



## Redegørelse

### Brand i IC-tog 829 på Odense station

|                         |                 |                     |                  |
|-------------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| HCLJ611-2016-249        | Alvorlig ulykke | Brand               | Togkørsel        |
| Dato:                   | 20.10.2016      | Tidspunkt:          | 09:03            |
| Sted:                   | Odense station  |                     |                  |
| Infrastrukturforvalter: | Banedanmark     | Jernbanevirksomhed: | DSB              |
| <b>Personskade:</b>     | Omkomne         | Alvorligt kvæstede  | Lettere kvæstede |
| Passagerer:             |                 |                     |                  |
| Personale:              |                 |                     |                  |
| Personer i overkørsel:  |                 |                     |                  |
| Andre:                  |                 |                     |                  |



Billede 1 (foto: Brian Petersen)

# 1 Underretning

Kl. 09:20 blev Havarikommissionen underrettet af Banedanmark om brand i et IC3 togsæt i tog 829, som holdt i spor 6 på Odense station. Der var åben ild i det ene togsæt, og passagererne var blevet evakueret. Havarikommissionen ankom til Odense station omkring kl. 10:20.

## 2 Fakta

### 2.1 Hændelsesforløb

Tog 829, som bestod af to togsæt, var på vej fra København mod Esbjerg, da lokomotivføreren (lkf) kort efter passage af Marslev omkring kl. 09:03 fik melding om røg i toget, som lkf kvitterede for. Lkf fortsatte kørslen til Odense, hvor han på Odense station, som planlagt, foretog en kørende afkobling af det bagerste togsæt inden standsning ved normalt standsningssted ca. kl. 09:09. Da forreste togsæt efter afkobling holdt stille konstaterede DSB-personalet, at der var åben ild i bagerste del af togsættet. Passagererne blev evakueret, og lokomotivføreren kørte togsættet ca. 100 meter frem, så det kom væk fra perrontag og stationsbygning, og standsede motorerne. Brandvæsnet blev tilkaldt, ankom efter få minutter og påbegyndte slukningsarbejdet. Der var tydeligt spor af olie fra afkoblingsstedet og de ca. 100 meter toget kørte frem til stop.

Toget bestod af et IC3 dieseltogsæt (MF 5051, forrest i køreretningen) og et elektrisk togsæt (ER 2019). Toget var bemannet med fem DSB medarbejdere; lokomotivfører, togfører sammen med en togfører under uddannelse, togbetjent, samt DSB-medarbejder som var med toget på jobindsigt.

### 2.2 Omkomne, kvæstede og skader i øvrigt

Der var ingen tilskadekomne. To DSB-medarbejdere tog efterfølgende på skadestuen til observation for røgforgiftning.

Der skete store materielle skader på bagerste del af forreste togsæt. DSB vurderer de samlede omkostninger til ca. 30 millioner kr.

På togsættets yderside var der synlige brandskader på begge sider af togsættet samt ved motor og bogie i undervognen (billede 2, 3 & 4).



Billede 2



Billede 3



Billede 4

## 3 Undersøgelser

### 3.1 Tekniske undersøgelser

Tog 829 bestod af to togsæt: et IC3 togsæt (MF 5051) forrest i køreretningen) og et elektrisk togsæt (ER 2019). Ved ankomst til Odense blev det bagerste togsæt planmæssigt afkoblet; det blev ikke berørt af branden. IC3 togsættet blev efter aftale med HCLJ trukket til DSB's værksted i Århus for tekniske undersøgelser.

Efter aftale med Havarikommissionen varetog Dansk Brandteknisk Institut (DBI) den brandtekniske undersøgelse af branden. Undersøgelsen blev påbegyndt den 24.10.2016.

Togsættet havde kørt i alt 7.859.160 km, og den berørte motor 1 havde kørt 33.165 km siden sidste eftersyn (1.600 Mm revision), som var blevet foretaget den 3. september 2016. Der har siden eftersynet ikke været indrapporteret fejlmeldinger, som har relevans i forhold til branden.



Tegning 1, MF togsæt

Motor 1, brandområde

Tegning: DSB

Undersøgelserne viste omfattende brandskader i undervognen, hvor særligt områderne mellem bagerste motor og bogie, og ved området mellem motor og dieselolietank, var skadet. De største brandskader forekom togsættets højre side, set i togets køreretning.

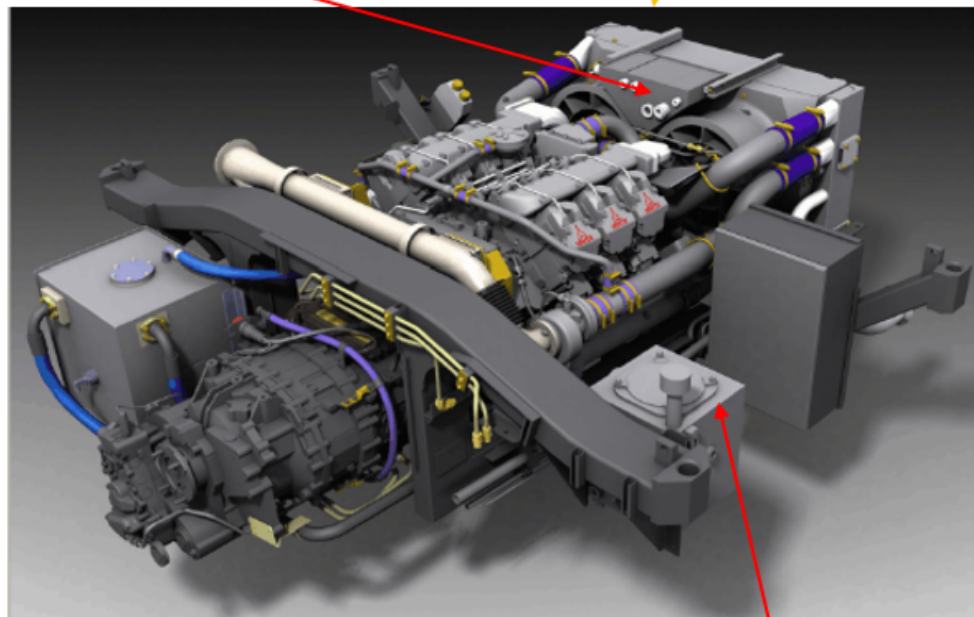
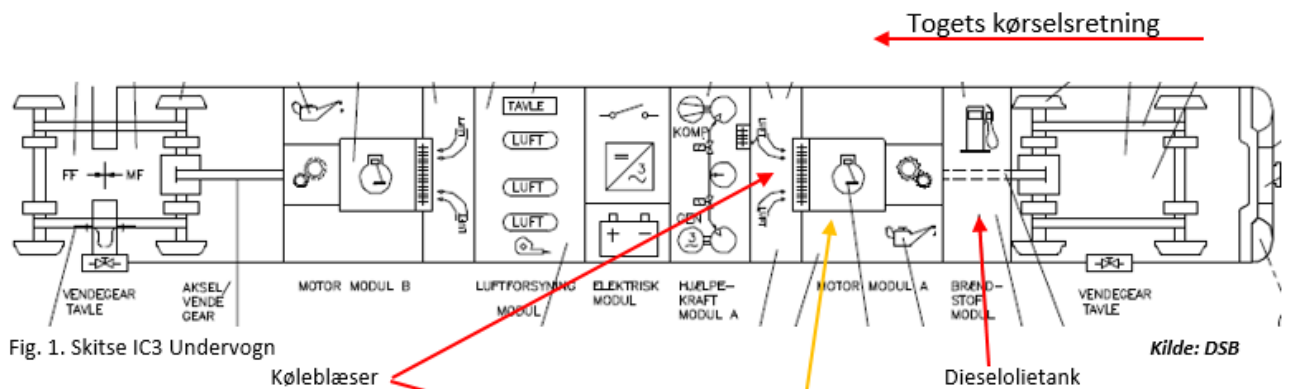


Fig. 2. Motormodul (spejlvendt i forhold til fig. 1)

Olie reservoir til køleblæser

Kilde: DSB

I motorrummet var der omfattende skader nedefra i adskillelsen mellem undervogn og passagerafdeling i området over dieselolietanken (brændolietanken), mellem dieselolietank og motor, på ledningsnettet ved og omkring motor, ved insugning af køleluft og luftindtag til motoren, og på motor, gear og dieselolietank.



Billede 5. Skader på adskillelsen mellem undervogn og passagerafdeling ved motor / gear



Billede 6. Skader på overside af motor

Efter demontage af motormodulet, blev turboladerne adskilt og sendt til yderligere undersøgelser hos Teknologisk Institut. Der kunne ikke konstateres fejl eller skader på turboladerne, som kunne have initieret branden.

Toppen / låget til kølblæsermotorens hydraulikoliebeholder var helt smeltet, og der var ikke mere hydraulikolie i beholderen.

Selv om ledningsnettet var meget beskadiget, kunne der heller ikke konstateres tegn på fejl eller skader (eksempelvis lysbuedannelse) som kunne have forårsaget branden.



Billede 7. Skader på ledningsnet

Da dieseloliebeholderen blev demonteret, kunne der konstateres kraftige brandskader på beholderen, hvor beholderens øverste del var brændt / smeltet (se billede 8). Ved den efterfølgende undersøgelse på værkstedet var dieseloliebeholderen ca. trekvart fuld. Der var også spor af olierester, i den kardanseltunnel som går gennem dieselolietanken.



Billede 8. Øverste del af dieselolietank.

Særligt den ene af de to kølblæserventilatorer (højre side ift. køreretning) var sammen med slanger i kølblæserrummet skadet af branden. Ved trykprøvning af kølblæsermotoren (hydraulikmotor) blev det konstateret, at selve hydrauliksystemet var tæt, men at der var utætheder på hydraulikmotoren.

Det blev besluttet, at DBI efterfølgende skulle undersøge både hydraulikmotoren og andre mulige brændbare materialer i motor- og køleblæserrummet nærmere.

Der var også sod- og røgskader i IC3-togsættets bagerste førerrum. Togcomputeren var så beskadiget, at det ikke var muligt at udlæse data fra computeren.

Ved DBI's undersøgelser blev det bl.a. konstateret at:

- fleksslanger til beskyttelse af ledninger / kabler kunne brænde, så længe ekstern brandkilde var til stede, men ilden gik ud når kilden blev fjernet
- fleksslanger til luftindsugning og til luftkøling af el-skab kunne antændes med ekstern kilde, og fortsatte med at brænde når kilden blev fjernet.

Ved undersøgelse af hydraulikmotoren blev der konstateret utæthed ved en O-ring på motorens bagdæksel.

Ud over undersøgelsen af MF 5051 har DBI været involveret i brandundersøgelse af to andre IC3 togsæt, hvor der efterfølgende havde været mindre brande i eller ved motorer. Ved disse brande har tørre blade i luftindsugningen sandsynligvis været årsag til brandenes opståen. DBI har ikke kunnet konstatere tegn på brændte blade på MF 5051, hvilket kan skyldes brandens omfang og slukningen. DBI kunne heller ikke konstatere nogen olieutæthed ved de to efterfølgende brande på IC3 togsæt.

DBI har i sine brandundersøgelser konkluderet følgende:

*"Udfra undersøgelsen, hvor der blev fundet en lækage i hydraulikmotor til køleblæser, sammenholdt med sammenligning af efterfølgende brande i 2 andre togsæt, vil der være 2 mulige årsager til brandens opståen [på MF 5051], brandens spredning.*

- 1. En lækage i hydraulikmotor, som forstøver hydraulikolie i motorrum, over brandolietank og over hjulsæt bag motor med antændelse ved en varm motordel, mest sandsynlig turbolader eller udstødnings manifold, udstødningsrør hvor dette var ført fra motorrum til kanal i siden af togsæt.*
- 2. En lækage i hydraulikmotor havde forstøvet olie i motorrum, over brandolietank og over hjulsæt bag motoren, dette kombineret med at der var ophobet løv fra træer, i området hvor udstødningsrør var ført fra motorrum til rum foran kølemotoren, således at der bliver startet en glødebrand i dette område, der, når toget standser, vil udvikle sig til en rigtig brand og spredes hurtigt i hydraulikolie".*

For yderligere detaljer se brandundersøgelsesrapport fra DBI (bilag 1).

## Logninger

Computerlog (TC-log) og log fra røgdetektering

Data fra computerlog viste, at røgmeldingen fra detekteringsanlægget stoppede IC3 togsættets bagerste motor, som det skulle. Røgmeldingen indgik kl 09:03:48, og bagerste togsæt blev afkoblet på Odense station kl. 09:09:12.

Havarilog

Af havariloggens registreringer ses, at toget kort før afkobling passerede PU-signal (H6FT), at toget efter knap 3 minutter derefter igangsatte, passerede PU signal (H6aFT) og kørte ca. 100 meter før det stoppede.

## 3.2 Interview af involverede

### Lokomotivfører (lkf)

Lkf oplyste, at han frem til Marslev ikke havde oplevet noget usædvanligt. Kort efter passage af Marslev fik han røgalarm, med forholdsordren ”Standt toget inden 10 minutter - Efterse for røg i pågældende undervogn”.

Lkf fortsatte til Odense station spor 6, hvor han afkoblede det bagerste togsæt som planlagt. Kort herefter fik han flere fejlmeddelelser, kiggede ud af førerrumsdøren, og så røg fra togsættets bagende (MFA-enden). Lkf talte med togføreren, som fik evakueret toget. Herefter kørte lkf togsættet frem forbi PU for at komme væk fra stationsbygning og perrontag.

Lkf fortalte også, at han havde talt med en lkf, på det tog som passerede tog 829 mellem Odense og Marslev, og denne lkf havde ikke observeret nogen røg fra tog 829.

### Togfører (tgf)

Togfører blev interviewet sammen med de andre DSB-medarbejdere i passagerafdelingen (togfører under uddannelse, togetjent, samt DSB-medarbejder som var med toget på jobindsigt), disse supplerede med oplysninger under interviewet.

Tgf fortalte, at toget holdt ved alle stationer. Efter afgang fra Nyborg blev overgangen mellem de to togsæt lukket. Ved lukning bemærkede tgf, at der lugtede af diesel eller lignende i bagerste førerrum på IC3 togsættet. Da tgf kom hen til pantry, ringede lkf og fortalte at han havde fået røgalarm. Tgf gik hen til røgdetekteringsanlægget i vestibulen og kunne se, at der var røglampe i alarmanlægget.

Tgf gik ned til 1. klasses afdelingen ved bagerste førerrum og kunne ikke konstatere røg. Tgf gik ud i bagerste førerrum, og kunne heller ikke der konstatere røg. Tgf gik derefter tilbage til de to andre [tgf under indøvelse og DSB medarbejder på jobindsigt].

Da toget standsede i Odense efter afkobling åbnede tgf døren, og konstaterede røg fra bagenden af IC3 togsættet, og påbegyndte efter aftale med lkf evakuering af togets passagerer. Der var ca. 30 passagerer i toget. Herefter spurgte lkf om toget var tømt, og kørte derefter frem.

Tgf oplyste, at alle passagerer var kommet ud af toget, inden røgen / branden for alvor udviklede sig. Der var ingen passagerer som var blevet berørt af røgen, men to af personalet havde ”kriller i halsen” og ville efterfølgende tage på skadestuen.

### 3.3 Tidligere hændelser af lignende art

Der har tidligere været to hændelser med motorbrande, hvor utæt ledningssystem / olieutæthed har været årsag til brandene (se tidligere udsendt redegørelse: Motorbrand i IC3 togsæt den 10. oktober og 22. oktober 2009, HCLJ journal nr. 611-000304, udsendt den 10.11.2009).

Der har også tidligere været en del andre brande i IC3 materiel, hvoraf flere også opstod i togsættets motorrum (se tidligere udsendt rapport: ”Brand og røgudviklinger på litra MF”, HCLJ journal nr. 619-2011-12, udgivet den 19.12.2014). I relation til omfang og sandsynlig årsag ligner ingen af disse brande denne brand.

Der har derudover været to mindre brande i IC3-togsæt efter branden i IC 829, som DBI har medtaget i deres undersøgelser, og hvor ingen af disse to brande har væsentlige ligheder med denne brand.

## 4 Analyse

Togets personale observerede ikke noget unormalt under kørslen fra København til Nyborg. Efter afgang i Nyborg lukkede togpersonalet overgangen mellem forreste og bagerste togsæt. De bemærkede en lugt af olie, som de mente måtte stamme fra dieselolie, men så eller bemærkede ingen indikationer af røg eller brand.

Kort efter passage af Marslev fik lokomotivføreren melding om røg (røgalarm), med forholdsordren om at fortsætte (max. 10 minutter) til nærmeste station.

I forbindelse med røgdetekteringen blev den berørte motor stoppet automatisk, som den skulle.

Ved ankomst til Odense konstaterede personalet kraftig røgudvikling fra bagerste del af forreste togsæt MF 5051), og evakuerede de ca. 50 passagerer i togsættet - og lkf kørte togsættet frem og væk fra stationsbygning og perrontag.

Herefter kunne der ses flammer på begge sider af toget.

Branden har sandsynligvis i starten været begrænset i sin udbredelse af kraftig luftstrøm, mens toget kørte på strækningen - og har derefter kunnet udvikle og brede sig til større dele af motorrum, gear og dieselolietank, da toget kørte langsomt / holdt stille på Odense station.

Utæthed ved O-ring på køleblæsermotorens bagdæksel har sandsynligvis lækket hydraulikolie, og køleluft har spredt hydraulikolien ud i motorrum og over bogie bag ved motoren.

Det var efter branden ikke synlige rester af blade ved indsugning eller i motorrum, men det kan ikke afvises, at tørre blade ved motorens indsugning kan have været medvirkende til opståen eller udbredelse.

Forstøvet hydraulikolie eller tørre blade, eller en kombination, blev sandsynligvis antændt på udstødningsmanifolden eller et andet varmt emne på motoren / gear, og startede hermed branden.

Branden udviklede / bredte sig, da øverste del af hydraulikoliebeholder og af dieselolietanken smeltede, og tilførte branden yderligere næring i form af hydraulikolie, dieselolie og indsugnings- og fleksslanger.

Der blev ikke fundet fejl ved togets røgdetekteringssystem, og de tilhørende barrierer (stop af diesel-motor og evakuering af passagerer på et passende sted) fungerede efter hensigten.

Hverken Havarikommissionen eller DSB har kendskab til tilsvarende brande, og denne brand vurderes at være et enkeltstående tilfælde.

## 5 Konklusion

Det har ikke været muligt at fastslå, hvorvidt det var forstøvet hydraulikolie, tørre blade, en kombination eller andet som startede branden.

Det vurderes som overvejende sandsynligt, at utæthed ved O-ring på motorens bagdæksel har medført forstøvet olie i og omkring motorrummet, og dermed været den væsentligste faktor til brandens udbredelse og omfang.

Idet hverken Havarikommissionen eller DSB har kendskab til tilsvarende brande med tilsvarende årsag, vurderes denne brand at være et enkeltstående tilfælde.

## 6 Allerede trufne foranstaltninger

DSB har oplyst følgende:

- Efter branden blev der iværksat cyklisk rengøring af motorrum, og en samtidig registrering af omfanget af løv i motorrum.
- Alle oprindelige indsugningsslanger er beskyttet med pyrojacket. Slangerne vil efterfølgende løbende vil blive udskiftet til brandhæmmende slanger.
- Vedr. indsugningsslanger arbejder DSB på en løsning (modificering) som minimerer blade i motorrum, og løbende opfølgning og evaluering vil ske i 2017.
- Rengøring af togsæt vil fortsætte indtil modifikation er indbygget, og det kan bekræftes at modifikationen fungerer efter hensigten.
- DSB og leverandøren drøfter fortsat behovet for modifikationer eller konstruktive ændringer i relation til køleblæsermotoren.

## **7 Sikkerhedsmæssige rekommandationer**

Idet branden vurderes som enkeltstående tilfælde, og på baggrund af de foreliggende oplysninger samt de jf. afsnit 6 af DSB oplyste allerede truffne foranstaltninger, har Havarikommissionen ikke rekommandationer af forebyggelsesmæssig karakter.

## **8 Bilag**

Bilag 1: Rapport fra Dansk Brandteknisk Institut (DBI): ” SB16235-001 - Brandundersøgelse Køretøj”

Denne rapport erstatter rapport af 24-11-2016, der er tilføjelser vedr. brandforsøg, olieprøver, numre på motorer, numre på togsæt, mm.



## Brandundersøgelse køretøj

---

**Køretøjet:** IC3 tog Århus/Odense

**Rekvirent :** DSB Tilsyn & Undersøgelser, Flemming V. Hansen

**Rekvirent jour nr.: Togsæt MF 5051 200226742**

**DBI sagsnr.:** SB16235

**Undersøgelsesdato:** 24-10-2016

**Udstedelsesdato:** 28-11-2016

**Brandundersøger:** Bjarne Olesen, DBI

## Data

### Rekvirent

---

Navn DSB Koncern, Tilsyn & Undersøgelse  
Adr. Telegade 2  
Postnr./By 2630 Tåstrup

Rekvirentens jour.nr.: MF5051 (togsæt) 200226742  
Rek. sagsbehandler: Flemming V. Hansen

### Brandsted

---

Adresse: Odense Banegård  
Alarmeringstidspunkt:

### Undersøgelsen

---

Undersøgelsestidspunkt: 24-10-2016, 25-10-2016 og 03-11-2016

Undersøgelsessted: DSB Århus  
Adr. Sonnesgade 21  
Postnr./By 8000 Århus C

Brandundersøger: Bjarne Olesen  
Korrekturlæser: SBM

### Bilag

---

Ingen

### Hjemtagne effekter

---

Ingen, de undersøgte dele er hos DSB Sonnesgade 21, 8000 Århus C.

# Undersøgelse

Dansk Brand- og sikringsteknisk Instituts undersøgelse baserer sig på

- Dansk Brand- og sikringsteknisk Instituts kvalitetssystem med tilhørende manualer efter DS/EN ISO/IEC 17020.
- Nordisk Manual – Brandårsagsefterforskning.
- Gældende kundgørelse fra Rigspolitichefen.

Undersøgelsesresultatet meddeles som en konklusion underbygget af en rapport, der kan være suppleret med foto, skitser og bilag.

**Anvendelsesbegrænsninger:**

Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut påtager sig intet ansvar for det udleverede materiale, såfremt dette anvendes uden for sit direkte formål eller af andre end rekvirenten.

Gengivelse af materialet eller overførelse af indholdet eller dele heraf til andre dokumenter eller medier, frigør Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut for ansvar for materialets indhold.

# Indholdsfortegnelse

|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>UNDERSØGELSESRAPPORT.....</b>               | <b>5</b>  |
| 1.1      | UNDERSØGELSENS FORMÅL, ART OG AFGRÆNSNING..... | 5         |
| 1.2      | I UNDERSØGELSEN DELTOG.....                    | 5         |
| 1.3      | KONKLUSION.....                                | 5         |
| <b>2</b> | <b>OPLYSNINGER .....</b>                       | <b>6</b>  |
| 2.1      | BRANDENS OPDAGELSE OG ALARMERING.....          | 6         |
| 2.2      | OPLYSNINGER VEDRØRENDE BRANDEN .....           | 6         |
| <b>3</b> | <b>UNDERSØGELSESMÆSSIGE FORHOLD.....</b>       | <b>6</b>  |
| 3.1      | KØRETØJETS PLACERING.....                      | 6         |
| <b>4</b> | <b>UNDERSØGELSE AF KØRETØJET .....</b>         | <b>7</b>  |
| 4.1      | BRANDBILLEDET .....                            | 7         |
| <b>5</b> | <b>HJEMTAGNE EFFEKTER .....</b>                | <b>20</b> |
| 5.1      | EFFEKTERNES ART.....                           | 20        |
| 5.2      | FORSØG MED DE HJEMTAGNE EFFEKTER .....         | 20        |
| <b>6</b> | <b>SAMMENFATNING .....</b>                     | <b>22</b> |
| 6.1      | ARNESTED, BRANDSPREDNING OG BRANDÅRSAG.....    | 22        |
| 6.2      | ANDRE FORHOLD.....                             | 22        |

# 1 Undersøgelsesrapport

## 1.1 Undersøgelsens formål, art og afgrænsning

---

Undersøgelsens formål var om muligt at fastlægge årsagen til brandens opståen i togsæt nr.: MF5051.

Undersøgelsen var et samarbejde med DSB, Havarikommissionen og DBI.

Undersøgelserne var foretaget over 3 dage.

Dag 1. på togsæt og motor.

Dag 2. på motor, blæsemotorer.

Dag 3. sammenligning med efterfølgende brande på 2 andre togsæt.

## 1.2 I undersøgelsen deltog

---

Personale fra DSB Sikkerhed.

Personale fra Havarikommissionen.

Personale fra DSB Infrastruktur Togsæt.

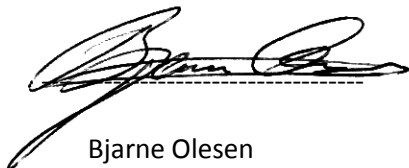
Personale fra Forsikring.

## 1.3 Konklusion

---

Ud fra undersøgelsen, hvor der blev fundet en lækage i hydraulikmotor til køleblæser, sammenholdt med sammenligning af efterfølgende brande i 2 andre togsæt, vil der være 2 mulige årsager til brandens opståen, brandens spredning.

1. En lækage i hydraulikmotor, som forstøver hydraulikolie i motorrum, over brandolietank og over hjulsæt bag motor med antændelse ved en varm motordel, mest sandsynlig turbolader eller udstødnings manifold, udstødningsrør hvor dette var ført fra motorrum til kanal i siden af togsæt.
2. En lækage i hydraulikmotor havde forstøvet olie i motorrum, over brandolietank og over hjulsæt bag motoren, dette kombineret med at der var ophobet løv fra træer, i området hvor udstødningsrør var ført fra motorrum til rum foran kølemotoren, således at der bliver startet en glødebrand i dette område, der, når toget standser, vil udvikle sig til en rigtig brand og spredes hurtigt i hydraulikolie.



Bjarne Olesen

## 2 Oplysninger

### 2.1 Brandens opdagelse og alarmering

---

Branden var opdaget af røgmeldeanlæg i motorrum. Normal procedure ved denne hændelse er, at motor stopper.

Branden blev alarmeret til brandvæsen.

### 2.2 Oplysninger vedrørende branden

---

Det blev oplyst:

At lokomotivfører havde fået en melding om røg i motorrum, han kørte videre til næste station uden yderligere fejlmeldinger.

At togsæt blev adskilt og derefter blev der observeret røg fra motor 1 i MF5051, hvorefter lokomotivfører kørte togsæt uden for stationsbygningen.

At der under/efter flytningen af togsæt kom flere meldinger om el-fejl.

At det ikke var muligt at udlæse log fra det af branden ramte togsæt.

## 3 Undersøgelsesmæssige forhold

### 3.1 Køretøjets placering

---

Toget var flyttet fra Odense til Århus efter branden.

## 4 Undersøgelse af køretøjet

### 4.1 Brandbilledet

Brandsporene var visuelt udgående fra 2 områder, et område ved motor 1 og et område ved hjulsæt bag motor og brandolietank.



Fotos viser brandsporene ved hjulsæt og op af siden (foto viser venstre side i køreretningen).



Fotos viser brandsporene ved hjulsæt og ved motor 1 (fotos viser højre side set i køreretningen).

At de kraftigste skader i motorrum var i den højre side (set i køreretningen).



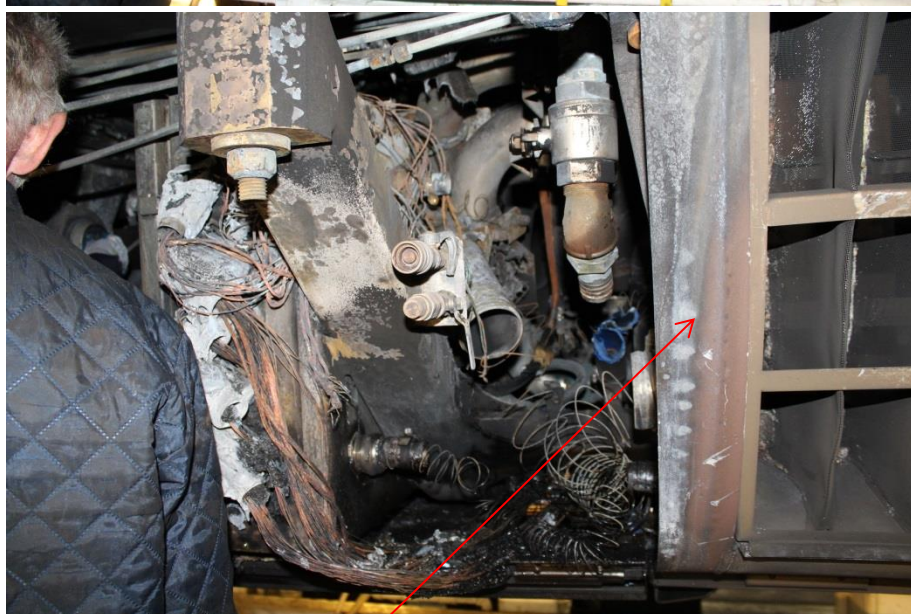
Fotos viser dele af venstre og højre side af motorrum.

I motorrum fandtes kraftige skader i området over gearkasse, mellem motor og brandolietank.



Fotos viser området ved brandolietank, området ved gearkasse og gulv over gearkasse.

De forreste skader fra branden fandtes helt ved adskillelse til rum foran køler, hvor indsugning af køleluft og luftindtag til motor fandtes.



Fotos viser området ved adskillelse mellem motorrum og rum foran køler, med forholdsvis kraftige brandskader.

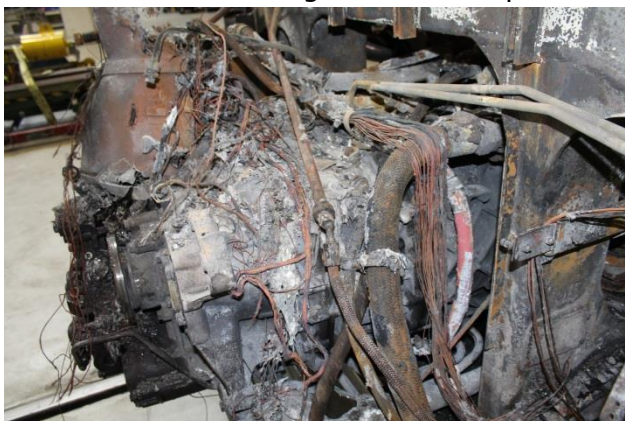
Efter demontering af motor sektion fandtes, at møtrik i turbolader var helt løs, dette kan være en følge af nedlukning af motoren, hvis denne lukkes ned ved fuld kraft, således at modløb opstår, rotationen i turbo vil under normale omstændigheder selv spænde møtrikken igen.

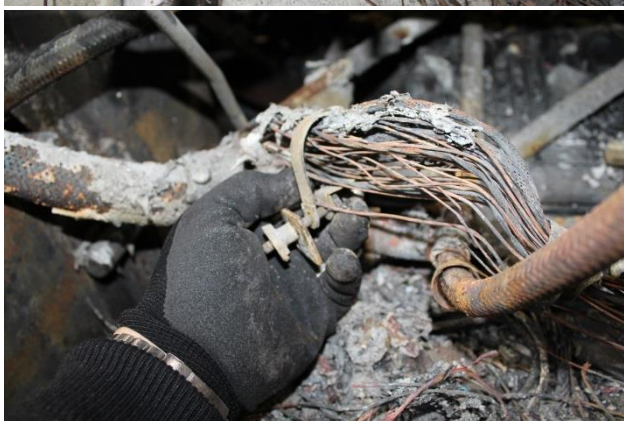


Fotos viser turbo på motor, ende af turbo og turbo efter demontering fra motorsektion.

Der fandtes ingen synlige skader på turbo, der kunne have været årsag til brandens opståen.

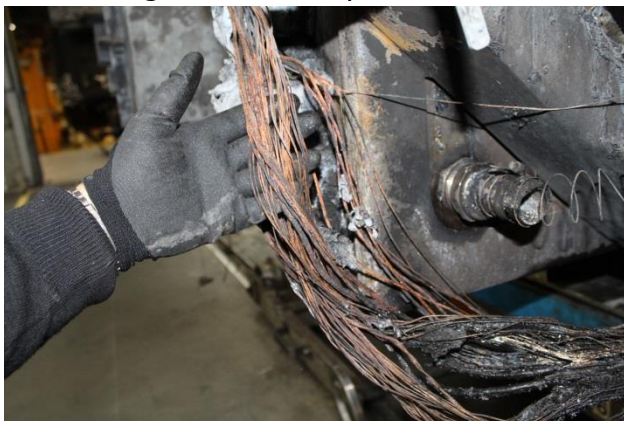
At der ikke fandtes spor fra fejl på de elektriske ledninger i området ved/over gearkasse, der kunne have været årsag til brandens opståen.





Fotos viser dele fra ledningsnet, der var ført på motor og over motor i området ved gearkasse og brandolietank uden spor fra lysbuedannelse eller andre fejl, der kunne have været årsag til brandens opståen.

At der ikke fandtes fejl ved de elektriske dele i området ved de forreste skader, der kunne have været årsag til brandens opståen.



Fotos viser ledninger ved den forreste adskillelse uden spor fra lysbuedannelse eller fejl, der kunne have været årsag til brandens opståen.

At der fandtes spor fra olier gennem kardantunnel i brandolietanken, dette indikerer, at der havde været en lækage.



Fotos viser bageste ende af tunnel i brandolietank og ende af gearkasse med spor fra olie.

At der på slanger til kølevand fandtes store skader i enderne, efter disse havde været udsat fra tryk kommende indefra.



Fotos viser enderne af slangerne til kølevands påfyldning med skader på enderne.

At der ved tolkning af brandskaderne på fronten af motoren/køleenheden fandtes den ene blæsemotor i højre side (set i køreretningen) væsentlig mere skadet end den venstre.



Fotos viser den venstre og den højre blæsemotor med de kraftigste skader på den venstre.

Det blev aftalt, at kølesektion skulle demonteres og trykprøvet.

Fotos viser testopstilling.



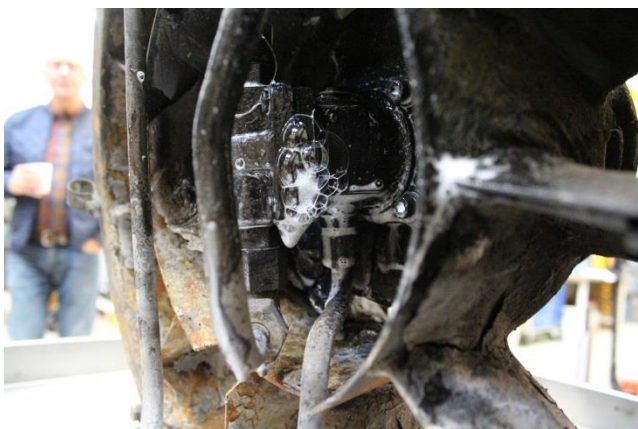
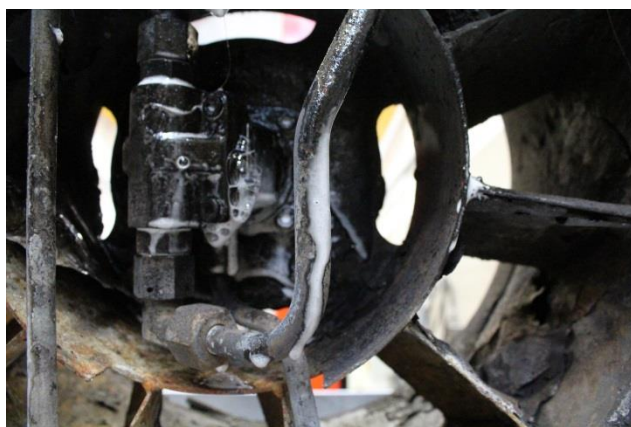
Fotos viser opstilling, inden tryk blev påsat.

Det blev aftalt, at der skulle bruges luft, da dette kunne reguleres og testes via lækagetest spray.



At der ved opstilling af kølesektionen til test dagen efter fandtes, at rørsystem til hydraulik var tæt.

At der ved trykprøvning af hydraulikmotor fandtes store indikationer på lækage ved O-ring mellem bagdæksel og motorhus.



Fotos viser hydraulikmotor før test og under test med lækage spray.

Der fandtes lækage mellem bagplade og motordel.

Der blev adskilt en tilsvarende motor til sammenligning med den testede.





Fotos viser en næsten tilsvarende motor efter adskillelse.

På den adskilte motor var der ikke styr, denne var også af anden type intern.



Den testede motor blev adskilt.





Fotos viser motoren med bagdæksel demonteret, der fandtes et mærke på O-ring, hvor der fandtes lækage, markeret med rød ring.

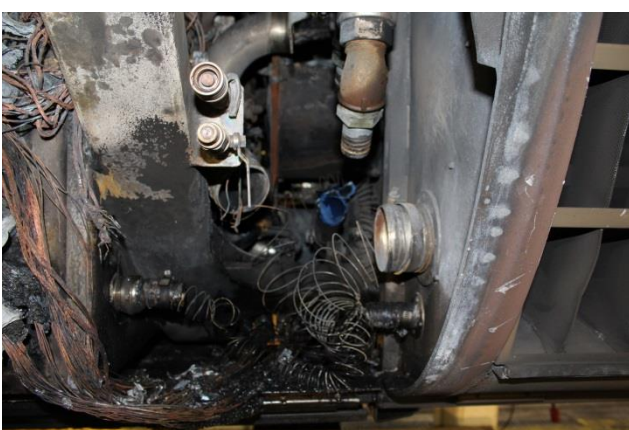
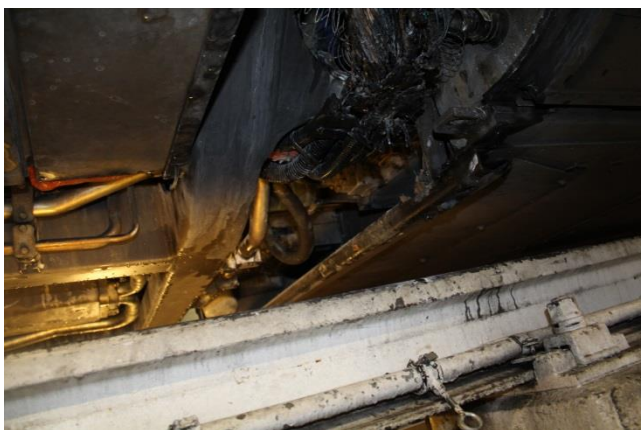
Det vurderes, at denne skade ikke vil være en følgeskade af branden, da O-ringen i så fald ville være væsentlig mere skadet over en større del af denne.

Efterfølgende blev der undersøgt/inspiceret 2 togsæt, MF5275 & MF5292, hvor der ligeledes havde været brand.

Ved denne undersøgelse fandtes, at brandsporene i området ved den forreste adskillelse passede næsten identisk med brandsporene i MF5051.



Fotos viser et ikke brandramt togsæt, der ved inspektion viste store mængder blade.



Fotos viser MF5292 og MF5051, forskellen vil kunne være tiden, branden var under udvikling, der gør forskellen på skadens omfang.

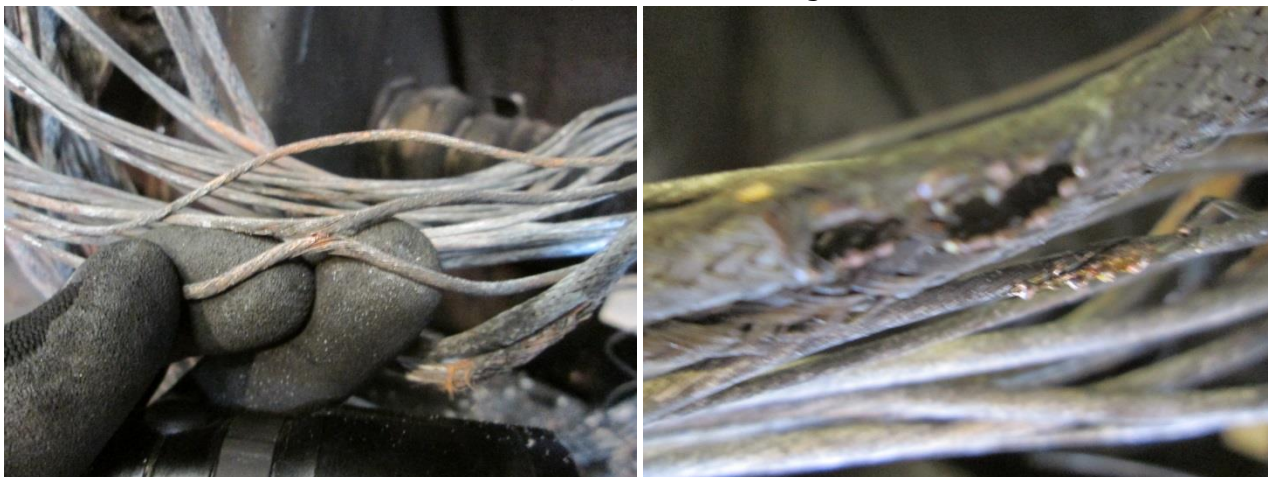
At der fandtes brændte rester fra blade på turbo.



Foto viser området på turbolader med rester fra brændte blade.

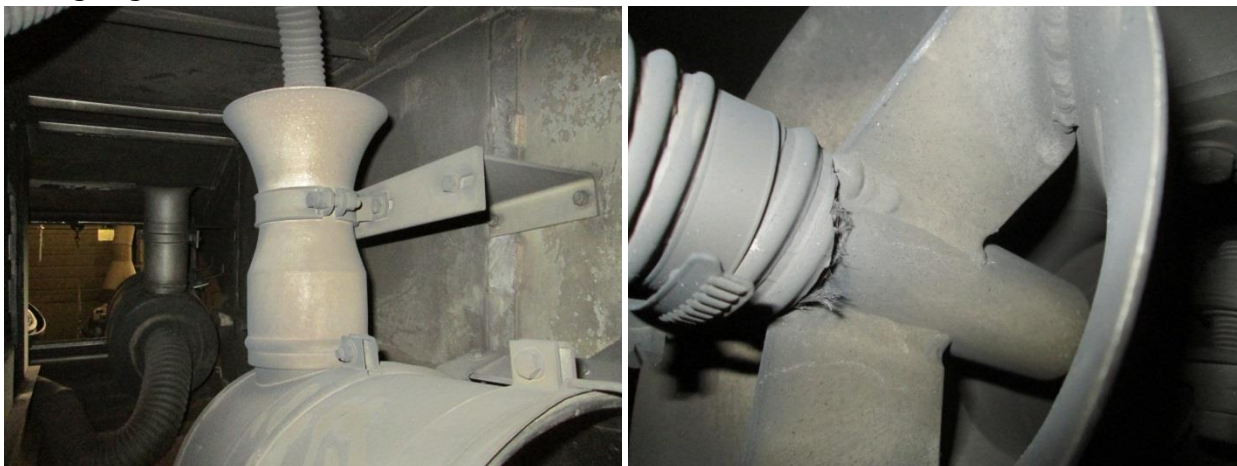
At de motorbrande, der blev undersøgt/inspiceret, havde udgangspunkt i siden, hvor el-skab var monteret.

At der kun fandtes mindre elektriske skader, der skal være følgeskader fra branden.



Fotos viser mindre elektriske skader på ledninger.

At der i indsugning til turbo var udledning af køleluft fra køling af el-skab, disse havde været monteret i flere år, således vurderes, at disse ikke havde indflydelse på lufthastigheder mm i indsugningsrør.



Fotos viser udløb fra køleluft til el-skab og udløb i indsugning til turbo.

## 5 Hjemtagne effekter

### 5.1 Effekternes art

Efter sidste brand blev hjemtaget 2 stk. indsugningsslanger ny og gl. model, fleks slanger fra elkabler, en grå og en sort, 2 stk. fleks slanger fra forbindelser til køling af el-tavle i motorrum.

### 5.2 Forsøg med de hjemtagne effekter

Det blev aftalt efter undersøgelsen af de øvrige togsæt at gennemføre et simpelt brandforsøg, hvor slanger blev antændt med en gasflamme.

1. Fleks-slange til beskyttelse af ledninger/kabler, en grå og en sort.  
Slangerne blev forsøgt antændt med gasflamme, disse brænder, så længe der er ekstern flamme til disse, efter fjernelse af flammen slukker disse.

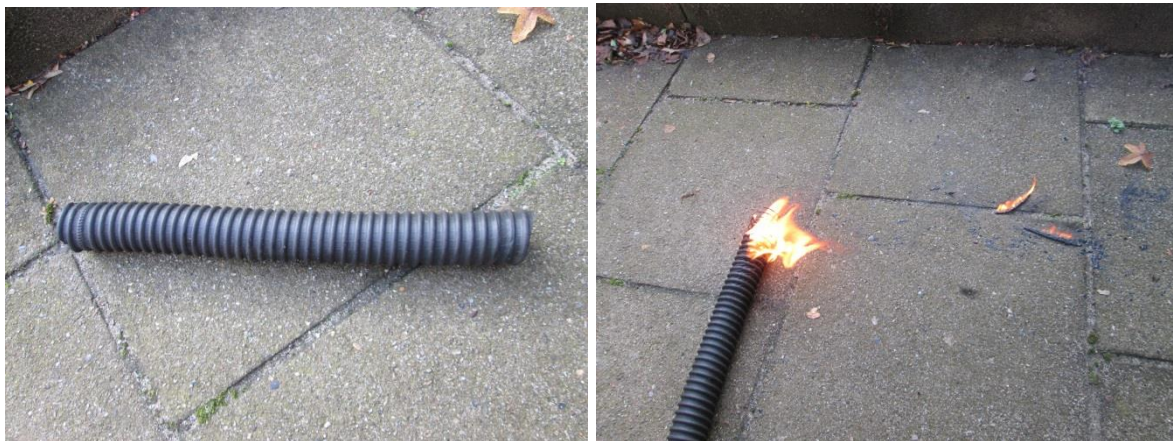


2. Fleks-slanger til indsugning, et kort stykke gl. og ny, et stykke fra slange i forrum ny.  
Slangerne blev antændt med gasflamme, disse brænder, så længe der er ekstern flamme til disse, efter fjernelse af flammen brænder disse videre samt tiltager forbrændingen.



3. Fleks-slanger til køling af el-skab i motorrum.

Slangerne blev antændt med gasflamme, disse brænder, så længe der er ekstern flamme til disse, efter fjernelse af flammen brænder disse videre samt tiltager forbrændingen.



Der er optaget videoklip fra forsøgene, disse bliver indleveret til DSB Århus til videre forsendelse til Havarikommissionen og intern i DSB.

## 6 Sammenfatning

### 6.1 Arnested, brandspredning og brandårsag

Ud fra de undersøgelser der blev foretaget på togsæt MF5051, hvor der var kraftige skader helt i fronten af motoren ved blæsemotoren til køleblæseren, sammenholdt med at der fandtes lækage og store mængder olierester i kardantunnel i brandolietanken, vil en sandsynlig årsag til brandens opståen være, at varme fra en varm motordel havde antændt forstøvet hydraulikolie.

Det blev aftalt, at der blev udtaget olieprøver fra kardantunnel i brandolietanken samt begge turboladere blev sendt til undersøgelse.

Resultat af olieprøven viste en blanding af (flere olier og salte fra slukningsvand, min tolkning af prøven da der er store forskelle på flammepunkt, ved sammenblanding af flere olier ændres flammepunkt alt efter olietyper), analysen blev foretaget intern på DSB Laboratorie.

Vi har kørt et par test i sidste uge på den prøve du sendte fra 5051.

Ifølge mit IR apparat har det intet tilfælles med den hydraulik olie vi benytter

Til gengæld har den en del tilfælles med en B5 motorolie (hvor den så end skulle komme fra)

Shell Tellus (hydraulik olien) har et flammepunkt på 216 grader C

Prøven har et flammepunkt på 104 grader C.

Vedhæftet resultaterne fra mit IR apparat. Score betyder hvor meget den har tilfælles med på et IR spektra op til 10, der er et fuldt match.

Undersøgelse af turboladere viste ingen fejl ved disse, der kunne have været årsag til brandens opståen. Undersøgelsen blev foretaget af Teknologisk Institut.

### 6.2 Andre forhold

Efter undersøgelse/inspektion af togsæt MF5292, MF5275 vil en sandsynlig årsag, til at branden udvikler sig kraftigere i MF5051 end i de 2 andre togsæt, være, at der havde været oplagret blade samt der var tilført væsentlig mere brandbelastning i form af hydraulikolie fra lækagen i kølemotoren.

Der fandtes ingen indikeringer på lækager i de øvrige undersøgte togsæt.

Ud fra de brandforsøg der blev udført efter undersøgelsen med fleks-slangetil indsugning og køling af el-skab i motorrum, vil disse medvirke til en stor brandudvikling i motorrum, hvis der antændes en brand i dette område.

Der har været overvejelser omkring trækforhold (turbolens mm.), udskiftningsmønstre samt at alle motorbrande var i siden, hvor el-skab var placeret, kunne udtag til køling af el-skab have skabt ændringer i indsugningsluft strømmen.

Ved sidste undersøgelse hvor der fandtes mindre kortslutningsskader på ledninger mellem el-skab og skot, disse skal være følgeskader, dette udfra størrelsen på skaderne sammenholdt med brandprøverne med fleksrør der bliver anvendt til beskyttelse.



Bjarne Olesen