


RAPPORT

JB 2019/03



RAPPORT OM BRANN I LOKOMOTIV EL14.2188 VED OSLO S 29. MAI 2018, TOG 5301

 English summary included

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidd denne rapporten utelukkande for å betre jernbanetryggleiken. Føremålet med undersøkinga er å identifisere feil eller manglar som kan svekkje jernbanetryggleiken, anten dei er årsaksfaktorar eller ikkje, og fremje tilrådingar. Det er ikkje Havarikommisjonen si oppgåve å fordele skuld og ansvar. Denne rapporten bør ikkje brukast til anna enn førebyggjande tryggleiksarbeid.

ISSN 1894-5910 (digital utgåve)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er heimla i lov 3. juni 2005 nr. 34 om varsling, rapportering og undersøkelse av jernbaneulykker og jernbanehendelser m.m. § 3 jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m . § 2

Foto: SHT og Ruter As

INNHALDSLISTE

SAMANDRAG	3
1. FAKTAOPPLYSNINGAR	4
1.1 Melding om ulukka	4
1.2 Undersøkinga og organiseringa.....	4
1.3 Hendingsdata	4
1.4 Hendingsforløp.....	5
1.5 Personskadar.....	6
1.6 Skadar på det involverte materiellet.....	6
1.7 Skadar på infrastruktur og køyreveg	7
1.8 Andre skadar	7
1.9 Vêret.....	7
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKINGAR.....	8
2.1 Fokus og avgrensingar	8
2.2 Involverte aktørar	8
2.3 Undersøking av det involverte materiellet	9
2.4 Tidlegare hendingar.....	14
2.5 Gjennomførte tiltak	17
2.6 Infrastruktur.....	18
2.7 Brann	18
2.8 Handtering av brann i tog.....	18
2.9 Lover og forskrifter	19
3. ANALYSE	21
3.1 Hendings- og konsekvensanalyse.....	21
3.2 Vedlikehald og moglege årsaker	21
4. KONKLUSJON	22
5. TILTAK SOM ER GJENNOMFØRTE OG PLANLAGDE ETTER ULUKKA.....	23
6. TRYGGLEIKSTILRÅDINGAR	23
VEDLEGG	24

SAMANDRAG

Tysdag 29. mai 2018 kl. 0902 oppstod ein eksplosjon i spenningsregulatoren i lokomotivet til CargoNet AS sitt godstog 5301. Toget stod ved innkøyrhovudsignal B202 OSL i Brynsbakken, på veg frå Alnabru til Drammen. Det var sett saman av lokomotiv E1 14.2188 og 4 tomme, lukka bilvogner.

Eksplosjonen fekk oljen i spenningsregulatoren til å forstøve, og gneistar sette så fyr på den forstøva oljen. Dette utløyste ein eksplosiv brann der ulike komponentar i maskinrommet i lokomotivet tok fyr. Brannen gjorde stor skade, mellom anna på det elektriske anlegget i nærleiken av spenningsregulatoren. Det har blitt innført mange tiltak for å hindre brann i nytt jernbanemateriell, men ein del eldre materiell som ikkje har slikt utstyr, er framleis i bruk. Toget var lett tilgjengeleg på ei open linje, og Oslo brann- og redningsetat kom raskt til staden og sløkte brannen. Dersom ei slik hending finn stad inne i ein tunnel, vil det ta tid før brannvesenet kan starte sløkkjearbeidet. Det er difor viktig at verneutstyr som t.d. rømmingsmasker og handsløkkjarar er tilgjengeleg slik at personalet kan evakuere.

CargoNet AS har innført eit program med hyppig og omfattande vedlikehald og kontroll av spenningsregulatoren. Spenningsregulatoren blei kontrollert etter hendinga, men det let seg ikkje gjere å slå fast kva som var den utløysande årsaka til hendinga. Det blei funne eit brot i den indre løfteringen nær innfestingspunkta, men ein reknar med at dette er ei følgje av hendinga. Elles kan det ha oppstått krypstraumar, koplinga mellom trinna i spenningsregulatoren kan ha skjedd utan at straumen har blitt avgrensa i koplingsaugneblinken, eller armen kan ha blitt ståande mellom trinna slik at brenningar har oppstått.

Havarikommisjonen fremjar ei tryggleikstilråding i samband med denne undersøkinga. Havarikommisjonen tilrår at CargoNet AS går gjennom og dokumenterer førebyggjande og konsekvensreducerande tiltak mot denne typen hendingar.

ENGLISH SUMMARY

At 09:02 on Tuesday 29 May 2018, an explosion occurred in the voltage regulator in the locomotive of CargoNet AS's freight train 5301. The train was en route from Alnabru to Drammen, and it was standing by the main entry signal B202 OSL at Brynsbakken. It consisted of locomotive E1 14 and four empty car transporter wagons.

As a result of the explosion, the oil in the voltage regulator was atomised and ignited by sparks. This caused an explosive fire that ignited various components in the locomotive's engine compartment.

The fire caused extensive damage, including to the electrical system in the area around the voltage regulator. Many fire prevention measures have now been incorporated in new rolling stock, but some older stock that does not have such equipment is still in use.

The train was easily accessible on an open line, and the fire was extinguished by the City of Oslo's fire and rescue service, which quickly arrived at the scene. If an incident of this nature was to occur inside a tunnel, it would take time for the fire and rescue service to initiate extinguishing efforts.

It is therefore important to have personal protective equipment such as escape masks and hand-held fire extinguishers available to enable personnel to evacuate.

CargoNet AS has introduced a comprehensive regime of frequent maintenance and control of voltage regulators. The immediate cause of the incident could not be identified on the basis of an examination of the voltage regulator conducted after the incident.

A break was found in the inner lifting ring near the anchor points, but this was deemed to be a consequence of the incident. In addition to this, there may have been some leakage current, the contacts in the voltage regulator may have been connected without the current being limited at the moment of connection, or the arm may have been left between the contacts, which would lead to seizure.

The AIBN proposes one safety recommendation based on this investigation. The recommendation concerns recommending that CargoNet AS review and document preventive and consequence reduction measures in relation to such incidents.

1. FAKTAOPPLYSNINGAR

1.1 Melding om ulukka

Den 29. mai 2018 kl. 0935 fekk Statens havarikommisjon for transport varsel frå Bane NOR SF, CargoNet AS og politiet om eksplosjon og brann i eit lokomotiv mellom Bryn og Oslo S. To havariinspektørar reiste til staden same føremiddag og gjorde undersøkingar på staden. Dei involverte partane blei informerte om at SHT hadde sett i gang ei undersøking den 30. mai 2018, og European Union Agency for Railways (ERA) blei informert 22. juni 2018.

1.2 Undersøkinga og organiseringa

Det blei avgjort at det skulle gjerast ei tryggleiksundersøking fordi hendinga føyer seg inn i ein serie hendingar med denne lokomotivtypen. Organiseringa og mandatet for undersøkinga blei fastsette i oppstartmøtet. Undersøkinga blei gjennomført som eit prosjektarbeid under leing av undersøkingsleiaren. Undersøkingseigaren er avdelingsdirektøren for jernbaneavdelinga i Statens havarikommisjon for transport.

1.3 Hendingsdata

Tabell 1: Om hendinga.

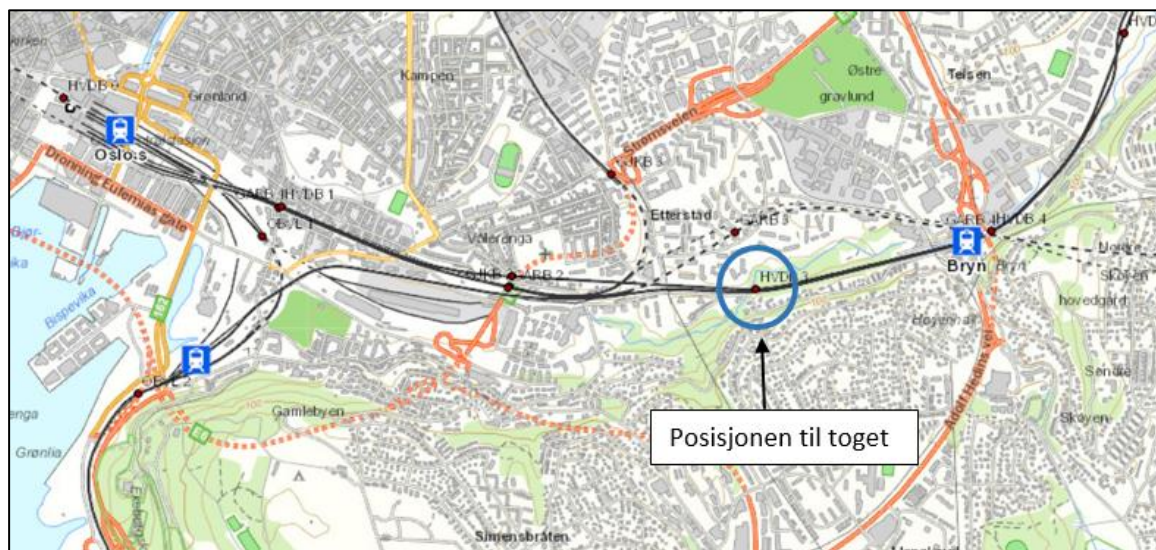
Hending: Eksplosjon – brann	
Tidspunkt:	Tysdag 29. mai 2018 kl. 0902
Stad:	Hovedbanen, mellom Bryn og Oslo S
Tognummer:	5301
Togtype:	Godstog
Involvert materiell:	Lokomotiv type El 14
Registrering:	El 14.2188
Togdata:	Lengde 142 meter, vekt 257 tonn
Eigar:	CargoNet AS
Brukar:	CargoNet AS
Eining med ansvar for vedlikehald:	Mantena AS
Mannskap:	Førar og elektrikar

1.4 Hendingsforløp

Tysdag 29. mai 2018 kl. 0902 oppstod ein eksplosjon som starta ein brann i spenningsregulatoren i lokomotivet til CargoNet AS sitt tog 5301. Toget stod ved innkøyrhovudsignal B202 OSL i Brynsbakken på veg frå Alnabru til Drammen.

Toget var sett saman av lokomotiv El 14.2188 og 4 tomme, lukka bilvogner. Lokomotivet hadde problem med ujamn motstandsbrems, og det var difor kopla på måleutstyr for feilsøking i førarrommet. Ifølgje føraren fungerte lokomotivet normalt ved uttaket. Det var tidlegare rapportert at motstandsbremsen fungerte rykkete og hakkete. Difor var eit tangamperemeter montert på for å måle krinsane for magnetisering av motstandsbremsen. Ein elektrikar frå verkstaden til Mantena AS på Grorud var med toget for å gjennomføre desse kontrollane.

På veg inn på Bryn stasjon blei det gjort eit forsøk på å leggje lokomotivet over i motstandsbrems. Dette gav ikkje utslag på amperemeteret sjølv om luftmotoren og spenningsregulatoren regulerte. Føraren regulerte difor ned og la køyrekontrollaren over i «køyr». Toget fekk signalet «stopp» i innkøyrhovudsignal mot Oslo S, og toget ble bremsa ned og stoppa med den automatisk verkande togbremsen. Bremsane på lokomotivet blei deretter løyste ut, og køyrekontrollaren blei sett over i «brems» for å teste motstandsbremsen på nytt. Då føraren regulerte opp for bremsekraft, oppstod ein eksplosjon i maskinrommet, og det byrja å brenne. Føraren varsla togleiaren om brannen over togradioen, kopla ned lokomotivet og avbremsa så toget med parkeringsbremsene på lokomotivet og vognene.



Figur 1: Posisjonen til toget på eksplosjonstidspunktet. Kart: Bane NOR SF



Figur 2: Det kjem røyk og vassdamp frå maskinrommet på lokomotivet etter sløkkinga. Foto: NTB

Trykkavlastingslukene på begge sider av lokomotivkassen blei blåsne ut i eksplosjonen, og det byrja å brenne i både golvet og veggane i maskinrommet. Oslo brann- og redningsetat kom raskt til staden og fekk sløkt brannen.

1.5 Personskadar

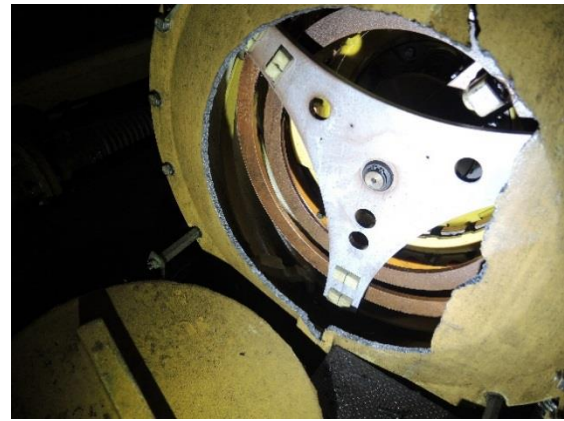
Ingen personar blei skada i hendinga, men føraren og elektrikaren blei utsette for mindre mengder røyk.

1.6 Skadar på det involverte materiellet

Eksplosjonen var svært kraftig. Lokket på sida av spenningsregulatoren hadde sprukke og blitt sprengt ut og låg ved sida av regulatoren. Trykkavlastingslukene på begge sider av lokomotivkassen blei blåsne ut. Dekselet på trinnkopplaren, som er av ca. 12 mm tjukk aluminium, ble blåsne ut i eitt heilt stykke. Trykk- og oljeavleiaren blei kraftig deformert og losna frå festa. Oljen i trinnkopplaren blei blåsen ut og dekte store delar av den midtre delen av maskinrommet. Gneistar frå eksplosjonen sette fyr på den forstøva oljen. Brannen gjorde stor skade på det elektriske anlegget i nærleiken av spenningsregulatoren. I tillegg brann komponentar frå kompressoren opp. Platene i golvet og delar av leidningsnettet i området byrja òg å brenne. Lokomotivet blei kondemnert etter hendinga.



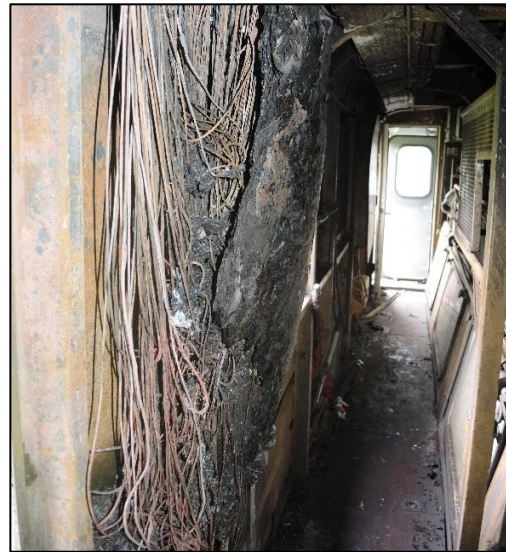
Figur 3: Trykkavlastingslukene blei blåsne opp. Brannvesenet knuste vindauga. Foto: SHT



Figur 4: Trinnveljeren som eksploderte. Foto: SHT



Figur 5: Brannskada golv inne i maskinrommet. Foto: SHT



Figur 6: Brannskada leidningsnett inne i maskinrommet. Foto: SHT

1.7 Skadar på infrastruktur og køyreveg

Den involverte infrastrukturen blei ikkje skada, men Oslo brann- og redningsetat måtte skjere seg gjennom ein støyskjerm mellom sporet og husa for å kome til toget.

1.8 Andre skadar

Havarikommisjonen kjenner ikkje til at eksplosjonen og brannen har ført til andre skadar.

1.9 Vêret

Tysdag 29. mai 2018 kl. 09.00 hadde Oslo sol, 20,4 °C og flau vind frå austnordøst. Vêrdataa kjem frå Meteorologisk institutt sin målestasjon på Bygdøy.

2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKINGAR

2.1 Fokus og avgrensingar

Havarikommisjonen avgjer sjølv omfanget av undersøkinga og korleis den skal gjennomførast. Det blir teke omsyn til kva lærdom ein ventar at undersøkinga vil gje med tanke på å betre tryggleiken, kor alvorleg ulukka eller hendinga var, korleis ulukka påverkar jernbanetryggleiken generelt, og om den føyer seg inn i ein serie av ulukker eller hendingar.

I denne tryggleiksundersøkinga har Havarikommisjonen fokusert på tiltaka som CargoNet AS har sett i verk etter tilsvarande hendingar med denne lokomotivtypen, tryggleikstilrådingar som har blitt fremja tidlegare, og tryggleiken ved ein eventuell brann i eit tog.

2.2 Involverte aktørar

2.2.1 CargoNet AS

CargoNet AS (heretter CargoNet) er Noregs største transportør av gods på jernbane og tilbyr transport i Noreg og til og frå Sverige. Selskapet tilbyr kombitransport og systemtransport.

CargoNet har gyldig lisens og tryggleikssertifikat.

Føraren av tog 5301 er tilsett i CargoNet.

2.2.2 Bane NOR SF

Bane NOR SF (heretter Bane NOR) har ansvaret for jernbaneinfrastrukturen med tilhøyrande anlegg og innretningar, drifta av køyrevegen og trafikkstyringa. Bane NOR er direkte underlagd Samferdselsdepartementet og har eit systemansvar for samfunnstryggleik og beredskap ved jernbanen i Noreg. Føretaket regulerer tilgangen til spora gjennom sportilgangsavtaler med dei einskilde jernbaneverksemdene.

Bane NOR SF har gyldig tryggleiksgodkjenning.

2.2.3 Mantena AS

Mantena AS (heretter Mantena) er eit statleg eigd aksjeselskap som driv aktivitetar fordelte over fleire einingar i Noreg og Sverige. Selskapet har rundt 1000 tilsette og spesialiserer seg på vedlikehald av skjenegående køyretøy. CargoNet har inngått ei avtale med Mantena om vedlikehald av lokomotiv og vogner.

Mantena er i dag sertifisert etter desse standardane og krava:

- Bedriftssertifisering etter EU-forordning F-gass 842/2006 med underforordning 303/2008
- NS-EN ISO 9001:2008 System for kvalitetsstyring
- NS-EN ISO 14001:2004 Miljøstyring
- EN 15085-2 Sveising på skinnegående kjøretøy og komponenter

- ECM Maintenance Delivery Function, basert på EU 445/2011 – for einingane på Grorud, Hamar og Marienborg.

2.3 Undersøking av det involverte materiellet

2.3.1 Lokomotiv El 14

El 14-lokomotiva er seksaksle elektriske lokomotiv som blei produserte i perioden 1968–1973. Lokomotivtypen er stort sett ein sveitsisk konstruksjon, og totalt 31 eksemplar blei bygde på lisens i Noreg av NEBB, Thune for NSB.

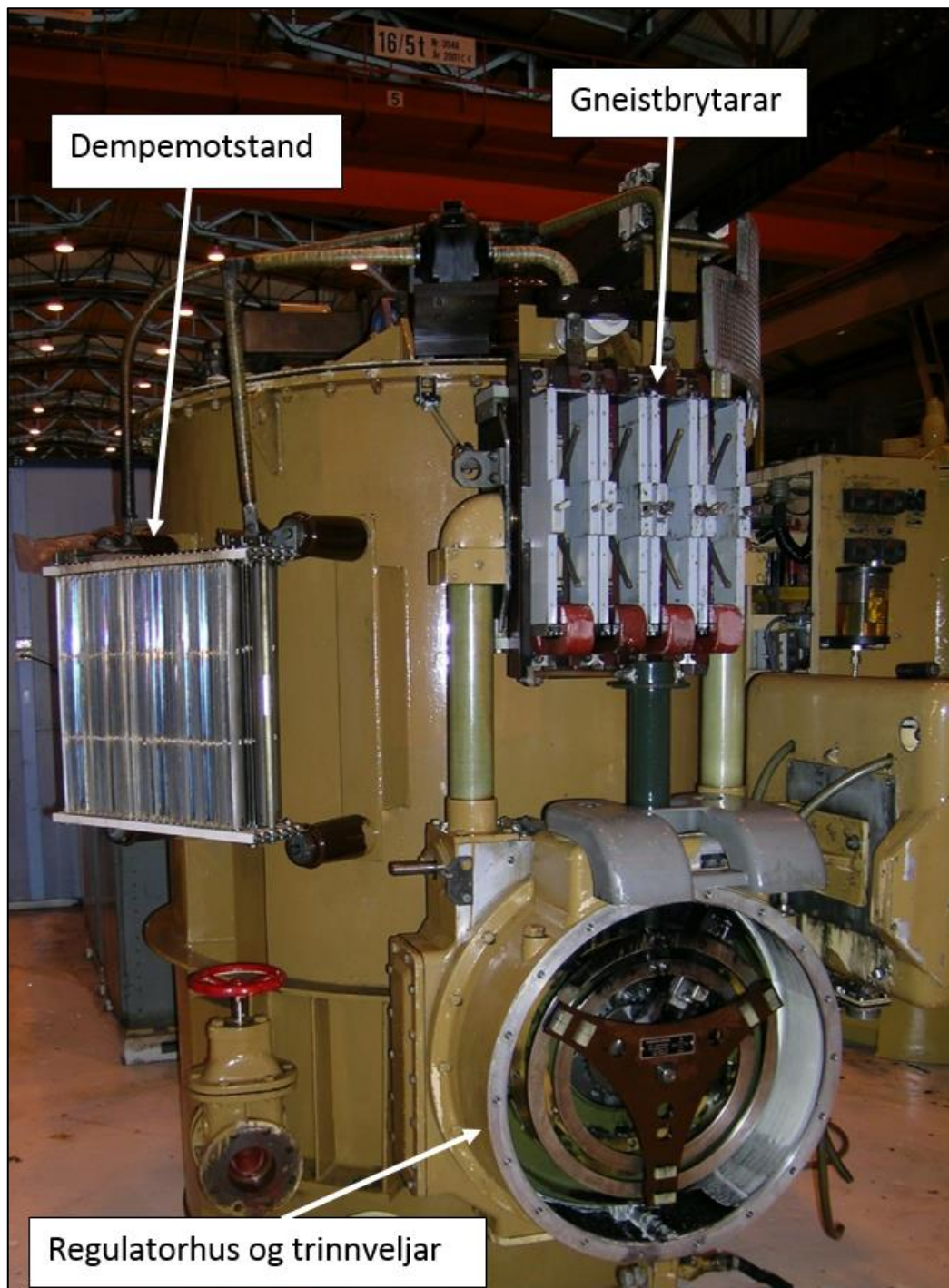
El 14 har akselordninga CO-CO, lengda over bufferane er 17,74 meter og tenestevekta er 105 tonn. Maksimumsfarten blei redusert frå 120 km/t til 100 km/t frå 5. januar 1997.

Lokomotivet har 6 banemotorar med ei samla timeyting på 5082 kW (6930 hk). Den ønskte trekrafta frå banemotorane blir regulert ved hjelp av ein spenningsregulator som styrer ein trinnveljar. Trinnveljaren blir regulert med ein trykkluftdriven motor med stor koplingshastigheit. Spenningsregulatoren har 32 trinn primær. Veljarhuset er skilt frå transformatoren og fylt med kring 70 liter olje.

På bremsesida går trinnveljaren til trinn 21. Den kan òg køyrast når loket står stille, og då blir ein liten magnetiseringsstraum lagd på. Ved uttak av lokomotiv fungerer dette vanlegvis som ein kontroll av at ventilasjonsmotorane fungerer som dei skal. Bremsesstraum blir først generert når lokomotivet er i rørsle og ankeret til den einskilde banemotoren går rundt. Maksimal bremsesstraum er 1580 A. Den koplar automatisk ut om straumen går over denne verdien.



Figur 7: Lokomotiv type El 14. Foto: SHT



Figur 8: Transformator med spenningsregulator, gneistbrytarar og dempemotstandar. Foto: SHT

2.3.2 Hendinga

Ifølgje føraren fungerte lokomotivet normalt ved uttaket. Det var tidlegare rapportert at motstandsbremsen fungerte rykkete og hakkete. For feilsøking var eit tangamperemeter montert på for å måle krinsane for magnetisering av motstandsbremsen. Ein elektrikar frå Mantena Grorud var med toget for å gjennomføre kontrollane.

Toget stod i ro då hendinga skjedde. Føraren sette køyrekontrollaren over i «brems» og regulerte opp. Det oppstod då ein eksplosjon i spenningsregulatoren, og det byrja å brenne i maskinrommet. Sjølvve bremsestraumen som blir generert ved elektrisk bremsing, går i ein

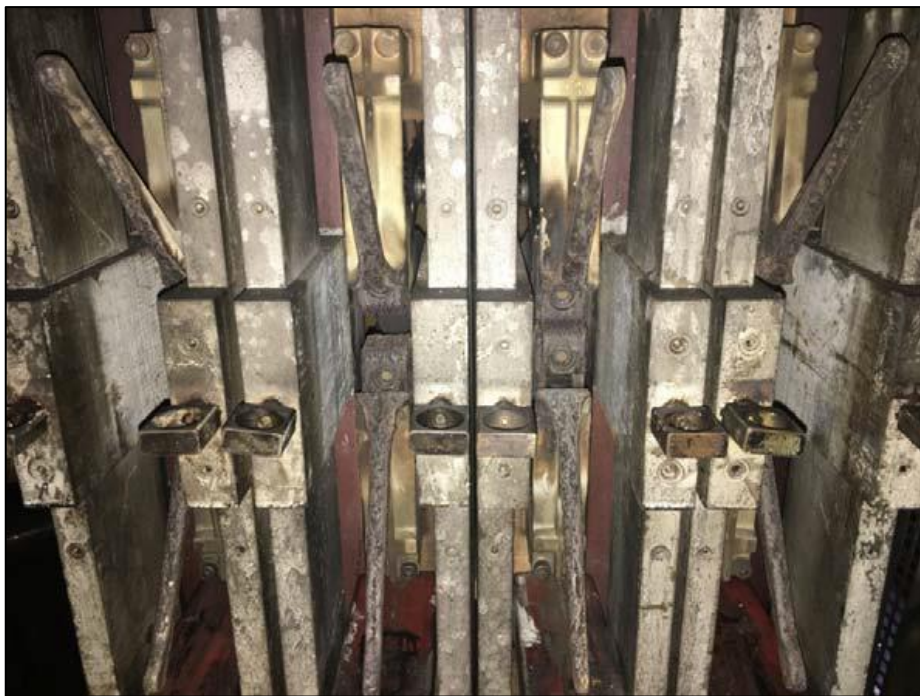
lukka krins frå motorane (som går som generator) til bremsemotstandar på taket. Når køyrekontrollaren blir sett i brems, er det regulatoren si oppgåve å tilpasse bremsemagnetiseringsstraumen etter den ønskete bremseeffekten. Dette skjer ved at magnetiseringsviklinga på motorane blir last i staden for rotoren til motorane (slik det er i køyr). Dette vil hende sjølv om ein står stille og aktiverer Brems. Bremsemagnetiseringsstraumen blir tilført til alle seks motorane fordi magnetiseringsviklingane blir kopla i serie når køyrekontrollaren blir lagd i brems.

2.3.3 Teknisk undersøking av regulatorsystemet

Havarikommisjonen, CargoNet, Mantena og politiet gjorde ei synfaring og tekniske undersøkingar av lokomotivet på Grorud verkstad onsdag 30. mai 2018.

Det blei observert at indre kontaktring var ru samanlikna med ytre kontaktring, men Mantena rapporterte at det ikkje er uvanleg at overflata på kontaktringane er ru. Nokre kontaktringar er slik allereie ved levering frå produsenten. Ein går ut frå at ringane på El 14.2188 er frå to ulike seriar.

Det blei ikkje funne brenningar eller overslag ved kontroll av gneistbrytarane. Det blei målt ei utjammingsmotstand på gneistbrytarane pos 114 = 101 kohm. Sjå vedlegg B for el-skjema.



Figur 9: Dei involverte gneistbrytarane. Foto: CargoNet AS



Figur 10: Dempemotstand. Foto: CargoNet AS

Det som var att av frontdekselet på spenningsregulatoren, blei demontert. Posisjonen på kontaktarmen blei verifisert til posisjon «0». Det blei observert to brennemerke i regulatorhuset, eit ved trinn 0 og 2 og eit ved trinn 26 og 28. Dekselet på luftmotoren blei demontert, og posisjonen til motoren var «0».

Det blei ikkje funne brennemerke på dempemotstanden. Den blei målt til 2,10 ohm.



Figur 11: Trinnveljar og kontaktringar. Foto: CargoNet AS

Fire isolatorar i bremsemotstanden blei målte. Resultatet viste uendeleg motstand til jord. Ved kontroll av sikringar blei det observert at trafosikringa for bremsemagnetiseringa pos 222.1 kabel 25 var defekt. Sikring pos 222.2 var heil. Sjå vedlegg B for el-skjema.

Bremsemotstandane på taket blei kontrollerte utan at det blei funne skadar på dei.

2.3.4 Vidare undersøkingar av regulatorsystemet

Etter at ein hadde gått gjennom funna frå dei innleiande undersøkingane, blei det bestemt at det skulle gjerast fleire testar og undersøkingar. Det blei avtala at CargoNet skulle følgje opp dette arbeidet med hjelp frå Mantena og oppsummere resultat og eventuelle funn. Dette arbeidet innebar for det meste å demontere aktuelle komponentar for vidare undersøkingar og testar. Resultatet av desse undersøkingane er oppsummert under.

2.3.4.1 *Tilstanden på kontaktpunktet mellom trinn 16 og rotasjonspunktet på kontaktarmen*

Trinn 16 er kopla til null for å redusere potensialforskjellane i spenningsregulatoren. Dette er gjort ved at trinn 16 er kopla til eit nullpunkt ved rotasjonspunktet på kontaktarmen. Sjølv koplinga går via ein fjørbelasta tapp. Dersom koplinga blir broten, vil det gje større potensialskilnadar, noko som kan føre til krepstraumar. I samband med tidlegare hendingar har det blitt målt brot i denne koplinga og observert brenning i kontaktpunktet. Eit brot i koplinga med brenning kan òg oppstå som følge av ei hending og treng såleis ikkje vere ei årsak.

Mellom trinn 16 og rotasjonspunktet på kontaktarmen blei det målt 0 ohm.

Koplinga blei inspisert visuelt gjennom ei luke mellom transformatoren og trinnkopplaren. Undersøkinga viste ingen teikn til brenning eller skade på fjøra, og det blei stadfest at koplinga var i orden.

2.3.4.2 *Gneistbrytarane sin tilstand og funksjon*

Det blei gjort ein visuell inspeksjon av gneistbrytarane. Fjørene var i orden, og det blei heller ikkje observert skadar eller brenningar på gneisthorna. Det blei kontrollert om gneistbrytarane fungerte ved å sveive luftmotoren manuelt medan den stod innmontert i lokomotivet. Kontrollen viste at gneistbrytarane fungerte normalt.

2.3.4.3 *Tilstanden til luftmotoren*

Ein kontroll av posisjonen til luftmotoren viste at den hadde regulert til «0» etter at feilen oppstod. Luftmotoren blei kontrollert både medan den stod montert inne i lokomotivet og etter at den var teken ut. Medan luftmotoren var innmontert i lokomotivet, blei den sveiva manuelt medan funksjonen og overføringa til gneistbrytarane og trinnkopplaren blei kontrollerte. Luftmotoren fungerte normalt, og det blei ikkje observert slark eller slitasje i overføringar eller gjort andre unormale funn. Etter at luftmotoren var teken ut av lokomotivet, blei den testkøyrd med trykkluft. Testen viste at den regulerte opp og ned med rett kopleingstid. Det blei ikkje gjort andre unormale funn.

2.3.4.4 *Tilstanden til kontaktarmen, løfteringane og kontaktringane*

Etter at kontaktarmen og løfteringane var demonterte, blei det observert brenningar på trinn 0 og 2 og at kontaktarmen hadde stått i trinn 1. Det blei òg observert brenningar på motsett side ved trinn 26 og 28. I tillegg til at det var brenningar på kontaktsegment, var halvparten av den indre kontaktringen knokken ved innfestingspunktet. Etter montering av kontaktarmen blei det observert koparavsetjingar på armen og brenningar på rullane som stemmer med dei brenningane som blei observerte på kontaktsegmenta. Brota i løfteringen

oppstod ved to av boltane som festar løfteringen til trinnkopplaren. Dette var som venta, då dette er to av dei svakaste punkta. Det er normalt at det oppstår brot her ved ein eksplosjon i ein trinnkopplar. Dersom brotet oppstod før eksplosjonen, ville ein funne sot i brotflata, og det fanst ikkje i dette tilfelle.

2.3.5 Vedlikehald på lokomotiv type El 14

Det var registrert ei feilmelding på lokomotivet om at motstandsbremsen fungerte ujamt og hakkete. Det var dette som blei feilsøkt då hendinga skjedde.

Det blir gjort førebyggjande vedlikehald på El 14-lokomotiva i form av ulike terminkontrollar alt etter kor mange kilometer dei har køyrt. I tillegg til vedlikehaldet som blir gjort i samband med terminkontrollane, blir det gjort ein trinnkopplervask for kvar 30 000 køyrde kilometer. Trinnkopplervask er eit ekstra tiltak for å førebyggje feil i spenningsregulatoren. El 14.2188 var inne til K2-, T1-, T2- og T3-kontrollar den 22.03.2018. Det blei òg utført trinnkopplervask.

El 14.2188 var så inne til K2-kontroll den 21.05.2018. K2 er det lågaste kontrollnivået og inkluderer ikkje trinnkopplervask. Den neste trinnkopplervasken var planlagt om 6455 køyrde kilometer. Ifølgje CargoNet er det ikkje uvanleg at K- og T-kontrollar fell saman i tid.

Tabell 2: Vedlikehaldshistorikk El 14.2188. Kjelde: CargoNet AS

Vedlikehaldspakke	Syklus [km]	Ferdig dato
K2 T1 T2 T3 T4	180 000	05.10.2017
K2	7500	02.11.2017
K2 T1	15 000	25.11.2017
K2	7500	29.12.2017
K2 T1 T2	30 000	19.01.2018
K2	7500	02.02.2018
K2 T1	15 000	21.02.2018
K2	7500	09.03.2018
K2 T1 T2 T3	60 000	22.03.2018
K2	7500	17.04.2018
K2 T1	15 000	30.04.2018
K2	7500	21.05.2018

2.3.6 Operative reglar for El 14

CargoNet har innført operative reglar for å fange opp moglege feil ved spenningsregulatoren:

- Oljenivået på spenningsregulatoren skal alltid kontrollerast før høgspenningsbrytaren blir lagd inn etter utfall.
- Dersom høgspenningsbrytaren har blitt løyst ut av dempemotstanden, er det å rekne for ein A-feil.

2.4 Tidlegare hendingar

Frå og med 2002 og fram til denne hendinga er det registrert ni hendingar som er knytte til spenningsregulatoren på El 14-lokomotiva. I fem av desse tilfella har eksplosjonen ført til

brann i maskinrommet. Havarikommisjonen har gjennomført tryggleiksundersøkingar av tre av hendingane.

Den 9. august 2002 oppstod ein eksplosjon i spenningsregulatoren i lokomotivet til tog 5807 i Oslotunnelen, 100 meter før Nationaltheatret stasjon, i retning Drammen.

Havarikommisjonen gjennomførte ei tryggleiksundersøking av denne hendinga, [JB RAP 2004/05](#). Rapporten fremja desse tryggleikstilrådingane:

- *Som erstatning for og supplement til de foreløpige tilrådingene gitt i brev av 26.08.2002, tilrår havarikommisjonen at CargoNet for EL 14 lokomotivene:*
 - *vurderer om spenningsregulatoren bør ha sikkerhetsinnretninger som tilfredsstillende kravene til en trykkjele (JB tilråding nr. 13/2004).*
 - *kontrollerer vanninnholdet i oljen regelmessig (JB tilråding nr. 14/2004).*
 - *vurderer å plassere inspeksjonsglasset for oljenivået i spenningsregulatoren mer hensiktsmessig (JB tilråding nr. 15/2004).*
 - *vurderer varslings i oljeoppsamleren for spenningsregulatoren (JB tilråding nr. 16/2004).*
 - *identifiserer/definerer det høyenergisystemet som spenningsregulatoren representerer som sikkerhetskritisk (JB tilråding nr. 17/2004).*
- *Havarikommisjonen er kjent med at CargoNet A/S har iverksatt vurderinger/arbeid i tråd med flere av ovennevnte tilrådinge.*

I tillegg tilrår havarikommisjonen at:

- *ledelsen i CargoNet ved hjelp av uavhengig kompetent bistand bør foreta en grundig og dokumentert gjennomgang av om sikkerhetsstyringssystemet og organisasjonen slik den fremstår i dag, er egnet til å avdekke og kontrollere de risikoforhold som deres trekkmateriell representerer (JB tilråding nr. 18/2004).*
- *Statens jernbanetilsyn vurderer om de «gamle» driftstillatelsene til eldre trekkmateriell og motorvognsett som ikke snarlig skal utfases, bør fornyes/dokumenteres med basis i dagens myndighets- og lovregime (JB tilråding nr. 19/2004).*

Den 21. september 2004 eksploderte spenningsregulatoren i El 14-lokomotivet til tog 5809 medan toget var inne i Askertunnelen. Hendinga oppstod då føraren prøvde å leggje høgspenningsbrytaren inn att etter eit utfall. Det oppstod ein eksplosjon og deretter kraftig brann- og røykutvikling i maskinrommet. Havarikommisjonen gjennomførte ei tryggleiksundersøking av denne hendinga, [JB RAP. 2005/03](#). Rapporten fremja desse tryggleikstilrådingane:

- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere å gjennomføre en revisjon av CargoNet AS' oppfølging av de pålegg som Statens jernbanetilsyn tidligere har gitt CargoNet AS for å forebygge gjentakelse av eksplosjon (JB tilråding nr. 5/2005).*
- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere å foreta en ny gjennomgang av EL 14 lokomotivets godkjenningsbetingelser og dets forutsetninger for å tilfredsstillende kravforskriftens sikkerhetskrav (JB tilråding nr. 6/2005).*
- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere å pålegge alle operatører å gjennomgå tilgjengelighet av verneutstyr som gassmasker o.l. på alle typer lokomotiver og*

motorvognsett, for de hendelser der dette utstyret er påkrevet (JB tilråding nr. 7/2005).

- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere å gjennomføre en revisjon av regime for vognopptak, med tanke på farlig gods, slik at det på en bedre måte fremgår hvilke type gods det er om bord. Dette for å gi lokomotivfører forutsetninger for å bedre kunne ivareta beredskapsmessige tiltak ved transport av slik last (JB tilråding nr. 8/2005).*
- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere en revisjon av regime for innmeldings- og varslingsradioer og telefoner for alle jernbaneselskaper/tog som transporterer farlig gods (JB tilråding nr. 9/2005).*

Den 7. mars 2006 eksploderte spenningsregulatoren i El 14-lokomotivet til tog 5722 ved Steinsrud stasjon på Dovrebanen. Føreren hadde kopla inn høgspenningsbrytaren og regulert opp fleire gonger, men høgspenningsbrytaren fall ut igjen. Toget trilla utan belasting då det oppstod ein eksplosjon med kraftig røyk- og brannutvikling i maskinrommet. Havarikommisjonen gjennomførte ei tryggleiksundersøking av denne hendinga, [JB RAP. 2006/07](#). Havarikommisjonen fremja ingen tilrådingar etter denne undersøkinga, men viste til tidlegare rapportar (JB rapport nr. 2004/05 og 2005/03) med tryggleikstilrådingar (JB tilråding nr. 2005/05T og 2005/06T samt JB tilråding nr. 2004/13T til og med JB tilråding nr. 2004/19T).

Fra rapport 2005/03:

- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere å gjennomføre revisjon av CargoNet AS' oppfølging av de pålegg som Statens jernbanetilsyn tidligere har gitt CargoNet AS for å forebygge gjentagelse av eksplosjon. (JB tilråding nr. 2005/05T).*
- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere å foreta en ny gjennomgang av EL 14 lokomotivets godkjenningensbetingelser og dets forutsetninger for å tilfredsstillere kravforskriftens sikkerhetskrav. (JB tilråding nr. 2005/06T).*
- *Fra rapport 2004/05: ... tilrår Havarikommisjonen at CargoNet AS for El 14 lokomotivene: Vurderer om spenningsregulatoren bør ha sikkerhetsinnretninger som tilfredsstillere kravene til en trykkjele. (JB tilråding nr. 2004/13T).*
- *Kontrollerer vanninnholdet i oljen regelmessig. (JB tilråding nr. 2004/14T).*
- *Vurderer å plassere inspeksjonsglasset for oljenivået i spenningsregulatoren mer hensiktsmessig. (JB tilråding nr. 2004/15T).*
- *Vurderer varsling i oljeoppsamlere for spenningsregulatoren. (JB tilråding nr. 2004/16T).*
- *Identifiserer/definerer det høyenergisystemet som spenningsregulatoren representerer som sikkerhetskritisk. (JB tilråding nr. 2004/17T).*

I tillegg tilrår SHT at:

- *Ledelsen i CargoNet AS ved hjelp av uavhengig kompetent bistand bør foreta en grundig og dokumentert gjennomgang av om sikkerhetssystemet og organisasjonen slik den fremstår i dag er egnet til å avdekke og kontrollere de risikoforhold som deres trekkmateriell representerer. (JB tilråding nr. 2004/18T).*

- *Statens jernbanetilsyn bør vurdere om de ”gamle” driftstillatelsene til eldre trekkmateriell og motorvogner som ikke snarlig skal utfases, bør fornyes/dokumenteres med basis i dagens myndighets- og lov regime. (JB tilråding nr. 2004/19T).*

Tabell 3: Hendingar med spenningsregulatorar som har blitt rapporterte inn til Havarikommisjonen.

4. februar 2003	Spenningsregulatoren i El 14-lokomotivet til tog 5506 havarete ved Myrdal. Toget var på veg frå Bergen til Alnabru. Hendinga skuldast feil i ein gnistbrytar og skjedde då føraren regulerte ned pådraget. Det oppstod ingen eksplosjon eller brann i samband med denne hendinga, men det blei ein del oljesøl i maskinrommet.
10. april 2009	Det oppstod ein eksplosjon i spenningsregulatoren til eit El 14-lokomotiv som stod parkert ved Grorud verkstad. Trinnkopplaren stod i 0, og det skal normalt ikkje gå straum gjennom trinnkopplaren i denne tilstanden. Det oppstod ikkje brann i samband med eksplosjonen.
29. september 2010	Det oppstod ein eksplosjon i trinnkopplaren på eit El 14-lokomotiv i samband med uttak på Grorud. Føraren skulle køyre lokomotivet litt fram då eksplosjonen oppstod. Eksplosjonen førte til brann i maskinrommet. Lokomotivet hadde fungert som normalt i samband med uttaket fram til eksplosjonen.
1. april 2012	Det oppstod ein eksplosjon i trinnkopplaren på spenningsregulatoren i El 14-lokomotivet til tog 5828 frå Stavanger til Alnabru. Eksplosjonen oppstod ved Bryn stasjon og førte til brann i maskinrommet. Lokomotivet hadde maksimalt pådrag ut frå kva føret tillet då eksplosjonen skjedde.
8. mars 2013	Det oppstod ein eksplosjon i trinnkopplaren på spenningsregulatoren i eit El 14-lokomotiv ved Grorud verkstad. Eksplosjonen oppstod medan lokomotivet blei testa etter ein terminkontroll og førte til brann i maskinrommet.
26. juni 2017	Det oppstod ein eksplosjon i trinnkopplaren på spenningsregulatoren i eit El 14-lokomotiv ved Nordagutu. Ingen personar blei skada, og dei einaste materielle skadane var skadane på trinnkopplaren.

2.5 Gjennomførte tiltak

På bakgrunn av hendingane som er nemnde i kapittel 2.4, har Mantena på vegner av CargoNet sett i verk fleire nye kontrollrutinar og vedlikehaldsoppgåver for å hindre nye hendingar, mellom anna:

- I 2004 blei det bestemt at trinnkoplarvask skulle utførast og gnistbrytarar, luftmotor og rørlege delar av systemet inspiserast kvar 30 000 km. I samband med dette blir det òg bytt olje på trinnkopplaren. I 2010 blei denne kontrollen utvida med ei detaljert arbeidsskildring.
- I 2006 blei det bestemt at dersom dempemotstanden løyser ut meir enn éin gong, er det å rekne for ein A-feil. Lokomotivet skal då inn for kontroll på verkstad før høgspenningsbrytaren kan koplatt inn att.

- I 2010 innførte ein at det skal kontrollerast om det finst spor av koparpartiklar i oljen i samband med trinnkoplarvask.
- I 2010 innførte ein at oljenivået i trinnveljarhuset skal kontrollerast før høgspenningsbrytaren blir lagd inn att etter utfall.
- I 2017 blei det innført meir omfattande kontroll av og eventuelt byte av slitedelar i samband med trinnkoplarvasken.

2.6 Infrastruktur

Hovedbanen går frå Oslo S mot Bryn og Alnabru til Lillestrøm og vidare til Eidsvoll via Jessheim. På delar av strekninga går Hovedbanen parallelt med Gardermobanen.

Hovedbanen er dobbeltspora frå Oslo S til Lillestrøm, den er elektrifisert, har delvis utrusta ATC (DATC), og strekninga blir fjernstyrt frå Oslo togleiarsentral. Infrastrukturen hadde ikkje noko å seie for denne hendinga.

2.7 Brann

Oljen blei pressa ut av regulatorhuset og forstøva av eksplosjonen i spenningsregulatoren. Overslag i spenningsregulatoren sette fyr på den forstøva oljen slik at det oppstod ein eksplosjonsarta brann (flash-brann). Denne brannen sette fyr på ulike komponentar i maskinrommet og gjorde stor skade, mellom anna på det elektriske anlegget i nærleiken av spenningsregulatoren. I tillegg brann utstyret til kompressoren, platene i gangvegen til maskinrommet og delar av leidningsnettet elles. Røykutviklinga frå brannen var så kraftig at folk som budde i området blei oppmoda om å lukke dører og vindauge.

Då føraren melde frå til togleiaren om brannen, blei strekninga Bryn-Oslo S stengd for trafikk og kontaktleidningsnettet gjort straumlaust. Oslo brann- og redningsetat (OBRE) kom raskt til staden, men måtte skjere seg gjennom ein støyskjerm for å kome til toget. OBRE er opplærde til å sikre kontaktleidningsanlegget og hadde med seg utstyr for å gjere det. Dei jorda kontaktleidningsnettet før sløkkjearbeidet byrja, og fekk raskt brannen under kontroll og sløkte den.

Havarikommisjonen gjorde sine innleiande undersøkingar av lokomotivet då brannvesenet gav klarsignal, og toget blei så frigjeve for transport tilbake til Alnabru. Kontaktleidningsnettet blei kopla inn og trafikken starta opp att rundt kl. 1130.

2.8 Handtering av brann i tog

Det var tilfeldig kvar denne eksplosjonen hende. Snart etter skulle toget ha passert både Oslo S og Nationaltheatret stasjonar og køyrt gjennom Oslotunnelen og Lieråstunnelen.

Statens jernbanetilsyn (SJT) heldt eit tilsynsmøte om tunneltryggleik med Bane NOR SF (Tilsynsrapport nr. 2018-16). SJT rapporterte to avvik:

- *Avvik 1*
Ved bygging av nye jernbanetunnelar legges det opp til at det etablerte sikkerhetsnivået reduseres. Dette er et avvik fra Sikkerhetsstyringsforskriften § 2-2, første ledd.

- *Avvik 2*
Ved bygging av nye jernbanetunnelar legges det ikke i tilstrekkelig grad til rette for nødetatenes innsats slik at effektiv og trygg evakuering kan gjennomførast. Dette er et avvik fra Sikkerhetsstyringsforskriften § 4-7, Beredskap

Røynsla viser mellom anna at kvar tunnel har sitt særpreg, som må kartleggjast og lærast. Det er viktig at ein planlegg og øver på all redningsinnsats og legg til rette ut frå dei røynslene ein gjer seg. Det er viktig at Bane NOR som infrastrukturforvaltar tek ansvaret for å koordinere forventingane til ein redningsinnsats og naudsynt beredskap mellom alle etatane som dette kjem ved.

I dag er det innarbeidd mange tiltak for å hindre brann i nytt jernbanemateriell. Dette gjeld både i val av brannhemmande material og automatisk brannvarslings- og sløkkjeutstyr i maskinrom og tekniske rom. Det er framleis ein del eldre jernbanemateriell i bruk som ikkje har alt dette utstyret, samstundes som det er tilfeldig om ein brann oppstår på open linje eller i ein tunnel. Dersom ein brann oppstår i ein tunnel, skal toget køyre ut av tunnelen dersom det let seg gjere. Ved ei hending som denne ville toget mest truleg ha måtta stoppe inne i tunnelen, føraren ville ha varsla togleiaren, og det ville deretter vore opp til føraren å prøve å sløkkje brannen. Dersom føraren ikkje hadde klart det, ville ein ha måtta evakuere toget og eventuelle andre tog i tunnelen ville ha måtta snu og køyre ut. El 14-lokomotiva er utstyrte med rømmingsmasker og brannsløkkingsapparat i kvart førarrom.

Nettsida Lærebøker i jernbaneteknikk, Spor/Tunnel/Tunnelsikkerhet gjev tekniske spesifikasjonar for interoperabilitet (driftskompatibilitet).

3 Redningstjenestenes rolle, Selvevakueringssprinsippet

Grunnlaget for sikkerhetsarbeidet ved prosjektering av jernbanetunnelar bygger på selvevakueringssprinsippet, dvs. at ved en eventuell brann i et tog skal passasjerene selv kunne evakuere ut av tunnelen før miljøet i tunnelen blir farlig for passasjerene. Det vil derfor finnes et meget begrenset antall personer igjen i tunnelen i tilfelle en hendelse. Det er å redde disse menneskene ut av tunnelen som er redningstjenestens primære oppgave.

Erfaringer viser at slukkeinnsats mot et brennende tog i en tunnel er så risikabelt at det ikke motiverer en røykdykkerinnsats, da risikoen for personskader er alt for stor.

Havarikommisjonen har undersøkt ei rekkje køyretøybrannar i vegtunnelar dei siste åra (Rapport VEI 2013/05, Rapport VEI 2015/02, Rapport VEI 2016/03 og Rapport VEI 2018/04). Røynsler frå desse brannane viser mellom anna at om sjølvredningsprinsippet kan sikrast ved ein tunnelbrann i stor grad avheng av tidleg varsling av trafikantane og situasjonsavhengig styring av røyk (brannventilasjon). Ein har i fleire tilfelle sett at predefinert retning på brannventilasjonen, uavhengig av kvar det brenn og kor stor brannen er, har hindra trafikantane i å evakuere ut av tunnelen sjølv.

2.9 Lover og forskrifter

LOV-1993-06-11-100, Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbanelova):

*Kapittel II. Godkjenningsordninger, tillatelser m.v.**§ 4.(Anlegg og godkjenning av kjørevei)*

Departementet kan fastsette forskrifter om kjøreveiens tekniske utforming for å ivareta hensynet til en sikker og hensiktsmessig trafikkavvikling.

Planlegging og anlegg av kjørevei skal for øvrig skje etter plan- og bygningsloven.

Kjøreveien skal være godkjent av departementet før den settes i drift.

§ 5.(Godkjenning av rullende materiell m.v.)

Rullende materiell skal være godkjent av departementet før det tas i bruk på kjøreveien, dersom ikke annet følger av internasjonale avtaler eller forskrifter fastsatt av departementet.

FOR-2016-12-19-1846, Forskrift om kjøretøy på jernbanenettet (kjøretøyforskrifta)

§ 7. Drift, kontroll og vedlikehold av kjøretøy

Jernbanevirksomheten skal drifte og vedlikeholde kjøretøyene i henhold til nasjonale og internasjonale standarder.

Jernbanevirksomheten skal føre kontroll med kjøretøy. Jernbanevirksomheten skal identifisere sikkerhetskritiske systemer, deler og komponenter og fastsette sikkerhetsmessige minimumskrav for disse.

Jernbanevirksomheten skal ha ansvaret for at kjøretøyet blir vedlikeholdt. Vedlikeholdet skal sikre at ingen sikkerhetskritiske systemer, deler eller komponenter forringes så mye at det fører til funksjonssvikt. Blant annet skal sikkerhetsmessige slitasjegrenser for slitasjeutsatte deler være angitt, og terminer for vedlikehold og utskifting for alle sikkerhetskritiske komponenter skal være angitt. Jernbanevirksomheten skal ha kontroll på og dokumentere utført vedlikehold.

FOR-2011-04-11-388, Forskrift om nasjonale tekniske krav m.m. for jernbaneinfrastruktur på det nasjonale jernbanenettet, (jernbaneinfrastrukturforskrifta):

§ 3-5.Tunneler og broer m.m.

Tunneler og broer skal utformes og utstyres slik at det gir muligheter for evakuering og selvredning i tilfelle av brann og andre ulykker. Det skal legges til rette for at redningspersonell kan drive effektivt redningsarbeid, herunder av orienterings- og bevegelseshemmede.

Gangbaner på broer skal være skjermet med rekkverk. Gangbaner skal være fri for hindringer i høyden og bredden slik at evakuering kan foregå på en sikker måte.

Tunneler skal ikke inneholde lett antennerlige materialer. Materialene som skal brukes skal i minst mulig grad avgi røyk og skadelige branngasser ved en eventuell brann.

3. ANALYSE

Dette kapittelet tek sikte på å gje ei framstilling av hendinga slik Havarikommisjonen har vurdert den, og peike på eventuelle område der ein kan oppnå ein tryggleiksgevinst ved å gjere forbetringar. Analysen dekkjer drøftingar av hendinga og tiltak som er gjennomførte tidlegare.

3.1 Hendings- og konsekvensanalyse

Den 21. mai 2018 oppstod det ein eksplosjon i spenningsregulatoren til lokomotiv El 14.2188 i tog 5301. Toget stod stille og venta på løyve til å køyre inn til Oslo S. På grunn av eksplosjonen oppstod det ein flash-brann som sette fyr på komponentar i maskinrommet. Etter å ha varsla togleiaren om hendinga, kopla føraren ned lokomotivet og sikra toget med parkeringsbremsene på lokomotivet og vognene.

Ifølgje føraren fungerte lokomotivet normalt ved uttaket. På grunn av ei feilmelding var måleutstyr påmontert for å kontrollere krinsane for magnetisering av motstandsbremsen. Ein mekanikar frå Mantena var med toget for å gjere dette. Eksplosjonen oppstod då køyrekontrollaren blei sett i Brems og det blei regulert opp for testing av reguleringseininga i bremsemodus. Dette er normal prosedyre, mellom anna for å teste ventilatorane ved uttaks kontroll av lokomotivet. Sannsynlegvis har overslaget inne i regulatoren ført til at magnetiseringsstraumen har blitt så høg at sikring pos. 222.1 på 125A har gått. Dette kan skuldast at det har vore regulert til eit høgare trinn enn trinn 21 i Brems. Det var overslagsmerke ved trinn 26 og 28. Det at motstandsbremsen ikkje gav effekt inn mot Bryn, kan tyde på at dette skjedde før toget stoppa. Havarikommisjonen meiner at kontrollutstyret som var påmontert, ikkje hadde noko å seie for hendinga.

CargoNet har innført kontrollrutinar knytte til indikasjonar på moglege feil på spenningsregulatoren. Oljenivået på spenningsregulatoren skal alltid kontrollerast før høgspenningsbrytaren blir lagd inn att etter utfall. Dersom dempemotstanden løyser ut høgspenningsbrytaren, er det å rekne for ein A-feil, og lokomotivet har køyreforbod fram til det har blitt kontrollert. Ingen av desse tinga gav føraren noko førevarsel om hendinga.

Fleire hendingar der ein eksplosjon har oppstått i spenningsregulatoren på eit El 14-lokomotiv har ført til brann i maskinrommet. I dette tilfellet skapte brannen kraftig røykutvikling. El 14-lokomotiva er av ein eldre type utan røykdeteksjon og automatisk sløkkjeutstyr. Røyken frå brannar av denne typen er skadeleg sjølv i små mengder. Havarikommisjonen meiner at når ein flash-brann set fyr på maskinrommet slik som i dette tilfellet, vil det ikkje ta lang tid før det vil vere vanskeleg å sløkkje brannen med handsløkkjarar. Dersom ein skulle vere så uheldig at ei slik hending finn stad inne i ein tunnel, vil det ta tid før brannvesenet kan starte sløkkjearbeidet. Det er difor viktig at verneutstyr som t.d. rømmingsmasker og handsløkkjarar er tilgjengeleg slik at personalet kan evakuere.

3.2 Vedlikehald og moglege årsaker

Spenningsregulatorane på El 14-lokomotiva blir følgde opp gjennom ordinært førebyggjande vedlikehald. I tillegg blir det utført ekstra trinnkoplarvask med faste intervall og dersom dempemotstanden eller trykkvakta for spenningsregulatoren har blitt utløyst.

Etter hendinga blei dei relevante komponentane først undersøkte og kontrollerte av Mantena medan dei framleis var innmonterte på lokomotivet. Så blei dei kontrollerte og testa etter at dei var demonterte og utmonterte frå lokomotivet. Ingen av undersøkingane lukkast i å finne den underliggjande årsaka til hendinga, men Havarikommisjonen støttar konklusjonen til Mantena og CargoNet om moglege årsaker til hendinga:

- Der var ingen skadar på potensialutjamninga i spenningsregulatoren, og heller ingen klare teikn på at det har gått krepstraumar på kontaktarmen, men krepstraumar kan vere ei mogleg årsak til hendinga.
- Koplinga mellom trinna i spenningsregulatoren der det blei observert brenningar, kan ha skjedd utan at straumen blei avgrensa i koplingsaugneblinken. Dette vil i så fall tyde at luftmotoren og/eller gneistbrytararrangementet har vore ei medverkande årsak til hendinga sjølv om undersøkingane ikkje har funne skadar eller funksjonsfeil korkje på gneistbrytarane eller på luftmotoren.
- Kontaktarmen kan ha blitt ståande mellom trinna og såleis vore årsak til brenningane.

Når motstandsbremsen blir brukt, er magnetiseringsstraumen mindre enn den straumen som går gjennom regulatoren i Køyr. Det er difor lite truleg at koplinga av køyrekontrollaren til Brems er årsaka til at det oppstod overslag i regulatoren i utgangspunktet. Vi kan likevel ikkje utelukke at magnetiseringsstraumen til slutt kan bli ein utløysande faktor dersom eit overslag er til stades i regulatoren. Dette kan skuldast at regulatoren ikkje regulerer rett ved at den står i ein mellomposisjon, eller at brytararrangementet ikkje fungerer som det skal. Dersom sikring pos. 222.1 var gått før Bryn, og det blei lagt på Brems då toget stod stille ved Bryn, kan overslaget i regulatoren ha ført til at det oppstod ein kortslutningsstraum i regulatoren sjølv i Brems. Ved kortslutning i regulatoren vil straumen i Brems kunne bli mykje høgare enn 125A, og dette er nok til å utløyse ein eksplosjon.

CargoNet har utarbeidd ei detaljert arbeidsskildding for trinnkoplarvask, vedlikehaldsprogrammet for spenningsregulator er gjennomgått og arbeidsskilddinga oppdatert, og praksis har blitt skjerpa når det gjeld slitaskriteria på gneistbrytararrangementet. Det har òg blitt sett i gang utskifting av kontaktsegment på utvalde spenningsregulatorar. Førebyggjande vedlikehald på spenningsregulatorane på E114 har sterkt fokus, og ut frå undersøkingar av El 14-2188 og tidlegare hendingar meiner CargoNet at det ikkje er naudsynt å setje inn fleire tiltak.

Havarikommisjonen meiner likevel at risikoen knytt til eksplosjon i maskinrom gjer at ein må halde sterkt fokus både på førebyggjande og konsekvensreducerande tiltak mot denne typen hendingar.

4. KONKLUSJON

Tysdag 29. mai 2018 oppstod ein eksplosjon som starta ein brann i maskinrommet på lokomotiv El 14.2188 i CargoNet AS sitt tog 5301. Toget stod ved innkøyrhovudsignal B202 OSL i Brynsbakken på veg frå Alnabru til Drammen.

CargoNet AS har innført eit program med hyppig og omfattande vedlikehald og kontroll av spenningsregulatoren på El 14-lokomotiva. Spenningsregulatoren blei kontrollert etter hendinga, men det let seg ikkje slå fast kva som var den utløysande årsaka til hendinga.

Det blei funne eit brot i den indre løfteringen nær innfestingspunkta, men ein reknar med at dette er ei følgje av hendinga. Elles reknar ein med at tre moglege årsaker kan ha lege bak hendinga. Det kan ha oppstått krepstraumar, koplinga mellom trinna i spenningsregulatoren kan ha skjedd utan at straumen har blitt avgrensa i koplingsaugneblinken, eller armen kan ha blitt ståande mellom trinna slik at dei observerte brenningane har oppstått. Ifølgje CargoNet har selskapet sterkt fokus på førebyggjande vedlikehald. Ut frå dette og resultatata av gjennomførte undersøkingar meiner dei at dei har kontroll på spenningsregulatoren, og at det ikkje er naudsynt å setje inn fleire tiltak.

Brannen som oppstod, gav kraftig røykutvikling, og denne røyken er skadeleg sjølv i små mengder. Det er difor viktig at verneutstyr som t.d. rømmingsmasker og handsløkkjarar er tilgjengeleg slik at personalet kan evakuere.

5. TILTAK SOM ER GJENNOMFØRTE OG PLANLAGDE ETTER ULUKKA

Ifølgje CargoNet har det blitt sett i gang utskifting av kontaktsegment på utvalde spenningsregulatorar. Dette arbeidet var allereie sett i gang før hendinga og vil vere eit pågåande prosjekt i tida framover. Både Mantena og CargoNet har sterkt fokus på førebyggjande vedlikehald på spenningsregulatorane i El 14-lokomotiva.

6. TRYGGLEIKSTILRÅDINGAR

Statens havarikommisjon for transport fremjar denne tryggleikstilrådinga:¹

Tryggleikstilråding JB nr. 2019/01T

Tysdag 21. mai 2018 oppstod ein eksplosjon som starta ein brann i maskinrommet på El 14-lokomotivet til godstog 5301. Eksplosjonen oppstod på open linje, men kunne like gjerne ha skjedd i ein tunnel eller ved ein stasjon, der den ville hatt mykje meir alvorlege konsekvensar. Det har skjedd fleire liknande hendingar med denne lokomotivtypen tidlegare, men dei gjennomførte tiltaka har ikkje vore nok til å løyse problema.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens jernbanetilsyn å tilrå CargoNet AS å gå gjennom og dokumentere førebyggjande og konsekvensreducerande tiltak mot denne typen hendingar.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 3. april 2019

¹ Undersøkningsrapporten blir send til Samferdselsdepartementet, som treff dei tiltaka som er naudsynte for å sikre at det blir teke høveleg omsyn til tryggleikstilrådingane, jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkingar av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. (jernbaneundersøkningsforskrifta) § 16.

VEDLEGG

Vedlegg A: Safety Recommendations

Vedlegg B: El-skjema

VEDLEGG A – SAFETY RECOMMENDATION

The Accident Investigation Board Norway proposes the following safety recommendation²

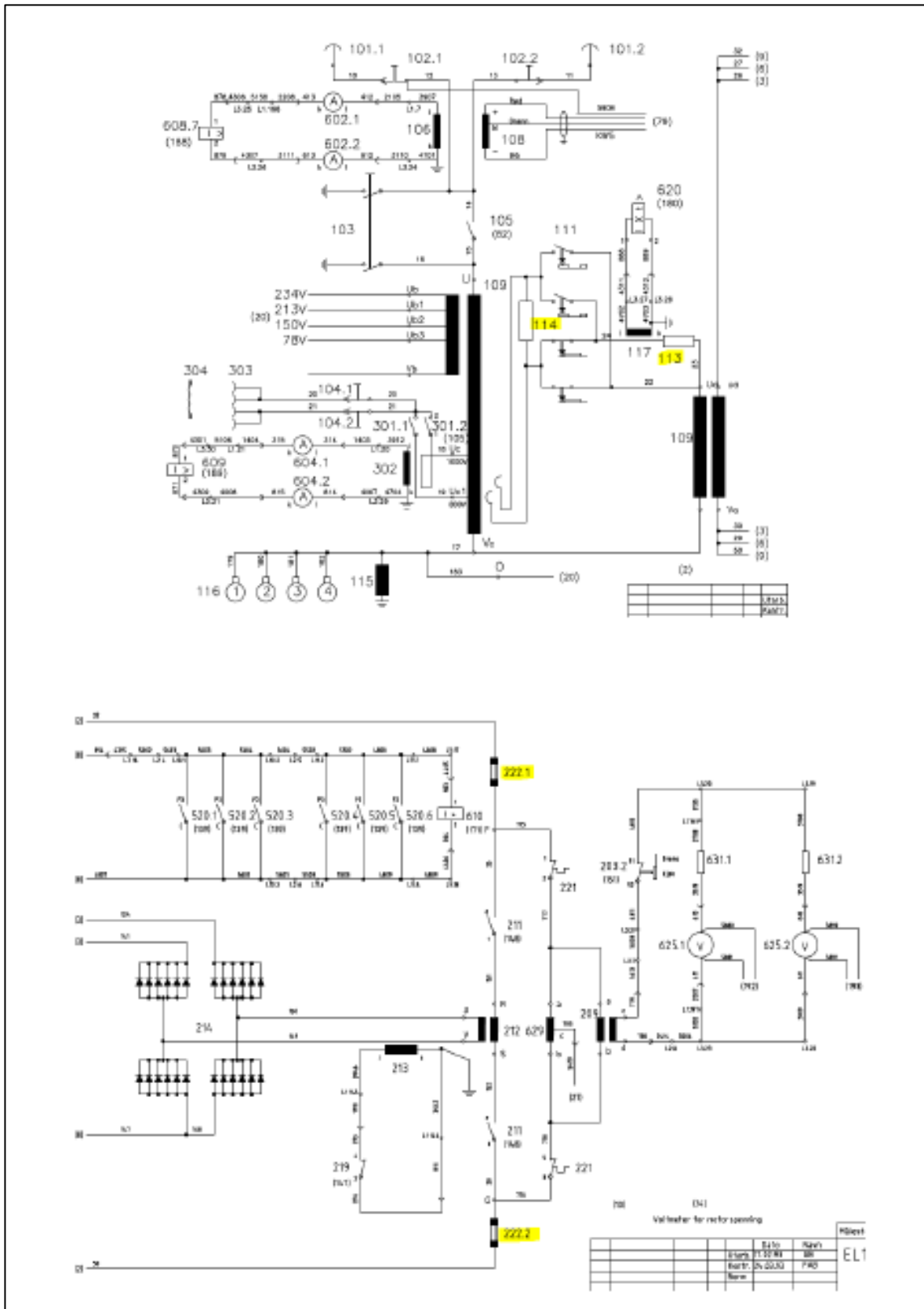
Safety recommendation JB no 2019/01T

On 21 May 2018, an explosion and subsequent fire occurred in the engine compartment of the E1 14 locomotive of freight train 5301. The explosion occurred on an open section of line, but could have happened inside a tunnel or at a station, where the consequences would have been far more serious. There have been several similar incidents with this type of locomotive in the past, and the measures implemented have not been sufficient to resolve the problems.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Railway Authority recommend CargoNet AS to review and document preventive and consequence reduction measures in relation to such incidents.

² The investigation report is submitted to the Ministry of Transport and Communications, which takes necessary action to ensure that due consideration is given to the safety recommendations, cf. the Regulation of 31 March 2006 No 378 relating to official investigations into railway accidents and serious railway incidents etc. (the Railway Investigation Regulation) Section 16.V

VEDLEGG B – EL-SKJEMA



Illustrasjon: CargoNet AS