

# RAPPORT

JB 2012/03



## RAPPORT OM BRANN I LOKOMOTIV DI 8.711 TIL FLYDRIVSTOFFTOGET 4. APRIL 2011

*Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre jernbanesikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke jernbanesikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.*

## RAPPORT

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](mailto:post@aibn.no)

Avgitt dato: 30.03.2012  
JB Rapport: 2012/03

---

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. En full rapport benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette nødvendig. Den forenklete rapporten belyser de funn som er gjort og fremlegger eventuelle sikkerhetsmessige tilrådinger.

---

### Togmateriell:

- Type og reg.: Di 8, nr. 8.711
- Produksjonsår: 1996
- Motor(er): Caterpillar 3516 DI TA

### Operatør:

CargoNet AS

### Dato og tidspunkt:

4. april 2011 kl. 2012

### Hendelsessted:

Hovedbanen - Asper stasjon

### Type hendelse:

Brann

### Type transport:

Godstransport – flydrivstoff

### Værforhold:

Oppholdsvær

### Lysforhold:

Mørkt

### Føreforhold skinner:

Tørt

### Antall om bord:

2

### Personskader:

Ingen

### Skader på materiell:

Brannskader på lokomotiv nr. 8.711

### Andre skader:

Nei

### Lokomotivfører 1:

- Utdanning: Fører
- Erfaring: Over 5 år

### Lokomotivfører 2:

- Utdanning: Fører
- Erfaring: Over 30 år

### Informasjonskilder:

Jernbaneverket, CargoNet AS, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), Politiet, Brannvesenet, undersøkelser av lokomotivet

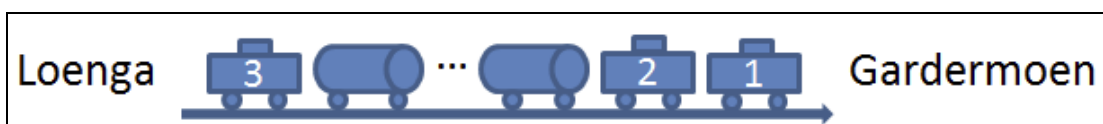
# 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

## 1.1 Melding om hendelsen

Statens havarikommisjon for transport ble varslet om hendelsen 4. april 2011 kl. 2030, og reiste ut med to havariinspektører. Berørte parter ble varslet om oppstart av undersøkelse i brev av 13. april 2011, og hendelsen ble rapportert til European Railway Agency (ERA) 29. april 2011.

## 1.2 Hendelsesforløpet

Tog 5077 er flydrivstofftoget som fremføres mellom Loenga og Gardermoen. Mandag 4. april 2011 ble tog 5077 fremført med tre dieselelektriske lokomotiv av typen Di 8 i retning Gardermoen. Det var to lokomotiv i front, 1 og 2 på figur 1, og et lokomotiv bak som hjelpelokomotiv 3. Fører foran i flydrivstofftoget kontrollerte de fremste lokomotivene 1 og 2, og var fremføringsansvarlig. Bakre lokomotiv hadde som oppgave å gi ekstra trekkraft ved behov.



Figur 1: Tog 5077 med 3 dieselelektriske lokomotiv og 16 tankvogner med flydrivstoff.

Ved Lillestrøm nord stoppet motoren på lokomotiv 2. Fører ga beskjed til fører i lokomotiv 3 at han måtte gi ekstra pådrag i stigningen fra Leirsund til Lindeberg. Fører i lokomotiv 3 kjørte på maksimalt pådrag (trinn 15) fra Leirsund til Lindeberg, og reduserte deretter til trinn 10-13. Før Kløfta fikk fører i lokomotiv 3 feilmelding om for høy temperatur på både kjølevann (101 °C) og smøreolje (106 °C). Dette medførte automatisk reduksjon av motorturtallet, samtidig som fører satte kjørekontrolleren i trinn 0 for å avvete situasjonen.



Figur 2: Bilde fra brannen. (Foto: Eirik Magnus Willersrud)

Ved passering av Kløfta kom det varsel om brann i dieselmotorrommet på lokomotiv 3. Motorrommet var bak førerhuset i kjøreretningen. Fører i lokomotiv 3 snudde seg, og oppdaget at det kom røyk ut av sjalusiene for luftinntak. Han varslet fører i lokomotiv 1, og de ble enige om å stoppe på Asper. Toget stoppet på Asper kl. 2016. Fører i lokomotiv 3 ringte deretter togleder, og de avtalte at fører selv skulle ringe brannvesenet. Etter at brannvesenet var varslet, ble motoren forsøkt stoppet på vanlig måte. Dette var ikke mulig ettersom motorstyringen hindret at motoren stoppet før temperaturen hadde avtatt. Fører gikk ut av lokomotiv 3, åpnet utvendig sidedør til motorrommet, og så der flammer på gulvet. Han gikk tilbake til førerhuset, og aktiverte slagknapp for nødutkobling av dieselmotor/høyspenning. Deretter ble bryter for brannslukking med CO<sub>2</sub> aktivert. Dette gir kun CO<sub>2</sub> i det elektriske kompaktanlegget, som er plassert på motsatt side av førerhuset i forhold til dieselmotorrommet. Han forsøkte derfor å slukke med pulverapparatet fra førerhuset, men brannen var for stor og han måtte forlate lokomotivet.

Lokomotiv 3 ble koblet fra 1-2 minutter etter at toget stoppet, og resten av flydrivstofftoget fortsatte til Gardermoen.

Brannvesenet var på plass 5-6 minutter etter at de var varslet. De slukket først med pulverapparat, og avventet videre etterslukking/kjøling til kjørestrømmen var utkoblet. Brannvesenet fikk beskjed fra togleder om at strømmen ikke ville bli utkoblet i første omgang. Togleder opplyste til brannvesenet at årsaken til dette var at de fremste lokomotivene var elektriske, og at dersom kjørestrømmen ble koblet ut ville de ikke kunne trekke tankvognene bort fra stedet. Dette henger sammen med at flydrivstofftoget normalt blir trukket av elektriske lokomotiv, men denne dagen var det mangel på elektriske lokomotiv og det ble benyttet diesel lokomotiv. Togleder var ikke klar over at tog 5077 kun hadde diesellokomotiv, og dermed ikke var avhengig av kjørestrom.

Fører i bakre lokomotiv ble kjørt til legevakten for en sjekk, ettersom han hadde vært eksponert for røyk.

### **1.3 Involvert materiell**

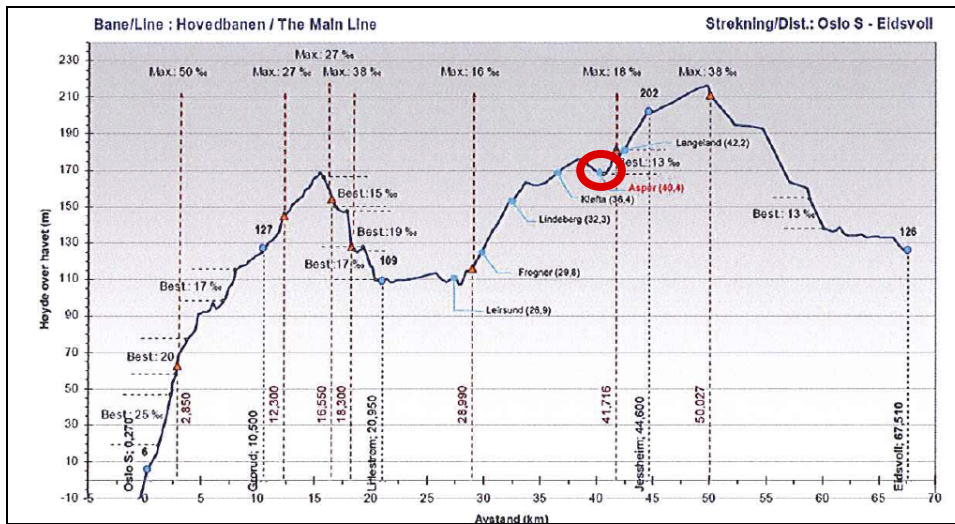
Toget ble trukket av tre lokomotiv av typen Di 8 som er bygget i perioden 1996-1997, og hadde 16 tankvogner bygget i 1997 for transport av flydrivstoff type Jet A-1. Tankvognene leier CargoNet AS fra det tyske selskapet Vereinigte Tanklager und Transportmittel GmbH (VTG).

Motoren på lokomotiv 8.711 er bygget i 1995 og tatt i bruk i 1996. Motoren var av typen Caterpillar 3516 DI TA, effekt 1.570 KW ved 1.800 RPM. Antall registrerte motortimer var 54.836 for motor 9KF00089, og antall motortimer etter siste overhaling var 20.434.

### **1.4 Hendelsesstedet**

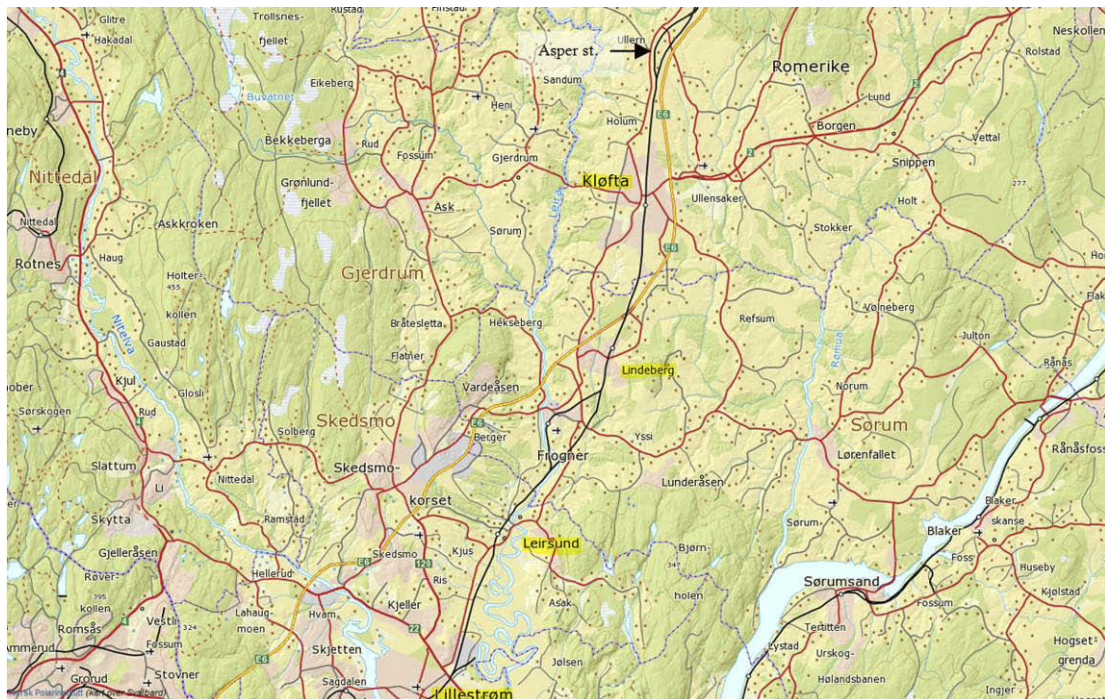
I Jernbaneverkets strekningsoversikt er det oversikt over stigning og fall på linjen. Som det fremgår av figur 2 er det relativt kraftig stigning fra Leirsund til Kløfta, og det var årsaken til at lokomotiv 3 måtte kjøre med fullt pådrag.





Figur 3: Strekningskart Oslo Eidsvoll. (kilde: Jernbaneverket)

Etter passering av Kløfta stasjon er det et stykke hvor det er vanskelig å komme til jernbanesporene fra veien, og dermed vanskelig tilgjengelig for utrykningskjøretøy. Før Asper stasjon går Fylkesvei 454, Trondheimsveien, parallelt med jernbanelinjen. Førerne vurderte derfor at det var enklest å komme til lokomotivet med utrykningskjøretøy ved Asper stasjon, og valgte derfor å stoppe der. Dette er i tråd med «Førers regelbok - kap C 7.5.2 brann i tog og trekraftkjøretøy» datert 13.12.2009. Der står det følgende «Varsle togleder og avtale med togleder om egnet sted for stopp av toget (egnet sted er et sted med lett adgang for brannvesen, der branner utgjør minst risiko for personer, miljø og materielle verdier.)». Videre står det «Unngå stans i tunneler, broer, i nærheten av bygninger.».



Figur 4: Kartutsnitt, jernbanen er tegnet med svart strek og stasjoner er markert med gult. (Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner)



Figur 5: Asper stasjon, til høyre i bildet er det adkomst fra veien til jernbanespetet.  
(Kilde: Målevognsbilder tatt av Jernbaneverket i 2008)

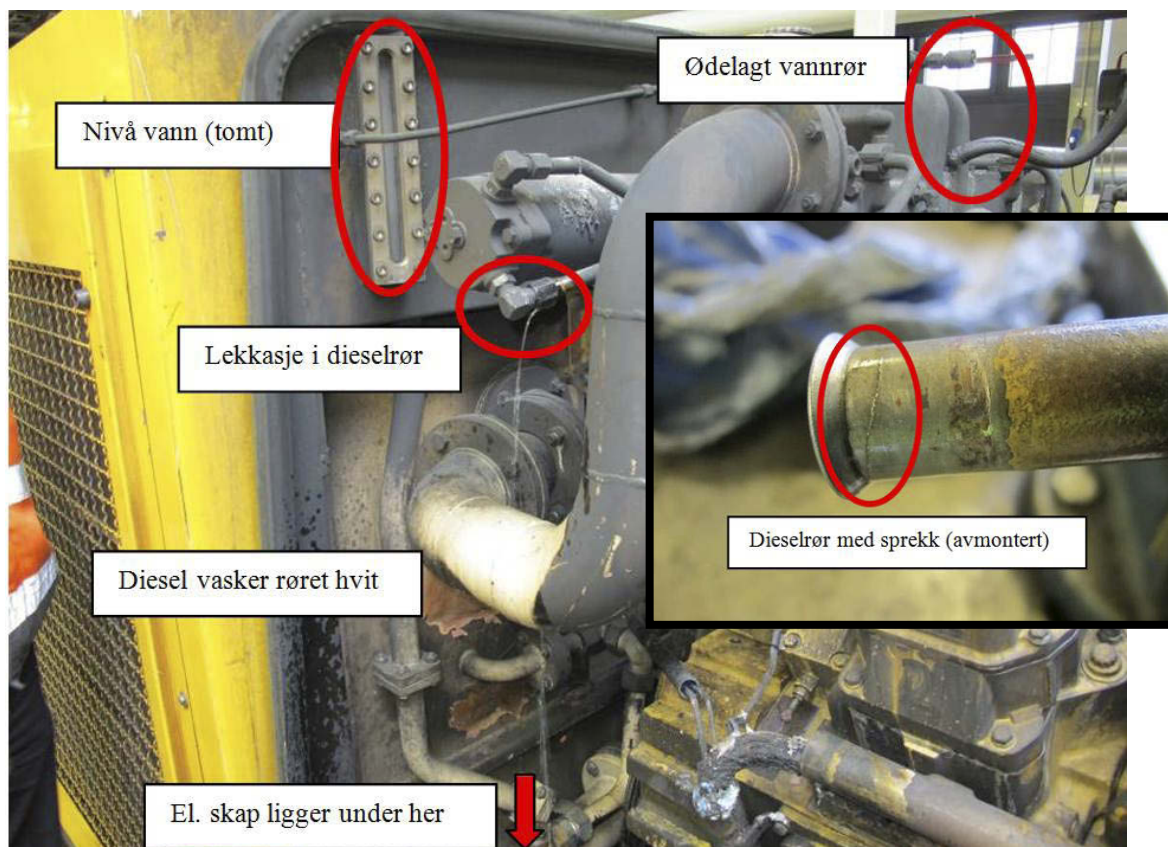
## 1.5 Undersøkelser

Havarikommisjonen var på hendelsesstedet på Asper stasjon kort tid etter brannvesenet hadde slukket brannen. Det ble konstatert at det hadde vært brann i dieselmotorrommet, og det var mest synlige skader på venstre side. Det ble observert en liten mengde væske i sporet som luktet parafin eller diesel. Det ble derfor besluttet å kontrollere resten av toget på Oslo Lufthavn Tankanlegg (OLT). Det ble ikke funnet noe på OLT som tydet på at det var lekkasjer fra flydrivstofftoget.

Dagen etter hendelsen ble lokomotivet undersøkt på Grorud verksted sammen med personell fra CargoNet AS. Det ble der også konstatert at de største brannskadene var på venstre side av motoren. Mest synlige brannskader ble funnet ved et elektrisk skap fremst i motoren, i bakre del av motoren rundt turboen, og et hull for gjennomføringen av kabler ved gulvet. Det var også utvendige brannskader der flammene hadde gått ut gjennom luftehull. Det var ingen tegn på at brannen hadde startet i det elektriske koblingsskapet, utløst av kortslutninger eller serielysbuer. Det ble besluttet å sende lokomotivet til Marienborg i Trondheim, hvor Di 8 har vedlikeholdsbase, for videre undersøkelser.

Undersøkelsen av lokomotivet ble gjennomført 12. april sammen med personell fra CargoNet AS. Det ble påvist sprekk og lekkasje i et dieselryr over det brannskadde elektriske skapet, som styrer temperaturer for vann og olje.





Figur 6: Undersøkelse av motoren på Marienborg.

Dieslrøret over det elektriske skapet ble byttet, og det ble pumpet inn diesel for å se om det var flere lekkasjer, noe det ikke var. Det ble også tatt av et dieslrør over sylinter 16 i nærheten av turboen og eksosen, hvor det var store brannskader. Dette ble gjort etter observert slitasje i rørfestet, og mulighet for lekkasje som hadde matet brannen i dette området. Dette røret ble trykksatt til 9 bar, uten at det ble påvist lekkasjer.



Figur 7: Elektrisk skap nederst som bl.a. overvåker temperaturen i motoren.

Motoren var tom for vann ved undersøkelsen, og et vannrør på toppen av motoren var ødelagt. Ved påfylling av vann kom det først vann ut av røret når kjølevannstanken var nesten full. Dette tyder på at motoren har pumpet ut vannet mens den gikk.





Figur 8: Hull for kabelgjennomføring.

Det er kabelgjennomføring i forkant av generatoren hvor det er åpning. Det var store brannskader i dette området. Her kan overskudd fra oppsamlingssumpen renne ut, samtidig som det kan komme oksygen inn når motoren har stoppet og overtrykket er borte.

## 1.6 Vedlikeholdsrutiner

### 1.6.1 Lokomotiv Di 8

Havarikommisjonen har fokusert på den delen av vedlikeholdsrutinene som gjelder drivstoffrør, og beskriver dermed ikke øvrig normalt vedlikehold. Siste registrerte verksted kontroll var 24. mars 2011, og det er ikke registrert noen meldinger om feil på drivstoffrør for diesel. Dieselerne blir ikke inspisert eller testet med tanke på å detektere sprekker. CargoNet AS har heller ikke rutiner for hvor ofte disse rørene skal byttes, eller hva som regnes som normal levetid for disse.

### 1.6.2 Tankvogner

Tankvognene for flydrivstoff har periodisk ettersyn hver 26. uke. I tillegg er tankene underlagt RID regelverket (farlig gods), og kontrolleres av Det Norske Veritas (DNV). Det er hovedkontroll hvert 8. år, og mellomkontroller etter 4 år.

## 1.7 Transport av flydrivstoff

Flydrivstoff fraktes med tog fra Sjursøya til Gardermoen med en fast togstamme på 16 tankvogner. I følge CargoNet AS foregår transporten maksimalt to ganger daglig. All godstransport, flydrivstoff inkludert, går utenom Romeriksporten.

Flydrivstoffet er av typen Jet A-1, og er tilordnet emballasjegruppe III som er den minst farlige kategorien i farlig-godsregelverkene RID og ADR (vegtransport). De viktigste faremomentene som er fremhevet i sikkerhetsdatabladet om Jet A-1 er at det er helse- og miljø skadelig.

Jet A-1 er brannfarlig, men sammenlignet med bensin skal det svært mye til før Jet A-1 antenner. Jet A-1 har et flammepunkt på 38 °C, mens f.eks. bensin har et flammepunkt under – 40 °C. Dette betyr at Jet A-1 må ha en temperatur på over 38 °C før det avgis gasser som kan antennes med åpen flamme, mens bensin antenner ved åpen flamme

under  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Selvantennelsestemperaturen til Jet A-1 ligger rundt  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mens bensin har en selvantennelsestemperaturen på rundt  $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 1.8 Regelverk

Transport av flydrivstoff med tog er underlagt Jernbaneloven med tilhørende forskrifter. Det er ingen spesielle krav knyttet til transport av flydrivstoff i regelverket for jernbane, og transporten regnes som øvrig godstransport.

Flydrivstoff er kategorisert som farlig gods, og er dermed også underlagt regelverket i RID.

Statens jernbanetilsyn utstedte godkjenning av vogner for transport av drivstoff for fly den 17. september 1998.

## 1.9 Risikopotensialet

Havarikommisjonen har bedt om en uttalelse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) som fagmyndighet på farlig gods i forbindelse med vurdering av risikoen knyttet til transport av flydrivstoff. DSB gjør følgende betraktninger rundt risikoen:

- Jet A-1 er tilordnet emballasjegruppe III som kategoriseres som «mindre farlige stoffer». Dette er den minst farlige kategorien i RID regelverket.
- Sikkerhet i jernbanetransport er høy sammenlignet med veitransport som representerer de største sikkerhetsmessige utfordringene ifølge St. meld. Nr. 16 Nasjonal transportplan 2010-2019, kapittel 11.
- Utforkjøringer, velt og kollisjoner skjer langt oftere på veg enn jernbane.
- Tog transporterer langt større mengder gods enn et kjøretøy, og dermed vil mengden farlig gods være større ved en jernbaneulykke.
- Det kan være utfordrende for nødetatene å ta seg frem til ulykkesstedet på jernbane dersom dette ligger langt fra veg. Det er flere partier langs ruten til flydrivstofftoget som er vanskelig tilgjengelig med nødetatenes kjøretøy.
- Jernbanestasjoner ligger i tettsteder, dette kan øke konsekvensen av en ulykke, men gjøre ankomst for nødetatene enklere.

Siste risikoanalyse av flydrivstofftog på Gardermobanen er datert 2. juni 2000. Rapporten tar for seg spesielle forhold ved fremføringen samt vurdering av faremomenter knyttet til transporten. Risikoanalysen gjør ingen vurderinger rundt brann i lokomotiv som et scenario. Det er kun risikoforhold rundt avsporing og sammenstøt som er vurdert spesielt i analysen. Følgende faresituasjoner er funnet å ha neglisjerbare risikoforhold, og er ikke vurdert nærmere i risikoanalysen:

- Forskyvning av last
- Overlasting

- Utilstrekkelig lastning
- Oppvarming av restprodukt i losset vogn utover flammepunktet
- Lekkasje

### 1.10 Lignende hendelser

[JB 2003/02](#): 29. juni 2003 brant det i et NSB motorvognsett type 92 på Skogn stasjon på Nordlandsbanen. Undersøkelsen viste at det var hull i et drivstoffrør som førte til lekkasje av diesel. Det var ikke rutiner for å kontrollere drivstoffrør på annen måte enn visuell inspeksjon mellom hovedrevisjonene på 1.000.000 km.

[JB 2011/06](#): 9. september 2010 brant det i et NSB motorvognsett type Y1 ved Valebø i nærheten av Skien stasjon. Årsaken til brannen var summen av flere faktorer, som valg av materiale i oljeslange og innfesting av denne, vedlikeholdsopplegg, branndeteksjon, mangel på automatisk slukkeanlegg, og forhold relatert til sikkerhetsstyring.

## 2. HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

### 2.1 Vurdering av hendelsen

Havarikommisjonen er av den oppfatning at det skal mye til før et brennende lokomotiv kan antenne drivstoffvognene. Flydrivstoff er kategorisert i gruppen for mindre farlige stoffer, og har et høyt flammepunkt sammenlignet med bensin. Vognene er av en kraftig konstruksjon, og tåler høyere belastninger enn vanlige vogner.

Havarikommisjonen vurderer sannsynlighet for antennelse av drivstoffvognene i forbindelse med brannen i lokomotiv 8.711 som liten.

Ved brannen på Asper koblet lokførerne fra det brennende lokomotivet og trakk resten av flydrivstofftoget bort. Dette er ikke beskrevet i førers regelbok, og var en selvstendig beslutning som førerne tok. Havarikommisjonen mener at lokførerne tok en fornuftig beslutning, og fjernet dermed helt potensialet for antennelse av flydrivstoff.

Det er imidlertid et tankekors at siste risikoanalyse for transport av flydrivstoff på Gardermobanen datert år 2000 ikke vurderer alle scenarioer for brann.

Havarikommisjonen mener at risikoanalysen for transport av flydrivstoff bør gjennomgås og oppdateres etter dagens standarder.

### 2.2 Årsaken til brannen

Det er ikke fastslått hvor arnestedet for brannen var, ettersom det var flere varme punkter fra lekkasjestedet til eksosområdet. Feilmeldingene som varsler om høy temperatur kan være forårsaket av brann like ved temperaturfølerne for kjølevann og motorolje. Det ble ikke funnet tegn på kortslutninger eller lysbuer i elektriske skap, og det er derfor ikke funnet tegn på at brannen har arnested her. Havarikommisjonen antar at brannen har ødelagt det elektriske skapet som bl.a. overvåker temperaturen i motoren, og deretter ødelagt vannrøret. Kjølevannsrøret under dieslrøret med sprekk var renvasket, og viser at det har vært diesellekkasje under brannen. Dette har gitt «næring» til brannen, og har

medvirket til at det ble så store brannskader ettersom det ellers er lite brennbare materialer i motorrommet.

Ved undersøkelsen på Marienborg kom det først vann ut av det ødelagte røret når kjølevannstanken var nesten full. Ved undersøkelsen av lokomotivet på Grorud var beholdningen på kjølevannstanken tom. Det er dermed trolig at motoren har pumpet ut mye av vannet mens den gikk. Basert på at det tok flere minutter å fylle vanntanken ved undersøkelsen på Marienborg er det trolig at vannlekkasjen har oppstått før lokomotivet stoppet på Asper.

Vann og diesel har sannsynligvis fylt opp oppsamlingssumpen og ført diesel (diesel er lettere enn vann) til eksosområdet hvor dette har matet brannen. Det er en kabelgjennomføring i forkant av generatoren hvor det er åpning ned mot sporet. Her kan overskudd fra oppsamlingssumpen renne ut, samtidig som det kommer luft inn. Det var store brannskader i dette området, og figur 2 viser at det var store flammer i dette området på tidspunktet bildet ble tatt.

CargoNet AS har ikke hatt fokus på drivstoffrørene i vedlikeholdssystemet sitt. Det var ingen rutiner for å kontrollere rørene for sprekker eller skader. Det var heller ikke fastsatt vedlikeholdsintervaller for bytting av drivstoffrør.

Det var ikke montert slukkeanlegg i motorrommet på Di 8.711. Dette kunne forhindret at brannen utviklet seg i den grad den gjorde.

Togleder utsatte utkobling av kjørestrommen ettersom vedkommende trodde det var elektriske lokomotiv som trakk flydrivstofftoget. Flydrivstofftoget trekkes normalt av elektriske lokomotiv i front, men togleder var ikke kjent med at det var endringer på lokomotivtypen denne dagen. Dette kunne vært avgjørende informasjon i forbindelse med slukking av brannen, dersom brannen hadde vært mer omfattende.

### **3. PLANLAGTE OG GJENNOMFØRTE TILTAK**

CargoNet AS opplyser at følgende tiltak er gjennomført:

- Dieselryr mellom dieselfødepumpe og dieselfilter foran på motoren er byttet på alle Di 8 lokomotiv.
- Rester av støyabsorberende matte på innsiden av inspeksjonsluke ved turboer er fjernet.
- Lokomotiv 8.711 er utrangert.



## 4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding i forbindelse med denne undersøkelsen.

### **Sikkerhetstilråding JB nr. 2012/03T**

Ved passering av Kløfta kom det varsel om brann i dieselmotorrommet på et lokomotiv i flydrivstofftoget. Toget stoppet kort tid etter på Asper stasjon hvor brannen ble konstatert. Lokomotivet ble koblet fra, og resten av flydrivstofftoget fortsatte til Gardermoen. Brannen på Asper stasjon og andre hendelser med brann i dieselmotorrom viser at kontroll og vedlikeholdssystemene er mangelfulle hos flere aktører.

Havarikommisjonen tilrår at Statens jernbanetilsyn ber alle relevante aktører redegjøre for hvordan de forebygger at lekkasjer kan føre til brann i dieselmotorrom.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 30. mars 2012