den 8. juli 2004 kl. 0650 oppdaget trafikklederne ved Oslo T-banedrift at radiosambandet mellom trafikkleddelsen og T-baneførerne var falt ut. Det var ikke mulig å etablere kontakt med noen av togene, verken de som var ”oppe i dagen” eller de nede i tunnelsystemet. Det var ingen forvarsler eller feilmeldinger om dette. Trafikkledelsen kontaktet servicevakten for TETRA - sambandsnett, som er Tele Danmark, for å få vite årsaken til bortfallet, og når anlegget kunne være tilbake i drift. Hos Tele Danmark fikk de beskjed om at servicepersonalet ville ta kontakt ved å ringe tilbake så snart de kunne. Trafikkledderne begynte samtidig å teste det gamle VHF sambandssystemet for å se om dette kunne benyttes. Oslo T-banedrift disponerer kanal 6 og 8 på dette sambandet, men det virket ikke tilfredsstillende og personalet kunne heller ikke behandle det optimalt. Utstyret er ikke i daglig bruk og det blir derfor ikke gitt opplæring til personalet. Det er ikke satt krav til VHF systemet, da TETRA skal være redundant i seg selv. Trafikkledderne forsøkte å skaffe seg oversikt over de private mobiltelefonnumrene til togførerne de ikke kom i kontakt med på VHF-sambandet, slik at disse kunne varsles. I tillegg ble det sendt ut personell til Majorstuen og Tøyen stasjoner for å informere T-baneførere om det inntrufne, og samtidig be dem om å prøve VHF-radioene i togsettene.

Først kl. 0750 fikk trafikkledderne vite at årsaken til bortfallet av sambandet skyldtes brudd i strømforsyningen til TDC Norges sentrale driftsbasis for TETRA sambandsnett som de driftet. Strømbryddet skyldtes en kortslutning i en av hovedtavlene i fellesanlegget med Viken Fjernvarme i Oslo sentrum. Dette førte til at store deler av TDC Norges sambandsnett var uten strømleveranse fra strømmettet fra ca. kl. 0130 til ca. kl. 1030. Da feilen inntraff startet TDC Norges dieselaggregat som forutsatt, men en teknisk feil gjorde at strømmen til systemets likerettere opphørte. Disse begynte å bruke av reservebatteri, og ca. kl. 0630 var denne reservekapasiteten oppbrukt og systemet sluttet da å fungere.

TETRA – anleggets hovedenhet styres av TDC Norge. Ved denne hendelsen ble det avdekket en svakhet i denne enhetens strømforsyning. Da strømforsyningen opphørte ca. kl. 0130 startet reserve dieselaggregatet som forutsatt. Det viste seg at en teknisk feil i strømfordelingen fra aggregatet førte til at strømmen til likeretterne (48 volt) opphørte. Dette førte igjen til at likeretterne begynte å bruke av batterikapasiteten. Det gikk et feilvarsel om dette til Tele Danmark som er servicevakt for anlegget, men på grunn av en feil ble dette varselet sendt med kode ”warning” og ikke ”critical”. Feilvarsel med kode ”warning” er ikke akutt og blir kun videreformidlet til lokalt servicepersonale i arbeidstiden, i motsetning til ”critical” som håndteres umiddelbart. Ca. kl. 0630 begynte de enkelte noder å bli ustabile og kort tid etterpå strømløse. Det ble da iverksatt tiltak for å få på plass ett reserve dieselaggregat. Ca. kl. 1000 var dette på plass, men strømmen kom på dette tidspunktet også tilbake.

Trafikkledelsen avvikler trafikken på T-banenettet ved normaldrift ved hjelp av lyssignaler og er i liten grad avhengig av et verbalt kommunikasjonssystem. De er derimot helt avhengig av effektiv og god verbal kommunikasjon for å kunne håndtere en avvikssituasjon, spesielt nede i tunnelsystemet ved en evakuering mellom stasjonene. På bakgrunn av dette bestemte hovedverneombudet å stanse all trafikk da han følte at personalets sikkerhet i den aktuelle situasjonen ikke var ivaretatt. Kl 08:51:41 ble det sendt fellesanrop på VHF, kanal 8, med beskjed om at all trafikk på T-banenettet ble stanset. Togene ble stoppet på første stasjon og ble stående der inntil ny melding ble gitt. Den videre trafikken ble i begrenset omfang overført til busser. Det er ikke mulig å erstatte T-banen med buss i rushtiden.

I perioden hvor TETRA sambandsnettet lå nede var det i alt 118 T-banetrokker ute i trafikken med til sammen ca. 5000 reisende ombord.

1.2 Personskade

Det oppstod ingen personskader ved denne hendelsen.

1.3 Skader på involvert materiell

Det oppstod ingen skader på det rullende materiellet ved denne hendelsen.

1.4 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei

Det oppstod ingen skader på infrastruktur eller kjørevei.

1.5 Andre skader

Det oppstod ingen skader på tredjeparts eiendom eller på reisende.

1.6 Personellinformasjon

Ikke relevant ved denne hendelsen.

1.7 Rullende materiell

Det var totalt 118 T-banevogner ute i trafikk under hendelsen. Den nyeste typen T-banevogner har ikke installert det gamle VHF sambandsutstyret.

1.8 Infrastruktur og kjørevei

Oslo T-banedrift AS' banenett utgjør totalt 118,7 km, hvor av 17 km går i tunnel. Dette er fordelt på 5 linjer som inkluderer T-banens fellesstrekning mellom stasjonene Majorstuen og Tøyen. Linjenettet har totalt 101 stoppesteder.



Figur 1: Sjematisk oversikt over Oslo T-banedrifts linjenett.

Verken de sportekniske eller de signaltekniske anleggene var relevante ved denne hendelsen.

1.9 Været

Ikke relevant.

1.10 Trafikkledelse og signalsystem

Trafikkledelsen ved Oslo T-banedrift er lokalisert på Tøyen.

Trafikken styres ved hjelp av fjernstyrte sikringsanlegg og i spesielle situasjoner muntlige kjøreordre.

1.11 Kommunikasjonskanaler

TETRA - infrastrukturen består av en TETRA sentral, basestasjoner, en Master Unit, Repeatere, strålekabler samt en Dispatcher og Dispatcher Controller.

TETRA-sentralen er enheten som resten av nettet er bygget opp rundt. TETRA-sentralen brukt i T-banens TETRA-system er TDC Norges eiendom og ansvar.

Ved implementeringen av TETRA systemet ble det fra Oslo T-banedrifts side foretatt risikoanalyser som viste en estimert sviktsannsynlighet ved behov for kommunikasjon ved ett- og to-lags dekning. Denne ga systemet en tilgjengelighet på 99,997 % ved den valgte to-lags dekning. To-lags dekning omfatter redundans i strømforsyningen om bord i tog og redundans i signalveien i egen infrastruktur fra strålekabel til basestasjon, samt leid linje fra basestasjon til TETRA sentralen.

Anleggets komponenter har følgende funksjoner:

Basestasjonene er faste enheter som er fysisk knyttet til sentralen gjennom kabler. De står i forbindelse med kommunikasjonsenhetene som befinner seg innenfor basestasjonenes dekningsområde. Kommunikasjonen skjer via strålekabel eller antenne.

Master Unit's funksjon er å omdanne radiosignal til optisk signal. Master Unit / Repeater Master Unit befinner seg mellom basestasjonene og repeaterne.

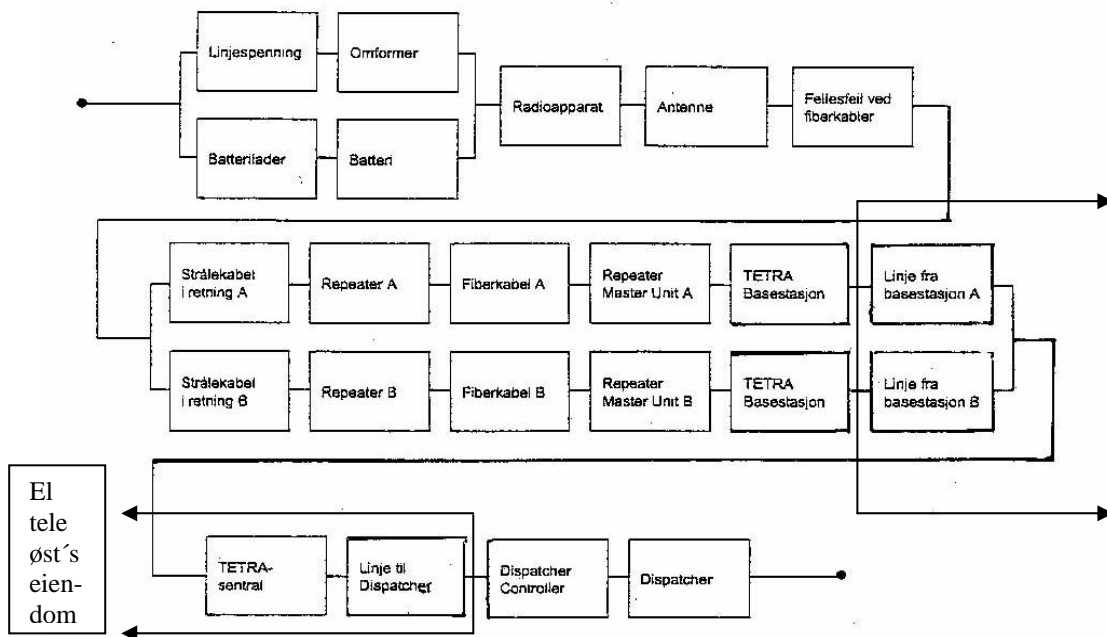
Repeater (Optisk repeater) er lokale enheter som befinner seg i de områdene som skal ha kommunikasjonsdekning. Oppgaven er å gi forbindelse mellom lokal dekning og basestasjonene.

Strålekabel (strålekoaksialkabel / radierende kabel)) brukes som antenne inne i tunnelene.

Dispatcher og Dispatcher kontroll er en datamaskin med programvare som brukes ved trafikkledersentralen for å administrere kommunikasjonen mellom sentralen og togene.

Det gamle VHF-anlegget som tidligere ble benyttet var analogt, gammeldags og brukerstyrt. Det hadde kun 2 kanaler som ga få muligheter til bred kommunikasjon.

Det ble gitt muntlig informasjon om utfall av TETRA - anlegget til de T-baneførere som TL kom i kontakt med på VHF-anlegget eller på mobiltelefon.



Figur 2: Generell pålitelighetsmessig fremstilling av kommunikasjon gjennom TETRA-systemet.

1.12 Organisasjoner og ledelse

1.12.1 Lover og forskrifter

Lover og forskrifter i denne sammenheng er samlet i Statens jernbanetilsyns lov av 11. juni 1993 nr. 100 om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbaneloven), forskrift av 4. desember 2001 nr. 1334 om krav til jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (kravforskriften) og forskrift av 4. desember 2001 nr. 1333 om tillatelse til å drive jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m., samt tilgang til å trafikere det nasjonale jernbanenettet (tillatelsesforskriften). Disse er overordnede krav og reguleringer for de som bl.a. driver og opererer et T-banenett i Norge.

Kravforskriftens kapittel 2 beskriver de overordnede prinsipper for arbeid med trafikksikkerhet. I denne står det at det skal arbeides for kontinuerlig forbedring av trafikksikkerheten og for reduksjon av risiko så langt det med rimelighet er gjennomførbart. Det skal også etableres barrierer mot alvorlige konsekvenser av enkeltfeil (enkeltpfeilprinsippet).

Kravforskriftens kapittel 5, § 5-1, del en, 2. og 4. ledd beskriver de krav som stilles til bruk av analyser og kriterier for akseptabel risiko.

1.12.2 Arbeidsorganisasjon og ordreveier

Trafikkledelsen (TLT) er organisert som en egen avdeling av Oslo T-banedrift AS. Trafikklederne foretar løpende avgjørelser ved avvik og rapporterer avvik til driftssjefen, lederen for trafikkledelsen og til øvrig stab ved behov. Ved større driftsproblemer varsles Leder trafikkledelsen for T-banen (TLT). Vedkommende håndterer den videre varsling til driftssjef, og eventuelt den resterende ledelsen i bedriften. Den 8. juni om morgenen ble Leder trafikkledelsen varslet om hendelsen av trafikkleder.

1.12.3 Rutiner for styring av entreprenører

Oslo T-banedrift AS har avtale med IKT avdelingen i Oslo Sporveier AS som igjen har avtale med TDC Norge. Avtalen er en leie- og serviceavtale som blant annet inneholder avtale om maksimal "nedetid" for strømmettet og maksimal ventetid ved behov for service og vedlikehold.

1.12.4 Normer for prosjektering og konstruksjon

TETRA - anlegget forsynes med tre 230V linjer inn til en batteribank som forsyner T-banenettets signalanlegg. Fra denne batteribanken går en egen 230V linje til TETRA-sentralens batteribank. TETRA-sentralens (Dispatcherens) egen batteribank trer i funksjon ved strøbrudd. Det er montert ett varsel som gir melding hvis det blir strøbrudd inn på signalanleggets batteribank. Det er ikke varsel ved strøbrudd mellom signalanleggets batteribank og TETRA-anleggets batteribank.

I tillegg til den ordinære sentralen/dispatcheren har TLT en enhet som skal fungere uavhengig av sentralen/dispatcherne om disse skulle falle. Det er i tillegg håndholdte kommunikasjonsradioer for bruk ved systemutfall.

Basestasjonene har egne batteribanker med en kapasitet på ca 5 timer. De er utstyrt med to alarmer for varsling av feil. Dette blir jevnelig kontrollert av utstyrsleverandøren TDC Norge.

TETRA anleggets hovedenhet styres av TDC Norge, mens Tele Danmark er servicevakten for TETRA sambandsnett.

1.12.5 Kommunikasjonsutrustning

Trafikkledelsens bruk av sambandsutstyret er beskrevet i brukerveiledningen, men fremgår også av utstyrets oppbygning og programvare. Dette er i det vesentlige programstyrt og retter seg selv ved oppståtte feil.

1.12.6 Trafikkledelse

Dokument TD-TS-H0001 Håndbok for tjeneste på tunnelbanene samler de fleste operative prosedyrer. Til hjelp ved driftsforstyrrelser benytter trafikkleder også instruks TD-TS I 0008 "Operasjonelle tiltak ved sikkerhetsfeil i driften". Dokumentet beskriver de tiltak som skal gjennomføres hvis TETRA sambandssystemet er ute av drift og ved utfall av den kontinuerlige kommunikasjonen på banenettet.

1.12.7 T-banens togførere

Dokument TD-TS-H0001 Håndbok for tjeneste på tunnelbanene samler de fleste operative prosedyrer. TD-TS I0008 "Operasjonelle tiltak ved sikkerhetsfeil i driften" omhandler gjøremål ved bortfall av kontinuerlig radiokommunikasjon. Togene skal fremføres med stasjonsavstand hvis det ikke lar seg gjøre å etablere alternativt samband. Ved feil i togsettet utstyres dette med bærbar radio, eventuelt sendes togsettet til verksted.

1.12.8 Samtaler med involvert personell og vitner

Samme dag som hendelsen inntraff gjennomførte SHTs representanter samtaler med personalet fra trafikkledersentralen, sikkerhetsleder, verneombudet og tre tilfeldig valgte togførere som hadde vært ute i trafikken da sambandsnettets ble brutt.

Det ble også gjennomført samtale med Oslo T-banedrifts prosjektansvarlig for TETRA anlegget.

1.12.9 Øvrige ordre

Det har under undersøkelsen ikke fremkommet at spesielle ordre ble gitt utover ordren om stans i all trafikk kl. 08:51:41.

1.13 **Registrerende hastighetsmålerutstyr og datalogger**

Ikke relevant ved denne hendelsen.

1.14 **Medisinske forhold**

Ikke relevant ved denne hendelsen.

1.15 **Brann**

Det oppstod ikke brann ved denne hendelsen.

1.16 **Overlevelsesaspekter**

En alvorlig jernbanehendelse eller jernbaneulykke med de samme, manglende kommunikasjonsmuligheter nede i tunnelsystemet der det hadde vært behov for varsling, evakuering og innsats av redningsenheten, ville etter Havarikommisjonens vurdering lett kunne fått store konsekvenser.

1.17 **Undersøkelser**

Det er ikke fremkommet opplysninger om at det foregikk arbeider av noe slag som skulle ha påvirket hendelsesforløpet. Havarikommisjonen har heller ikke kjennskap til at sambandsnettets tidligere har falt ut på grunn av tilsvarende feil, eller ved utfall av en enhet hos driftsselskapet av nettverket.

1.18 **Nyttige undersøkelsesmetoder**

Det er ikke gjennomført undersøkelser som kvalifiserer til spesiell omtale.

2 **ANALYSE**

2.1 **Tekniske og operative årsaksfaktorer**

Oslo T-banddrifts TETRA sambandsnett sluttet å fungere da driftselskapet TDC Norge ble utsatt for strømbrydd til hovedenheten som driftet TETRA sambandsnett. Ved en feil ble det sendt feilvarsel med kode "warning" til servicevakten, noe som medførte at feilmeldingen først ble videreformidlet ved arbeidstidens begynnelse. TDC Norge har som ett tiltak til hendelsen gått gjennom interne rutiner og sikkerhetsløsninger med sikte på å minimere farene for gjentagelser. Feilkoden for denne type feil er nå endret fra "warning" til "critical" og vil bli videreformidlet umiddelbart fra Tele Danmark til TDC Norge. De har også gått gjennom øvrige rutiner sammen med Oslo T-banedrift for å avklare hendelsesforløp og konsekvenser.

Feilen medførte også at en reserveenhet, samt de håndholdte apparatene til TETRA sambandsnettet som skulle kunne brukes i avvikssituasjoner på T-banen, ikke fungerte. På strekningene mellom stasjonene hadde personalet dermed ingen kommunikasjon mellom togene og trafikkledelsen utenom den enkelte T-baneførers private mobiltelefon. Da hendelsen oppstod gjorde Oslo T-banedrifts personale sitt beste for å avvikle morgenrushet og å holde kontakten med alt operativt personell.

Prosedyre TD - TC 10008 for kommunikasjon beskrev på hendelsestidspunktet ikke hvordan man skulle forholde seg ved en hendelse som medfører total kommunikasjonssvikt med påfølgende evakuering. At alt sambandet faller ut samtidig forekommer sjelden. Denne hendelsen viser imidlertid at det kan inntreffe.

Når sambandet ligger nede skal fremføringen av T-banen foregå på signalavstand, det vil si at togvei ikke stilles før forangående tog har passert signal etter neste stasjon. Dette ble ifølge en evaluering fra Oslo T-banedrift ikke gjennomført ved denne hendelsen. Det er gammelt materiell som er i drift, og det kan derfor inntreffe forhold som krever rask og effektiv evakuering. Oslo T-banedrift har i den senere tid hatt flere hendelser relatert til røyk- og brannutvikling. Noen av disse har inntruffet i T-banenettets tunneler. Det er derfor viktig at alt personell er komfortabelt med gjeldende rutiner og etterlevelsen av de forskjellige typene avvikshåndtering.

2.2 **Årsaksfaktorer relatert til sikkerhetsstyring og ledelse**

Ved innføring av TETRA sambandsnett besluttet Oslo T-banedrift å avvikle det gamle VHF sambandet siden TETRA nettet i seg selv skal være et redundant system. Det ble på bakgrunn av dette bestemt at videre vedlikehold og opplæring på det gamle VHF-systemet skulle opphøre. Selv om anleggene ikke ble fjernet fra vognene medførte dette at systemet som reservesystem ikke kunne brukes. SHT har forståelse for dette valget da TETRA anlegget med de valgte løsninger som sådan skulle være et redundant system.

2.3 Årsaksfaktorer relatert til driftstillatelse og myndighetsgodkjenning

Statens jernbanetilsyn (SJT) har belyst togførers kommunikasjonsmuligheter utenfor førerrommet som ett avvik i sin tilsynsrapport nr. 7-04. Det er her blant annet kommentert at togfører ikke kan ta med seg radioen ut fra førerrommet.

Manglende kommunikasjon ved avvik ble kommentert i en beredskapsanalyse utført i juli 2002 og etter en beredskapsøvelse i februar 2004. Ulike løsninger har vært belyst uten at det har blitt konkludert, og saken står nå inne i Oslo T-banedrifts sikkerhetsoppfølgingsplan. Oslo T-banedrift har gjennomført helhetlige strekningsanalyser der det er tatt hensyn til at det ikke finnes nødkommunikasjon utenfor togene. Disse analysene er oppdatert senest i 2004. Analysene viser et sikkerhetsnivå uten kommunikasjon utenfor førerrom som Oslo T-banedrift finner akseptabelt. De vurderer et tiltak med innføring av kommunikasjon utenfor førerrommet som en forbedring.

3 KONKLUSJON

Hendelsen inntraff fordi varslingsystemet sviktet på grunn av en ugunstig gradering av et feilvarsel i TETRA systemet. Dette er nå endret og rett feilkode vil i ettertid bli videreformidlet fra Tele Danmark til TDC Norge.

TETRA nettets reserveløsninger fungerte heller ikke ved denne typen feil, da disse er avhengige av at TDC Norges hovedenhet som drifter TETRA sambandsnett er i funksjon. TDC Norge har også gått gjennom rutine sammen med Oslo T-banedrift for å avklare hendelsesforløp og konsekvenser.

Togframføring på T-banenettet foregår normalt på signaler, og noen ganger også på muntlige ordre. Når radiosambandet "er nede" skal togframføringen foregå på signalavstand, det vil si at togvei ikke skal stilles før forangående tog har passert signalet etter neste stasjon. Dette ble ikke gjort ved denne hendelsen, mest fordi dette ikke var kjent prosedyre for enkelte på trafikkleddelsen. Havarikommisjonen fant heller ingen prosedyre som beskrev hvordan personalet skulle håndtere en hendelse som krevde evakuering mellom to stasjoner uten noen kommunikasjon mellom TL og togførerne.

Havarikommisjonen er kjent med at forholdene med prosedyrene for togframføring i stasjonsavstand, prosedyrer og retningslinjer for evakuering av personer fra tog i tunnelsystemet samt kravene til virksom kommunikasjonsradio i ettertid er ivaretatt med nye utfyllende regler og interne prosedyrer. Oppstår feil på et togs kommunikasjonsradio i dag skal toget utstyres med reserveradio før de kjører inn i tunnelsystemet, eller innstilles.

Havarikommisjonen fremmer på bakgrunn av dette ingen sikkerhetstilrådninger i forbindelse med denne hendelsen.

4 TILRÅDINGER

Ingen.

5 BILAG

Ingen.

Statens Havarikommisjon for Transport

Lillestrøm, oktober 2005