


# RAPPORT

JB 2020/01



## RAPPORT OM PASSHENDELSE MED LØSLOKOMOTIV PÅ ROA STASJON 16. JANUAR 2019

 English summary included

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 skal unngås.

ISSN 1894-5910 (digital utgave)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet 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

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY .....	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	5
1.1 Melding om ulykken .....	5
1.2 Undersøkelsen og organisering .....	5
1.3 Hendelsesdata .....	5
1.4 Hendelsesforløp .....	5
1.5 Personskader .....	9
1.6 Skader .....	9
1.7 Været.....	9
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	11
2.1 Fokus og avgrensninger .....	11
2.2 Involverte aktører.....	11
2.3 Om T68.901 .....	12
2.4 Undersøkelse av lokomotivets bremsesystemer .....	13
2.5 Undersøkelse av operative forhold .....	24
2.6 Sikkerhetsstyring.....	28
2.7 Lover og regelverk .....	31
3. ANALYSE.....	32
3.1 Hendelses- og konsekvensanalyse .....	32
3.2 Aktivering av snøbrems var ikke tilstrekkelig .....	33
4. KONKLUSJON .....	35
5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN .....	36
6. SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	37
VEDLEGG.....	38

## SAMMENDRAG

Den 16. januar 2019 opplevde føreren av et løskomotiv manglende bremseeffekt på vei ned mot Roa stasjon, en strekning som har kraftig fall. Resultatet var at lokomotivet passerte innkjørhovedsignal D672 ved Roa stasjon i stopp med en hastighet på ca. 75 km/t. Først da lokomotivet var inne på stasjonsområdet begynte lokomotivets bremses å gi bremseeffekt, og det stanset rett før utkjørhovedsignal M674 etter å ha passert ukontrollert gjennom stasjonsområdet.

Havarikommisjonen mener hendelsen oppstod som følge av at lokomotivets snøbrems, som har til hensikt å pusse bremsene rene for snø og is underveis, var innstilt til å pusse for sjeldent. Snøværet denne dagen, og manglende behov for og bruk av manuell bremsing på strekningen, bidro sannsynligvis til at det gradvis la seg et lag med is mellom bremsebelegg og bremsekive. Dette førte til at friksjonen var minimal da fører innledet bremsing. Fra fører tok nødbrems til lokomotivet stanset kjørte det nær 2 km.

Vinterproblematikk knyttet til skivebremset materiell, og viktigheten av manuell bruk av bremses for å unngå oppbygging av is, er velkjent i bransjen og inngår i lokomotivførerutdanningen. Havarikommisjonen mener at mange førere vil stole på at snøbremsen motvirker isoppbygging, og at det derfor er svært viktig at denne fungerer etter hensikten. Samtidig vil tilstedeværelse av en slik bremsefunksjon ikke erstatte behovet for å kontrollere bremseenes effekt underveis, spesielt ved ugunstige snøforhold.

Havarikommisjonen mener hendelsen har vist at det påhviler bruker av materiellet et stort ansvar for å sikre at funksjoner ved et materiell er korrekt innstilt. Statens havarikommisjon for transport retter derfor en sikkerhetstilråding vedrørende dette til alle jernbaneforetak som benytter materiell med en form for tidsinnstilt snøbremsfunksjon.

## ENGLISH SUMMARY

On 16 January 2019, the driver of a light locomotive experienced brake force failure while approaching Roa station along a section of track with a steep downward gradient. As a result of the failure, the locomotive passed a stop signal at main approach signal D672 at Roa station at a speed of approx. 75 km/h. The brakes only started to take effect after the locomotive had entered the station area, and it came to a stop just before main departure signal M674 after having passed out of control through the station area.

The AIBN believes that the incident occurred as a result of the locomotive's snow brake function, the purpose of which is to clear snow and ice from the brakes during the journey, being set at too low a frequency. The snowy weather on the day of the incident, in combination with the fact that manual braking was neither needed nor used on this stretch, probably contributed to a layer of ice gradually forming between the brake pads and the brake discs. This resulted in minimal friction when the train driver started braking. After the driver had applied the emergency brake, the locomotive travelled nearly two kilometres before stopping.

Winter problems related to rolling stock with disc brakes, and the importance of manual braking to prevent ice from building up, are well known in the industry and covered in the train drivers' training. In the AIBN's opinion, many drivers will trust the snow brake feature to prevent the build-up of ice, and it is therefore vital that it functions as intended. At the same time, the presence of such a brake feature cannot replace the need to check brake effect during a journey, particularly in unfavourable snow conditions.

In the AIBN's opinion, this incident shows that a great responsibility for ensuring that the functions of rolling stock are appropriately set rests with the user. The Accident Investigation Board Norway therefore submits a safety recommendation concerning this issue to all railway undertakings that use rolling stock with some form of snow brake function controlled by a time mechanism.

# 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

## 1.1 Melding om ulykken

Statens havarikommisjon for transport (SHT) mottok 16.01.2019 kl. 1240 et varsel fra CargoNet AS og senere også fra Bane NOR SF, om et løslokomotiv som ikke hadde klart å stoppe før innkjørhovedsignal D672 på Roa stasjon på Roa-Hønefossbanen. Lokomotivet ble samme kveld trukket til Nyland verksted for tekniske undersøkelser, hvor to havariinspektører fra SHT deltok. Informasjon om at SHT hadde igangsatt undersøkelse ble meddelt involverte parter den 21.01.2019, og European Union Agency for Railways (ERA) ble informert 28.01.2019.

## 1.2 Undersøkelsen og organisering

Beslutning om å gjennomføre sikkerhetsundersøkelse er gjort på bakgrunn av hendelsens alvorlighetsgrad. Organisering og mandat for undersøkelsen ble besluttet i oppstartmøtet. Undersøkelsen er gjennomført som et prosjektarbeid, ledet av undersøkelsesleder. Undersøkelseseier er avdelingsdirektør, Jernbaneanvdelen i Statens havarikommisjon for transport.

## 1.3 Hendelsesdata

Tabell 1: Om hendelsen

<b>Passhendelse med løslokomotiv</b>	
<b>Hendelsestidspunkt:</b>	16. januar 2019, kl. 1157
<b>Hendelsessted:</b>	Inn mot Roa stasjon fra Roa-Hønefossbanen
<b>Tognummer:</b>	21318
<b>Togtype:</b>	Dieselelektrisk lokomotiv fremført som løslokomotiv
<b>Involvert materiell:</b>	Euro4000 (T68/CD312)
<b>Registrering:</b>	T68.901
<b>Togdata:</b>	23 m, 123 tonn
<b>Eier:</b>	RailCare Group AB
<b>Bruker:</b>	CargoNet AS
<b>Enhet med ansvar for å utføre vedlikehold:</b>	Mantena AS
<b>Besetning:</b>	1

## 1.4 Hendelsesforløp

Onsdag 16. januar 2019 kl. 0549 startet føreren fra CargoNet AS (heretter kalt CargoNet) sin tjeneste med passreise til Follum tømmerterminal ved Hønefoss, hvor vedkommende skulle bistå et tømmertog med skifting. Skiftingen skulle foregå med et diesellokomotiv type T68. Det var minusgrader og snøvær. I følge førers forklaring hadde avtroppende fører ingenting å bemerke vedrørende lokomotivet. På ulykkestidspunktet gikk lokomotivet med en utkoblet traksjonsmotor pga. en feil, og derfor var elektrisk motstandsbrems uvirksom. Dette var kjent fra før, og oppslag om dette lå på førerbordet. Diesellokomotivet ble brukt i skifteoperasjonen på Follum, siden området ikke var elektrifisert.

Skift 6303 ble klargjort og bremseprøvet på Follum før det ble kjørt ned til Hønefoss stasjon. Bremseprøve ble utført på det lastede skiftet. Lokomotiv T68.901 ble koblet av togstammen og gjort klart til å returnere som løsløkomotiv til Alnabru. Føreren logget på togradio som tog 21318, ATC ble restartet, snøbrems ble satt på og lokomotivet forlot Hønefoss kl. 1126, ca. 10 min før rutetid.

I følge Bane NOR hadde godstog 8111 kjørt mellom Roa og Hønefoss ca. kl. 0600, men utover det hadde det ikke vært trafikk på strekningen.

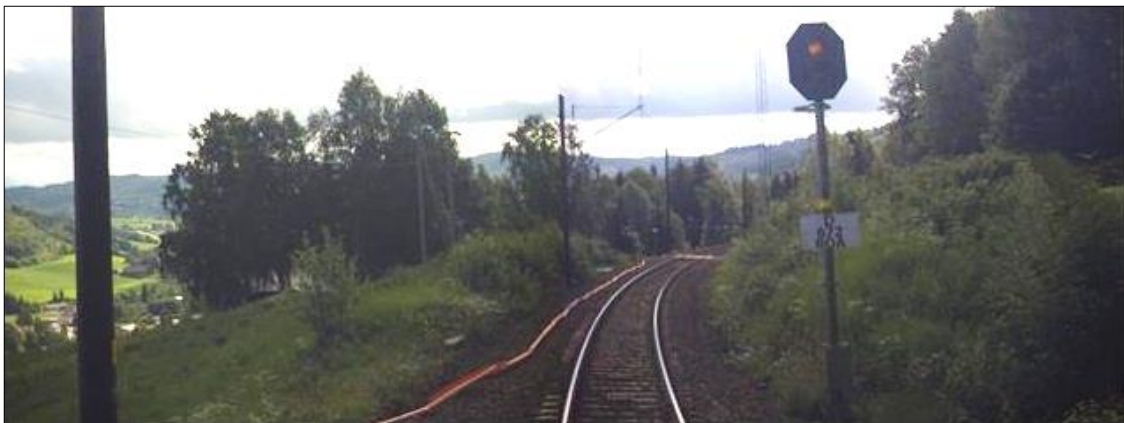
SIFA (dødmannsfunksjon) ble testet på brua før utkjørhovedsignal (km 89,35) fra Hønefoss, og to prøvebrems ble utført, en før forsignal for innkjør B på Hval stasjon (km 86,91) og en på Hval stasjon (km 85,42).

Etter Hval fortsetter banen i jevn stigning opp til Kalvsjø (km 60,71) før den faller ned mot Roa. Rett etter fallet startet begynte føreren å bremse med lokomotivets direktebrems, men opplevde liten effekt (figur 1).



Figur 1: Fører startet nedbremsing ca. ved km 60,901. Foto: Målevognbilder fra Bane NOR SF

Da forsignalet ble synlig tilsatte føreren full direktebrems (figur 2). Bremsesyylindertrykk økte ifølge fører til ca. 4 bar, men det kom ingen bremsevirkning. Føreren tilsatte deretter nødbrems med den automatisk virkende bremsen, men det gav heller ingen bremseeffekt. Føreren forsøkte også dynamisk brems, selv om den var utkoblet, og skrudde på bryter for forbikobling av trykkvokter. Føreren kom så på at denne var utkoblet og løste den igjen. I et siste forsøk på å oppnå bremseeffekt tilsatte føreren parkeringsbremsen.



Figur 2: Forsignal D672 Roa ved km 59,39. Foto: Målevognbilder fra Bane NOR SF



Ca. 150 meter før innkjørhovedsignal D Roa (figur 3) ringte føreren til togleder for å opplyse om at lokomotivet kom til å passere signalet i høy hastighet, uten mulighet til å stoppe. Føreren fremstod det som om togleder ikke umiddelbart oppfattet alvorlighetsgraden i samtalen siden han ble henvist til å kontakte Txp på Roa. Togleder mener derimot at han brøt samtalen for å kontakte Txp Roa for å få lagt sporveksel i syd. Dette ville hindre en avsporing dersom lokomotivet passerte gjennom stasjonen. Det var på dette tidspunktet ingen tog imot. Tog 205 fra Oslo til Gjøvik hadde ankommet Roa stasjon i spor 1 rett før. Løslokomotivet skulle passere i spor 3, og det var derfor nødvendig å legge ny togvei for dette.



Figur 3: Innkjørhovedsignal D 672 Roa, km 58,4. Foto: Målevognbilder fra Bane NOR SF

Ved passering av innkjørhovedsignalet opplyste føreren at farten var 70 km/t. For å varsle gav fører signal «tog kommer» en rekke ganger. Halvveis inne på Roa stasjon merket føreren en viss bremseeffekt, og at hastigheten gradvis ble redusert. Lokomotivet passerte fire dvergsignaler i «kjøring forbudt» før det stanset ca. 20 meter før utkjørhovedsignal M 674 Roa (retning Oslo) (figur 4).



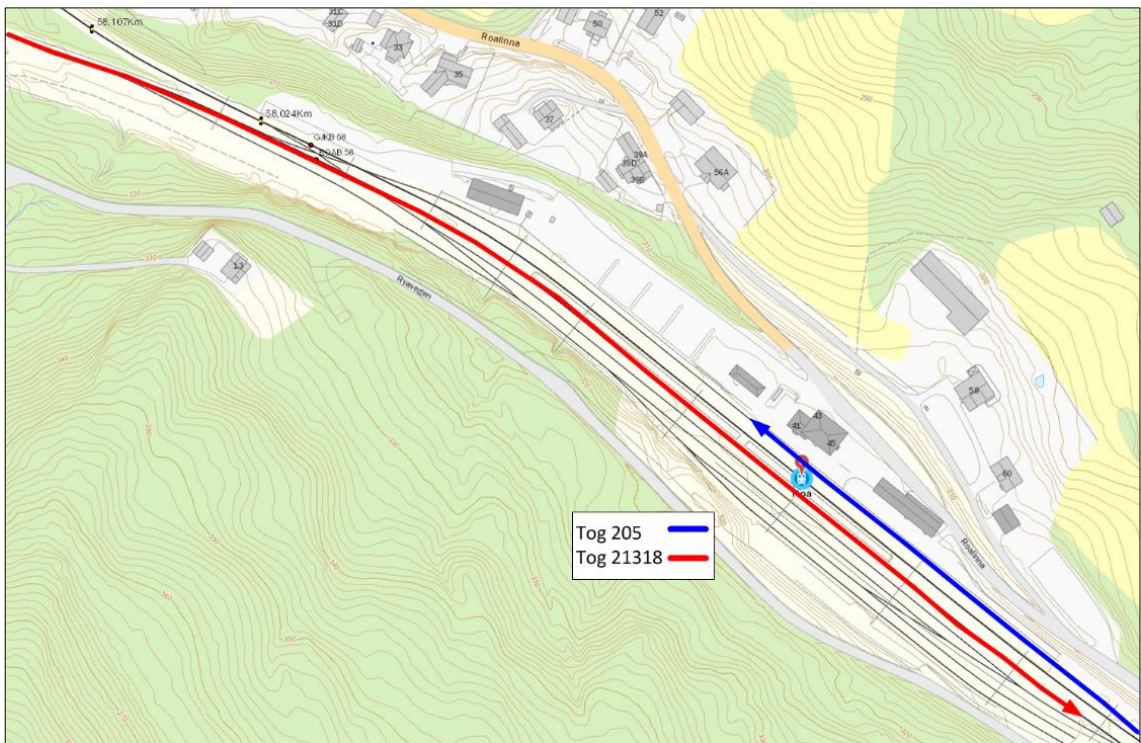
Figur 4: Lokomotivet stanset i sporveksel 1 på vei ut av Roa stasjon (ca. km 57,340). Foto: Målevognbilder fra Bane NOR SF

Føreren tok så kontakt med Txp Roa og lokomotivet ble deretter skiftet inn i spor 5 på stasjonen. Samme kveld ble lokomotivet transportert etterhengt til Nyland verksted for undersøkelser.





Figur 5: Strekning Hønefoss-Roa. Kart: Bane NOR SF



Figur 6: Roa stasjon, spor for tog 205 og tog 2138 er angitt. Illustrasjon: SHT basert på kart fra Bane NOR SF



Figur 7: Involvert lokomotiv T68.901. Foto: SHT

## 1.5 Personskader

Ingen ble skadet i hendelsen.

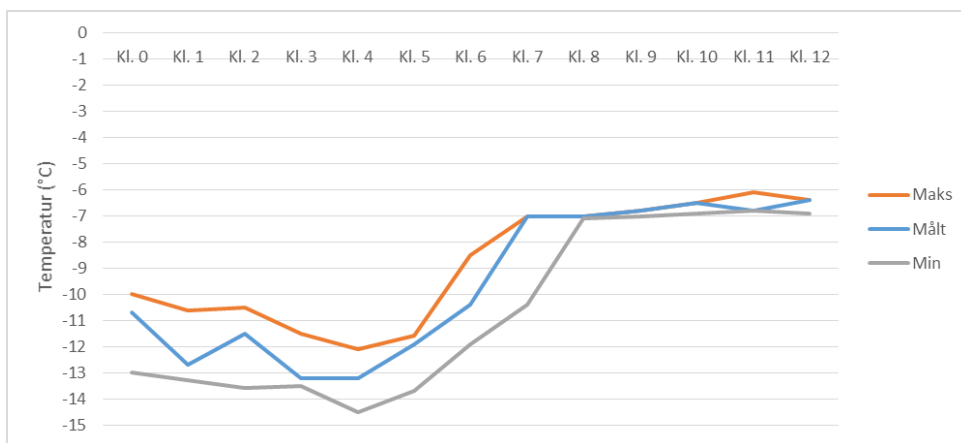
## 1.6 Skader

Det oppstod ingen skader på involvert materiell eller infrastruktur.

## 1.7 Været

Onsdag formiddag 16. januar 2019 var det snøvær og minus 6-7 °C grader mellom Hønefoss og Roa (figur 8). Værobservasjoner er hentet fra Meteorologisk institutt sine værstasjoner på Gran og Hønefoss. Gran målestasjon (20540) ligger i Gran kommune, 245 moh. Den er nærmeste offisielle målestasjon til Roa (7,9 km fra punktet Roa). I Hønefoss er det også to målestasjoner (Høyby og Hverven). Disse viste temperaturer i samme område som målestasjonen på Gran, men ingen av de tre værstasjonene har kunnet levere nedbørsdata for denne dagen. Stillbildet fra frontkameraet på NSB Gjøvikbanens sitt tog 205 som stod i spor 1 på Roa stasjon ved hendelsen, viser derimot værforholdene slik de var denne dagen (figur 9).





Figur 8: Observasjoner for Gran målestasjon 16. januar 2019. Kilde: yr.no



Figur 9: Stillbilde fra frontkamera NSB Gjøvikbanen tog 205 på Roa stasjon.  
Foto: NSB Gjøvikbanen AS

## 2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

### 2.1 Fokus og avgrensninger

Havarikommisjonen avgjør selv omfanget av undersøkelsen og hvordan den skal gjennomføres. Ved avgjørelsen tas det hensyn til hvilken lærdom undersøkelsen forventes å gi med tanke på å forbedre sikkerheten, ulykken eller hendelsens alvorlighetsgrad, dens innvirkning på jernbanesikkerheten generelt og om den inngår i en serie av ulykker eller hendelser.

Fokusområder for denne sikkerhetsundersøkelsen har vært bremsesystemene på lokomotivtypen Euro 4000 (T68/CD312).

### 2.2 Involverte aktører

#### 2.2.1 CargoNet AS

CargoNet AS ble opprettet i 2002 som en videreføring av NSB Gods og kombivirksomheten i det svenske godsselskapet GreenCargo AB. Fram til 2010 var selskapet eid 55 % av NSB AS og 45 % av GreenCargo AB. Siden 2010 er selskapet eid 100 % av NSB (nå Vygruppen AS). CargoNet er Norges største transportør av gods på jernbane, og tilbyr transport i Norge og til og fra Sverige.

CargoNet har tillatelse til å drive trafikkvirksomhet knyttet til godstransport, inkludert transport av farlig gods, på jernbanenettet. Sikkerhets sertifikat del A og B er utstedt av Statens jernbanetilsyn med varighet til 31. mars 2021.

Føreren av lokomotivet hadde på hendelsestidspunktet vært autorisert fører i ca. 6 måneder. Vedkommende hadde fra før av mer enn ti års erfaring som togelektriker. Fører hadde kjørt samme rute og materiell tidligere.

Tabell 2: Oversikt over tjeneste i forkant. Kilde: CargoNet AS

Dato:	11.01	12.01	13.01	14.01	15.01	16.01.
Fører	kl. 0117-0736	kl. 0117-0736	kl. 0117-0736	kl. 0117-0736	Fri	kl. 0549-

#### 2.2.2 Bane NOR SF

Bane NOR SF (heretter kalt Bane NOR) er et statlig foretak med ansvar for den nasjonale jernbaneinfrastrukturen. Bane NOR har ansvaret for planlegging, utbygging, forvaltning, drift og vedlikehold av det nasjonale jernbanenettet. De har også ansvaret for trafikkstyring (herunder togledersentraler) og jernbaneeiendommer. Bane NOR har om lag 4400 ansatte og har hovedkontor i Oslo. Bane NOR er 100 prosent eid av staten og er underlagt Samferdselsdepartementet.

Bane NOR har tillatelse til drift av infrastruktur på jernbanenettet. Bane NOR har som infrastrukturforvalter sikkerhetsgodkjenning fra 1. januar 2017. Sikkerhetsgodkjenningen er gitt til 31. desember 2021. Sikkerhetsgodkjenningen gjelder for det nasjonale jernbanenettet og tilknyttet infrastruktur som Bane NOR etter avtale påtar seg å drive for private, herunder sidespor og terminalspor.

### 2.2.3 Railcare Group AB

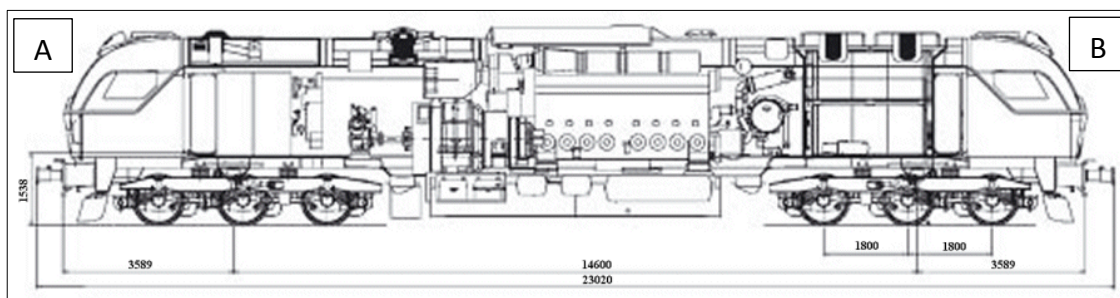
Railcare Group AB<sup>1</sup> er et selskap som tilbyr personell og maskiner innen jernbanevedlikehold. Selskapet tilbyr tjenester i Skandinavia og Storbritannia, og har hovedkontor i Sverige. Selskapet har ca. 130 ansatte. Selskapet leier blant annet ut lokomotivene T68.901 og T68.902.

## 2.3 **Om T68.901**

Diesellokomotivet som var involvert var T68.901. Dette er et Euro 4000 lokomotiv, i Norge kjent som CD 312 og i Sverige som T68. Det er dieselelektrisk og bygget av Vossloh España (nå Stadler Rail Valencia).

CargoNet benytter to T68-lokomotiver, T68.901 og T68.902. Disse er leaset fra Railcare, mens Mantena Marienborg utfører vedlikehold etter avtale med CargoNet. I tillegg har CargoNet 6 stk CD 312, 312.001 – 312.006, levert i 2010. Disse er leaset fra Beacon Rail Leasing<sup>2</sup>. Mantena Marienborg utfører også vedlikehold av disse, etter avtale med CargoNet. Tyngre vedlikehold er inkludert i leie, og avtales direkte mellom Beacon Rail Leasing og Mantena.

CargoNet benytter hovedsakelig CD 312 til godstog på Nordlandsbanen, mens T68 brukes i østlandsområdet, på tømmerterminaler og til å trekke vogner med drivstoff til flyene på Oslo lufthavn. CD312/T68 veier 123 tonn, har en topphastighet på 120 km/t og kan yte 4262 hk.



Figur 10: Typetegning for CD312. Kilde: CargoNet AS

<sup>1</sup> <https://www.railcare.se>

<sup>2</sup> <https://beaconrail.com/>



Figur 11: T68.901. Foto: SHT

## 2.4 Undersøkelse av lokomotivets bremsesystemer

### 2.4.1 Mulig feil ved lokomotivets bremsesystem

T68.901 hadde fra tidligere en historikk med problemer knyttet til bremsesystemet. Det gjorde det relevant å undersøke hvorvidt hendelsen hadde årsak i en teknisk feiltilstand. På ulykkestidspunktet gikk lokomotivet med en utkoblet banemotor pga. en feil, og derfor var elektrisk motstandsbrems uvirksom.

Sommeren 2017 hadde alle bremsesyndrene blitt byttet på lokomotivet etter mistanke om feil. Etter meldinger fra førere våren 2017, og etter kontroll av lokomotivet, ble det konstatert at flere av de til sammen 12 bremsesyndrene fungerte dårlig. Samtlige bremsesyndre ble dermed byttet noe tidligere enn ved vedlikeholdsintervallet på 1.000.000 km. CargoNet har ikke avdekket om feilene den gang var forårsaket av lekkasje eller dårlig etterstillerfunksjon.

Når lokomotivet blir kjørt som løslokomotiv har CargoNet satt en lavere bremseprosent enn det som normalt er oppgitt for materiellet. Dette skal bidra til at lokomotivet blir fremført som om det har svakere bremses enn det egentlig har. Dette var bekjentgjort i C-sirkulære for løslokomotiv, og innebærer at lokomotivet får nedsatt bremsekraft i godsvognopptaket.

Det oppstod i tillegg flere feil etter hendelsen den 16.01.2019, som blant annet bidro til at CargoNet byttet styreventil for å eliminere denne som en mulig feilkilde (se mer i kap. 2.4.7).

Fører opplevde ikke en total bremsesvikt, da bremsene gradvis bidro til å redusere hastigheten. Da lokomotivet stanset kunne fører kjenne en sterk lukt av varme bremses, noe som indikerer at de har gitt en kraftig bremsevirkning mot slutten av hendelsen. Fører opplyste at fullt sylindetrykk på «4 bar» ble observert, men da lokomotivtypen har 3,4 bar som høyeste sylindetrykk legger SHT til grunn at det er dette som er ment.

Ferdsskriverdata har registrert et litt lavt hovedledningstrykk på 470–490 kPa under kjøring, men man antar det tilsvarer normalt hovedledningstrykk, og at misvisningen hadde sin årsak i en feil ved ATC-trykk giver som senere ble byttet.

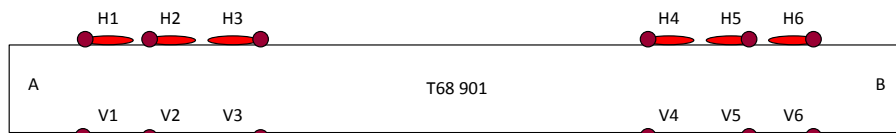
Ved tester samme kveld på Alnabru bremses lokomotivet som normalt. Bremsetestene ble utført av en lokomotivfører som hadde kjørt samme lokomotiv i samme rute dagen før. Føreren som kjørte lokomotivet opp til Follum samme morgen hadde heller ikke opplevd avvik med bremsene.

Havarikommisjonen har tatt for seg ulike scenarier som potensielt kan ha bidratt til redusert bremseeffekt:

- Fuktig luft i bremsesystemet som kan ha ledet til ispropp(er) i systemet
- Mekanisk feil
- Lekkasje i A-trykkvokter
- Lekkasje i en eller flere bremsesyndre
- Utilstrekkelig snøbrems
- Bruk av ED-brems

#### 2.4.2 Dokumentasjon av snø og is rundt bremsebelegg etter hendelsen

Mens lokomotivet stod og ventet på transport ned fra Roa tok føreren bilder av lokomotivet som viser snø og isoppbygging (se figur 13 og figur 14). Da lokomotivet kom til Nyland verksted kl. 1730 ble det først undersøkt ute, før det ble tatt inn slik at man kom bedre til på undersiden. I varmen smelter snø og is raskt, og arbeidet startet derfor umiddelbart etter at lokomotivet ble kjørt inn.



Figur 12: Nummerering av hjul og aksler. Illustrasjon: SHT

Ved undersøkelser på Nyland verksted samme kveld kunne man se at oppbyggingen av snø og is var mer fremtredende på boggi B enn boggi A. Lokomotivet hadde gått med B-enden fremst til Roa. Det er vanlig at det pakker seg mer snø og is på den enden som går bak enn foran, men siden lokomotivet ble transportert etterhengt fra Roa til Nyland verksted kan man ikke utelukke at dette påvirket hvordan snø la seg under lokomotivet.





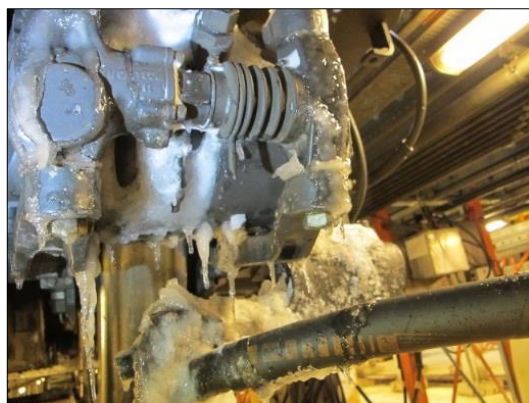
Figur 13: H5 på Roa stasjon. Foto: Fører



Figur 14: H4 på Roa stasjon. Foto: Fører



Figur 15: H4 på Nyland. Foto: SHT



Figur 16: V6 på Nyland. Foto: SHT



Figur 17: V1 på Nyland. Foto: SHT



Figur 18: H1 på Nyland. Foto: SHT



Figur 19: H6 på Nyland. Foto: SHT



Figur 20: V6 på Nyland. Foto: SHT

#### 2.4.3 Kontroll av duggpunkt

Fuktighet i luften som brukes i trykkluftanlegget og dermed i bremsesystemet, kan gi problemer med isdannelse vinterstid. Et indikatorglass er montert ved tørkeanleggets utløp og viser tørkemiddelets tilstand ved hjelp av fargen i glasset. Indikatorglasset vist i figur 21 angir normal tilstand for tørkeanlegget.

I følge typehåndbok for CD312 (tilsvarende for T68) betyr fargen blå at tørkeanlegget fungerer som normalt. Ved en eventuell feil vil indikatorglasset bli lavendelfarget, hvitt eller farget av oljerester.

Duggpunktsmåling ble utført 17.01.2019 av CargoNet og viste  $-33,0\text{ °C}$  (figur 22). Kravet til duggpunkt er  $-20,0\text{ °C}$  eller kaldere, og trykkluften på lokomotivet var dermed å anse som tørr. Indikatorglassets farge og resultatet fra duggpunktsmålingen gir liten sannsynlighet for at det kan ha vært feilfunksjon i bremseventiler som følge av frost.



Figur 21: Indikatorglass for tørkemiddel den 16.01.2019. Foto: CargoNet AS



Figur 22: Duggpunktsmåling. Foto: CargoNet AS

#### 2.4.4 Kontroll av automatisk virkende brems

Samme dag som hendelsen skjedde, kontrollerte CargoNet den automatisk virkende og den direktevirkende bremsen i alle bremsetrinn fra førerrom 2 (som det ble kjørt fra). Doble tilbakeslagsventiler mellom nevnte bremsesystem ble også sjekket i begge retninger, uten å finne noen feil.

Etter utførte bremsekontroller ble det gjort en prøvekjøring fra Nyland og ned til Alnabru. En fører, som også er instruktør på lokomotivtypen, stod for fremføring. Samme fører hadde kjørt lokomotivet samme strekning dagen før hendelsen, uten at vedkommende hadde opplevd noe unormalt med bremsene.

Ved prøvekjøringen ble hastigheten holdt under 10 km/t med et dekningslokomotiv foran. Bremsene fungerte da normalt. I kryphastighet stoppet lokomotivet også med kun snøbrems aktivert. Nede på Alnabru forsøkte man også å utføre en retardasjonstest med ATC, men pga. lav hastighet, under 40 km/h, fikk man ikke nok varighet under testen til at ATC viste registrert retardasjonsverdi.



### 1-04-03 Mekanisk bremseutstyr

Det vises også til kapittel 1-09 hvor bremsesystemets pneumatiske funksjoner er beskrevet.

Lokomotivets trykkluftbremse er utført som et kombinert skivebremse / klossbremsesystem hvor klossbremsen utelukkende fungerer som pussebremse / slirebremse.

#### Skivebremse

Det bemerkes at skivebremsenes vinteregenskaper kan resultere i betydelig forlenget bremsevei når det er fare for at det kan bygge seg opp snø mellom bremsebelegg og hjul. Under slike forhold pålegges lokomotivføreren å utvise særlig aktsomhet! Lokomotivet er dessuten utstyrt med *snøbremse* dvs. en skivepussebrems som skal være aktiv i tilfeller hvor snø antas å kunne forlenge lokomotivets bremsevei, se kapitlene 1-09-09 og 2-02-09.

Hvert hjul er utstyrt med én bremsekive på inner- og yttersiden, boltet fast til hjulet. Som bremsebelegg benyttes Jurid 878. CD 312 er utstyrt med to typer bremsekalipere, begge levert av Knorr.

- Type RZS41M24X135 opereres av automatisk- eller direktevirkende bremse og er montert ved hjulene 1H – 2V – 3V – 4H – 5H – 6V. (V = venstre og H = høyre).
- Type RZS41M24F135 opereres også av automatisk- eller direktevirkende bremse og har i tillegg en integrert fjærkraftbremse som benyttes som parkeringsbremse. Denne er montert ved hjulene 1V – 2H – 3H – 4V – 5V – 6H.

Det vises til figur 1-04-03-01 som viser en gjennomskåret kaliper med integrert fjærkraftbremse. Kaliperens hus er opphengt i boggirammen. Bremsebalansen på kaliperens ene side kan dreie rundt en gjennomgående eksenterbolt, mens bremsebalansen på kaliperens andre side dreier rundt et fastpunkt. I bakkant er bremsebalansene koblet sammen over bremsetterstilleren.

Når bremsesylinderen trykkes, beveges stempelet i den røde pilens retning. Eksenterboltene dreier følgelig og forskyver bremsebalansens opplagringspunkt innover slik at avstanden mellom bremsebalansene reduseres. Når bremsebelegget så kommer til anlegg mot bremsekiven, vil bevegelsen overføres over etterstilleren til bremsebalansen på motsatt side, og bremsene tilsetter.

En mekanisk trykkindikator er montert over tilhørende boggi på begge sider og har følgende indikeringer:

- Grønt felt: Bremsene på tilhørende boggi er løse.
- Rødt felt med sort markering: Bremsene på tilhørende boggi er tilsatt.

Figur 23: Utdrag fra typehåndbok for CD312, del 1 s. 32. 01.06.2010. Kilde: CargoNet AS

#### 2.4.5 Undersøkelse av snøbremsefunksjon

Type T68/CD312 er utstyrt med snøbrems. Dette er et system som aktiverer bremsene til å bremse svakt i sykluser. Hensikten er å pusse bort snø og is fra bremsebelegg og skiver. Den aktiveres med en bryter på førerbordet og en varselampe indikerer at systemet er aktivt.

I typehåndboka for CD312 (gjelder også for T68) i kapittel om «Slirebrems og snøbrems» er det poengtert at:

#### *Snøbremse*

*Det bemerkes at skivebremsenes vinteregenskaper kan resultere i betydelig forlenget bremsevei når det er fare for at det kan bygge seg opp snø mellom bremsebelegg og bremseskiver. Under slike forhold pålegges lokomotivføreren å utvise særlig aktsomhet samt å aktivere funksjonen snøbremse.*

<p>Systemet tilføres luft fra HB via stengekran B.09.4 og filter B100. Systemet består av følgende komponenter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 stk. magnetventiler B123, én til hver boggi.</li> <li>• 2 stk. reduksjonsventiler B122, én til hver boggi.</li> <li>• 2 stk. stengekraner B124, én til hver boggi.</li> <li>• 2 stk. tilbakeslagsventiler B129, én til hver boggi.</li> <li>• 2 stk. doble tilbakeslagsventiler, B128.1 og .2, som sjalter mellom snøbrems og automatisk / direktevirkende bremses.</li> </ul> <p>Snøbremsen aktiveres av magnetventilene (B123.1 og .2) som via reduksjonsventiler (B122.1 og .2), og stengekraner (B124.1 og .2) trykksetter ledningene frem til de doble tilbakeslagsventilene (B128.1 og .2). Videre forløp blir som ved automatisk virkende brems, se kapittel 1-09-05 og figur 1-09-05-01. Reduksjonsventilene B122 begrenser trykket til 1,2 bar.</p> <p>Når systemet aktiveres, tilføres magnetventil B123.1 spenning og trykksetter skivebremsenes bremsesyndre i boggi 1. Etter 20 sekunder deaktiveres B123.1 og lufter ut bremsesyndrene i boggi 1. Samtidig aktiveres B123.2, og trykksetter bremsesyndrene i boggi 2. 20 sekunder senere deaktiveres B123.2. Etter 3 minutt startes prosessen opp igjen. På denne måten bremses snøbremsen boggi 1 og 2 i 20 sekunder med 3 minutt intervall. Det bemerkes at snøbremsens trykk og intervaller kan være gjenstand for modifikasjon.</p>
--

Figur 24: Utdrag fra typehåndbok for CD312, del 1 s. 144, 18.11.2013. Kilde: CargoNet AS

I følge typehåndboken skulle systemet ved aktivering først trykksette skivebremsenes bremsesyndre på boggi 1 i 20 sekunder. Etter 20 sekunder skulle magnetventilen deaktiveres slik at bremsesyndrene til boggi 1 utluftes, samtidig som magnetventilen for boggi 2 aktiveres og bremses tilsettes boggi 2. Etter 20 sekunder skulle magnetventilen igjen deaktiveres. Etter tre minutter skulle prosessen repeteres. Det er bemerket i typehåndboken at snøbremsens trykk og intervaller kan være gjenstand for modifikasjoner.

Intervallet til snøbremsfunksjonen ble kontrollert den 16.01.2019 fra førerrom 1. Da fant man at den tilsatte med 1,2 bar i ca. 20 sekunder per boggi, men med lenger pause i sekvensintervallet enn beskrevet i typehåndboken. CargoNet justerte tidsreléet den 18.01.2019 (se tabell 3). Man fant at ulike elektriske skjema spesifiserte ulik lengde på pauseintervaller, fra 3 til 5 minutter. Ny innstilling ble observert av SHT i test 19.01.2019, og siden har reléene blitt ytterligere fininnstilt.

Tabell 3: Snøbremsintervall for T68.901

	Status snøbrems:	Boggi1	Boggi2	Andel av sekvens
<b>T68.901 (på hendelsestidspunkt)</b>	Tilsatt:	21 s		5,7%
	Tilsatt:		17 s	4,6%
	Pause:	330 s		89,7%
	Total sekvenstid:	368 s		
<b>T68.901 (justert):</b>	Tilsatt:	21 s		10,8%
	Tilsatt:		17 s	8,7%
	Pause:	157 s		80,5%
	Total sekvenstid:	195 s		

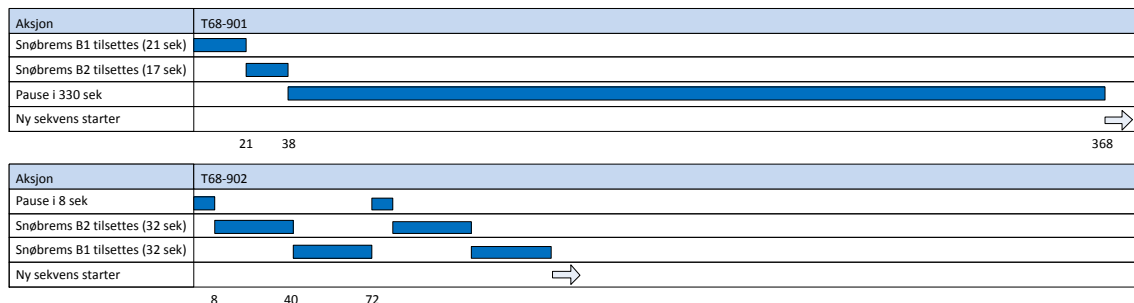
I forbindelse med kontrollen av T68.901 ble også tilsvarende lokomotiv T68.902 undersøkt ved terminkontroll 24.01.2019. Man fant der at snøbrems var innstilt med svært kort pausetid (tabell 4). På dette lokomotivet starter sekvensen med pause. Intervallet ble justert slik at pausetid ble 55 sek, deretter innkobling av B2 i 20 sek og så B1 i 19 sek. Dette gav en innkopling på 20,2 % / 21,3 % av totaltid. CargoNet har ikke funnet ut hvorfor sekvensen går motsatt på T68.902.

Tabell 4: Snøbremsintervall for T68.902, kontrollert 24.01.2019.

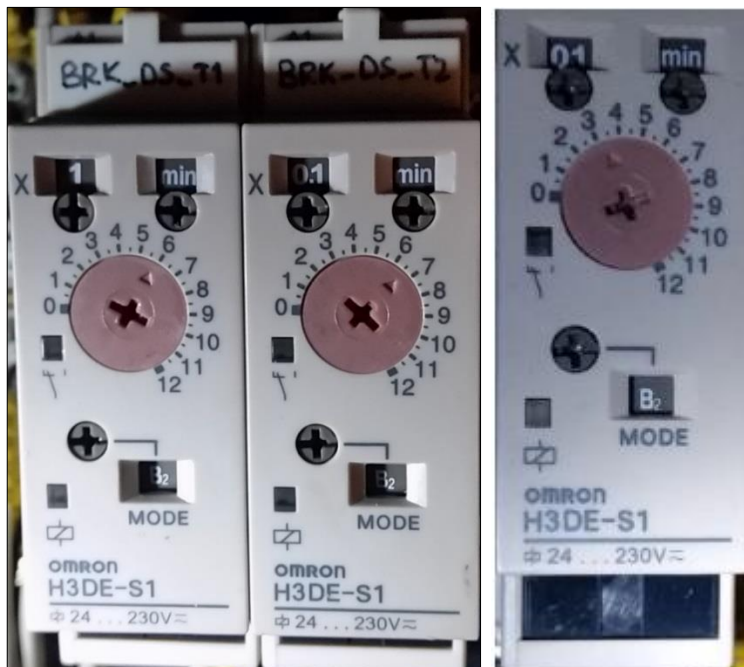
	Status snøbrems:	Boggi1	Boggi2	Andel av sekvens
<b>T68.902</b>	Pause*:	8 s		8,6%
	Tilsatt:	32 s		45,7%
	Tilsatt:		32 s	45,7%
	Total sekvenstid:	72 s		
<b>T68.902 (justert)</b>	Pause*:	55 s		58,5%
	Tilsatt:		20 s	21,3%
	Tilsatt:	19 s		20,2%
	Total sekvenstid:	94 s		

\* Det er ukjent hvorfor sekvensen går motsatt på 902, men det kan skyldes ombyttede kabler.

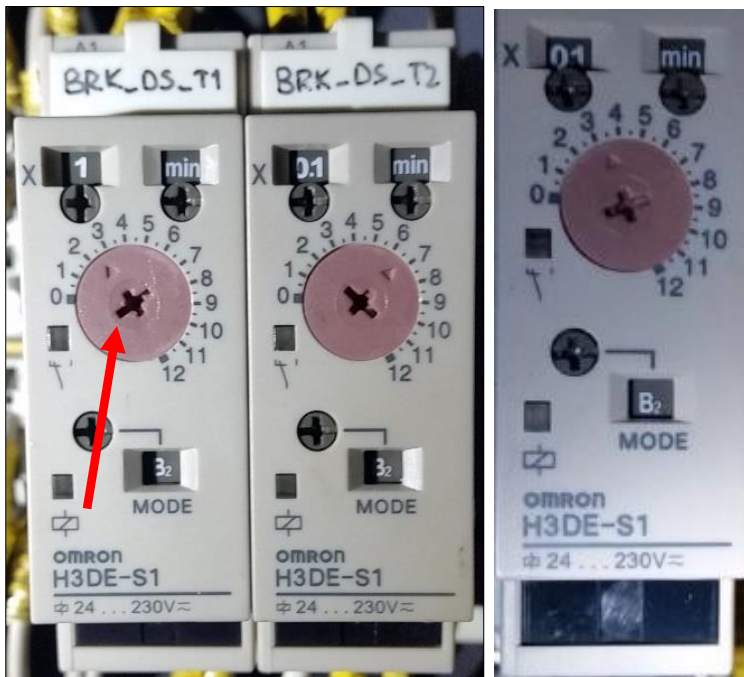
En sammenlikning av snøbremsenes innstillinger er vist i figur 25. CargoNet antar forskjellen i innstillinger mellom T68.901 og T68.902 skyldes at man, på grunn av pausen i starten, stadig har justert ned pausetiden fordi man feiltolket det som om snøbremsen ikke har fungert.



Figur 25: Sammenlikning av snøbremseintervall mellom T68.901 og T68.902 før justeringer. Illustrasjon: SHT



Figur 26: T3. Tidsrelé T1, T2 og T3 for innstilling av snøbrems (intervall og varighet) før hendelsen. Foto: CargoNet AS



Figur 27: Tidsrelé T1, T2 og T3 for innstilling av snøbrems (intervall og varighet) etter justering.  
Foto: CargoNet AS

CargoNet hadde ikke tidligere kontrollert innstillingene til tidsreleene på lokomotivene av typen T68 eller CD312. Det er derfor ukjent hvorfor de ikke har vært i henhold til beskrivelsen i typehåndboken. CargoNet ønsker i utgangspunktet å ha innkoblet snøbrems i 25 % av intervallet, noe som er sammenliknbart med persontogmateriell Type 73.

Ved en gjennomgang av tre av sine CD312 fant CargoNet at de ikke hadde nevneverdig avvik innbyrdes, men de lå nært opptil beskrivelsen i typehåndboken (tabell 5). CargoNet antar at siden CD312 er bygget i serie og anordning av tidsreléer er identisk på disse, regnes det som sannsynlig at alle 6 lokomotivindividene har vært likt innstilte fra fabrikk og at de fortsatt var det i januar 2019. T68 har tre identiske tidsreleer, mens CD312 har to tidsreleer, hvorav ett av dem er et dobbeltrele. Dobbeltreleer har flere innstillingsmuligheter, men er også lettere å innstille feil. CargoNet så derfor behov for å utarbeide en egen vedlikeholdsmeddelelse for denne oppgaven. Etter at vedlikeholdsmeddelelsen for justering av tidsintervallet for snøbrems ble gjort gjeldene 20.09.2019 har også CD312.006 blitt justert.

Tabell 5: Snøbrems ved kontroll av CD312 lokomotiver

	Status snøbrems:	Boggi1	Boggi2	Andel av sekvens
<b>Mønster for CD312.001 (kontroll 14.02.2019), CD312.002 (*), CD312.003 (kontroll 26.03.2019):</b>	Tilsatt:	10 s		5,3-4,5%
	Tilsatt:		10 s	5,3-4,5%
	Tilsatt:	10 s		5,3-4,5%
	Tilsatt:		10 s	5,3-4,5%
	Pause:	150-180 s		78,9-81,8%
	Total sekvenstid:	190-220 s		

\* dato mangler

I forbindelse med gjennomgangen fant CargoNet at koblingsskjemaene for snøbrems for verken CD312 eller T68 var i henhold til lokomotivenes faktiske utførelse. Det ble også funnet avvik sammenliknet med typehåndboken.



## 2.4.6 Test av lokomotivets beleggkraft

Lokomotivtypen har tolv bremsesyndere, en per hjulskive. Seks av dem har også fjærkraftbrems for parkeringsbrems. Hver bremsesyndere med kaliper tilsetter to belegg på bremseskivene på henholdsvis utside og innside av hjulskiven.

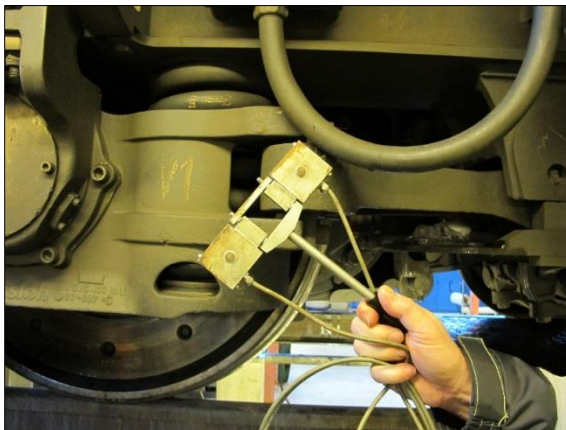
Tabell 6: Data for belegg. Kilde: CargoNet AS

Bremsebelegg produsent og type:	Becorit V30, komposittmateriale
Bremsebeleggfriksjonsflate:	400 cm <sup>2</sup>
Bremse skive diameter:	Ø880/Ø590



Figur 28: Tilsvarende belegg (fra reserve belegg på Verksted Marienborg). Foto: CargoNet AS

Det ble utført en kontroll av lokomotivets beleggkraft ved Grorud verksted 18.01.2019. To havariinspektører fra SHT deltok i tillegg til personell fra Mantena og CargoNet. Kontrollen ble utført med lånt beleggkraftmåleutstyr fra Mantena Sundland (figur 29 og figur 30). Lokomotivet hadde innkoplet batteri og var tilkoplek verkstedluft (ca. 6,8 bar) via lokomotivets koplingslange HB i ende 1 (A).



Figur 29: Måleutstyr for beleggkraft. Foto: SHT    Figur 30: Måleutstyr for beleggkraft. Foto: SHT

I følge CargoNet er beleggkraft for bruk i bremseberegninger oppgitt til 36,218 kN pr. bremsesystem (pr. bremsesyndere). Det utgjør dermed 18,109 kN pr belegg. T68.901 ble funnet til å ligge i det området, med noen mindre avvik. Detaljerte resultater er vist i vedlegg B, inkludert avvik mellom middelerdi og avvik fra bremseberegning.

Under målingene ble det observert at det var viktig for målingene med korrekt posisjon for giver for lastcelle. Beleggets innside har en rekke hulrom som givener kan treffe. Det kan ikke utelukkes at noen av avvikene som ble målt kan være påvirket av givenerens plassering. Funnene kunne oppsummeres som:

- Avviket totalt sett fra teoretisk beregning er å anse som moderat.
- Beleggkraft for hjul 3V og 5V var svakest og falt mest under måling.
- Beleggkraft ved parkbrems og direktebrems er lavere enn ved kun parkbrems, og marginalt høyere enn ved kun direktebrems, trolig pga. noe hysteres<sup>3</sup>.
- Trykkluftskjema viser at tilsatt C1 eller C2 gir styretrykk fra dobbel tilbakeslagsventil B03.5 til dobbel tilbakeslagsventil B03.4, og dermed løses parkbrems.

#### 2.4.7 Bytte av styreventil

Etter hendelsen på Roa 16.01.2019, og en påfølgende melding om uregelmessighet ved bremsene til T68.901, ble det besluttet å kontrollere styreventilen. En fører hadde opplevd at ved liten trykksenkning (HL=4,6 bar) sank C-trykk fra 0,9 bar til null på 3 minutter. Ved større trykksenkning fikk man høyere C-trykk, og da var lekkasjen mindre. Kontrollen viste at det var feil på styreventilen, og denne ble byttet i siste del av januar 2019 ved Mantena Marienborg. Man anså da feilene med SIFA NBV, ATC trykk giver og A-trykkvokter i styreventil som reparert. *«CargoNet viser til at de ekstra feilene som har blitt oppdaget på 901 etter hendelsen på Roa 16.01.2019, trolig ikke var tilstede under hendelsen, og ville heller ikke hatt noen betydning ettersom fører har forklart at direktevirkende brems ble tilsatt og fullt sylindetrykk ble observert. Automatisk virkende brems ville også fungert korrekt ved normal tilsetting. Det var kun ved liten tilsetting og over noe tid det ville vært mulig å oppdage lekkasjen i A-trykkvokter.»*

I følge CargoNet kan man ikke være 100 % sikre på at feilen ikke var tilstede under hendelsen 16.01.2019, men en slik feil var inntil da ikke blitt meldt inn. Basert på førers forklaring av måten bremsene ble tilsatt, ville en slik feil ikke hatt betydning for lokomotivets bremskraft. Ved tilsetting til fullbrems ville en slik feil medføre moderat svekket bremskraft etter et par minutter. Ved tilsetting til nødbrems ville en slik feil ikke hatt noen betydning for bremskraften.

#### 2.4.8 Uvirksom ED-brems

På T68.901 var traksjonsmotor 2 utkopleet pga. en defekt strømtransformator. Når en traksjonsmotor er utkopleet vil dynamisk brems ikke kunne fungere med normal bremselytelse, og dynamisk brems er dermed å regne som uvirksom. Feilen var kjent fra tidligere, og et oppslag om dette lå på førerbordet. Føreren gjorde likevel et forsøk på å betjene denne underveis da de andre bremsene ikke gav effekt. I lokomotivets typehåndbok (del 2 s. 17) er det presisert at *«Automatisk virkende brems på lokomotivet løser når ED bremsen aktiveres og automatisk virkende brems allerede er tilsatt»* og *«Automatisk virkende brems på lokomotivet ikke tilsetter når trykket i HL senkes og ED-bremsen allerede er aktiv.»* ED-bremsen skal ikke betraktes som *«fail-safe»*.

---

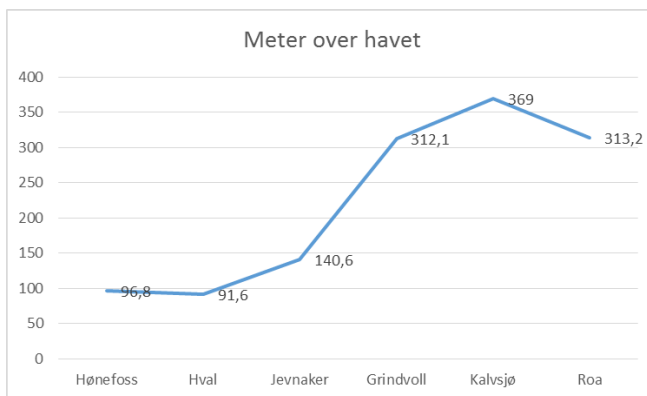
<sup>3</sup> Hysteres: *«det fenomen at en tilstandsending som følge av en ytre påvirkning ikke forsvinner når påvirkningen fjernes, men først etter at en motsatt rettet påvirkning har virket med en viss styrke»*, Sandstad, Jakob. (2018, 20. februar). hysteres. I Store norske leksikon. Hentet 12. august 2019 fra <https://snl.no/hysteres>

## 2.5 Undersøkelse av operative forhold

### 2.5.1 Hendelsesforløp basert på ferdsskriver

Strekningen fra Hønefoss til Roa er fjernstyrt, mens Roa stasjon er betjent med Txp. Den er utstyrt med DATC, som normalt innebærer hastighetskontroll ved kjøring mot hovedsignal i stopp og for første sporveksel inne på stasjon. Roa-Hønefossbanen er enkeltsporet og elektrifisert. Største tillatte hastighet er 90 km/t og banen brukes hovedsakelig til godstransport. I avvikssituasjoner brukes strekningen også til persontog. På Roa stasjon går Gjøvikbanen videre nordover mot Lunner og Gran.

Fra Hønefoss til Hval går banen i relativt flatt terreng, men etter Hval blir det kun stigning frem til Kalvsjø som regnes som toppen. Deretter er det fall ned mot Roa (figur 31).



Figur 31: Strekningens høydeprofil. Kilde: Bane NOR SF

Lokomotivets ferdsskriverenhet (ATSS) viser tid, tilbakelagt distanse, hastighet, hovedledningstrykk, ATC informasjon m.m. Føreren benyttet direktebrems på lokomotivet, men ATSS-enheten logger ikke informasjon om denne funksjonen. Klokken var innstilt en time og 17 sekunder frem i tid (sommertid), og dette er justert i tabell 7.

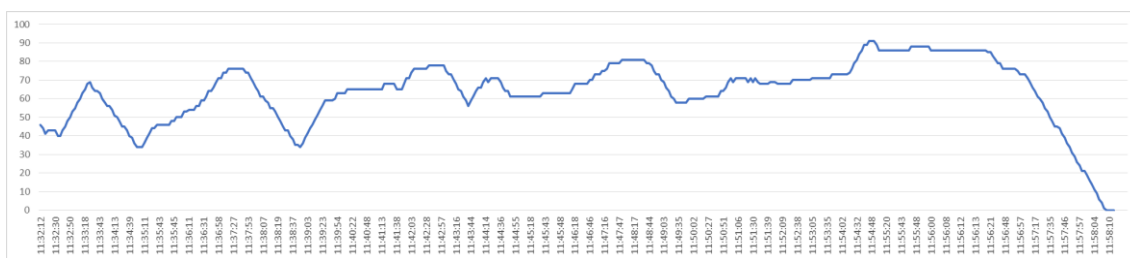
Tabell 7: Data basert på lokomotivets ferdsskriver

Klokkeslett		Km**	(m)	Km/t
11:26:19	Drar fra Hønefoss	89,8	1266	1
11:27:23	Sifa test på brua ved utkjør hv. sign. Hønefoss. HL-trykk senkes	89,5	1652	26
11:28:21	Prøvebrems før forsignal for innkjør B på Hval. HL-trykk senkes	88,8	2330	55
11:28:51	HL-trykk stiger	88,4	2764	49
11:31:43	Prøvebrems over Hval st. HL-trykk senkes	85,7	5426	63
11:32:12	HL-trykk stiger	85,2	5872	46
11:41:38	Ca. ved Jevnaker km 76,52. 140,6 moh	76,5	14613	65
11:51:01	Ca. ved Grindvoll km 65,85	65,8	25281	71
11:54:32	Signal fall 20 % angitt ved ca. 61,740	61,7	29409	81
11:54:44	Høyeste hastighet på strekningen	61,4	29689	91
11:55:05*	Fører bruker direktebrems fra ca. km 60,901	60,9	30235	86
11:56:03	Direktebrems + automatisk virkende brems benyttes, HL-trykk senkes	59,9	31218	88

Klokkeslett		Km**	(m)	Km/t
11:56:08	Ca. ved forsignal km 59,381	59,4	31739	86
11:56:12	Direktebrems + nødbrems benyttes	59,3	31835	86
11:56:50	Passerer innkjørhovedsignal D672 Roa, km 58,4	58,4	32696	76
11:58:10	Lokomotivet stanser ca. 20 m før utkjørhovedsignal M674 Roa, i sporveksel 1.	57,3	33773	0

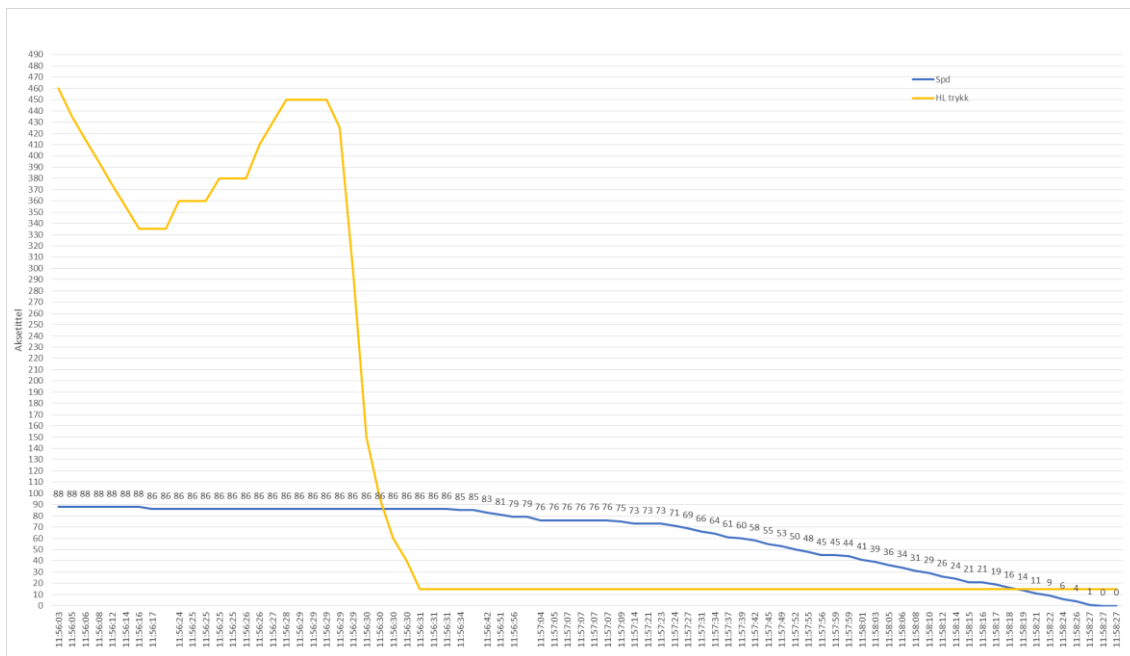
\* anslag basert på intervju, registreres ikke i ferdsskriver  
 \*\* nøyaktig km-angivelse kan avvike noe da ferdsskriver registrerer tilbakelagt m

Fra Hval stasjon reduseres hastigheten 4–5 ganger (figur 32), enten ved hjelp av direktebrems eller naturlig terrengvariasjon. Ferdsskriverdata viser at fra automatisk virkende brems ble aktivert ned mot Roa, kjørte lokomotivet ca. 2,5 km på 2,5 minutter før det stanset i andre enden av Roa stasjon. Hastighet og hovedledningstrykk er vist i figur 33.



Figur 32: Hastighet etter Hval st. Kilde: ATSS, T68.901

Fra siste prøvebrems til automatisk virkende brems blir tilsatt går det ca. 24 minutter. Dersom man legger til grunn at snøbremsintervallet var på ca. 6 minutter, vil snøbrems ha blitt aktivert ca. 4 ganger på denne tiden.



Figur 33: Hastighet og hovedledningstrykk fra bremsing ble innledet til stans. Kilde: ATSS, T68.901

Ferdsskriverdata viser at HL-trykk ligger i området 470–475–480 kPa, dvs. noe lavere enn de spesifiserte 500±5 kPa. CargoNet fant i sine undersøkelser en feil på HL-trykkgever for ATC, som medførte at giveren måtte byttes.



Figur 34: Innstillinger på ATC-panel i førerrom som ble benyttet ved hendelsen. Foto: CargoNet AS

### 2.5.2 Trafikkledelse

Da føreren ringte togledelsen for å varsle om manglende bremseeffekt kontaktet han ved en feiltakelse togleder Gjøvikbanen i stedet for Txp Roa. Togleder gjorde derfor først føreren oppmerksom på at det er Txp Roa som er rette sted å kontakte. Togleder har opplyst at det er relativt vanlig at førere ringer feil, eller ber om at det stilles signal tidligere enn oppsatt.

Togleder opplyste at føreren ringte kl. 1157 og varslet om at han ikke klarte å stoppe for innkjørhovedsignal D672 Roa. Mens føreren var i samtale med togleder passerte lokomotivet innkjørhovedsignalet, og deretter flere dvergsignaler i «kjøring forbudt». I følge togleder brøt han samtalen og ringte Txp Roa for å informere ham og be ham legge sporveksel i syd for at lokomotivet kunne passere gjennom og dermed forhindre en avsporing. Fjernstyringen lå på automatikk, slik at den automatisk stilte programmert togvei så snart det ble klart for neste tog. Togleder tok ut automatikken sørover for å sikre at ingen nye tog ble sendt i retning Roa.

Neste tog befant seg langt nedenfor Hakadal, og ettersom det er stigning opp igjen fra Roa kunne ikke lokomotivet trille videre. Dersom det ikke hadde bremseeffekt i det hele tatt ville det bli gående frem og tilbake som i en «vugge».

Togleder forsøkte å kontakte vaktleder på togledersentralen, men han var opptatt med en annen hendelse på Skøyen. Togleder oppfattet etter hvert at det var kontroll på situasjonen siden lokomotivet hadde stoppet. Togleder besluttet i samråd med Txp å skifte lokomotivet inn i et annet spor inntil videre.

Togleder hadde ingen spesifikk opplæring i å håndtere slike situasjoner, men brukte egen erfaring med strekningen og kunnskap om fall/stigning i vurderingen.

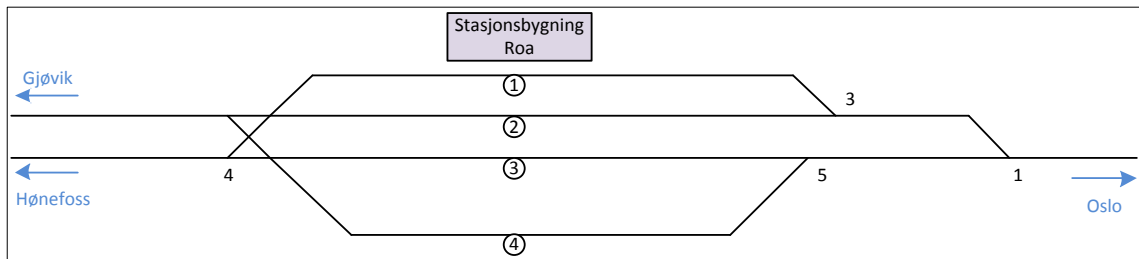
### 2.5.3 Signallogg

I etterkant av hendelsen ble det et tema om hvorvidt føreren skulle ha tatt nødalarmer for å varsle om hendelsen. Nødalarmer sendes i hovedsak ved å benytte en funksjon i togradioen (GSM-R) som gjør det mulig å viderefremde informasjon til alle andre GSM-R enheter i samme område. Ved mottak av et nødalarmer innebærer det, med noen få unntak, at tog i området skal ned i halv sikhastighet.

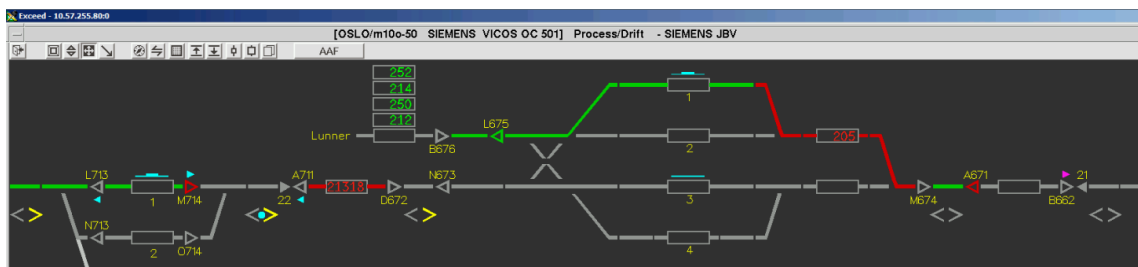
Signalloggen til Bane NOR viser togbevegelsene på strekningen og på Roa stasjon i forkant (figur 36 og figur 37). Det er logget 1 min 25 sekunder fra tog 205 forlater



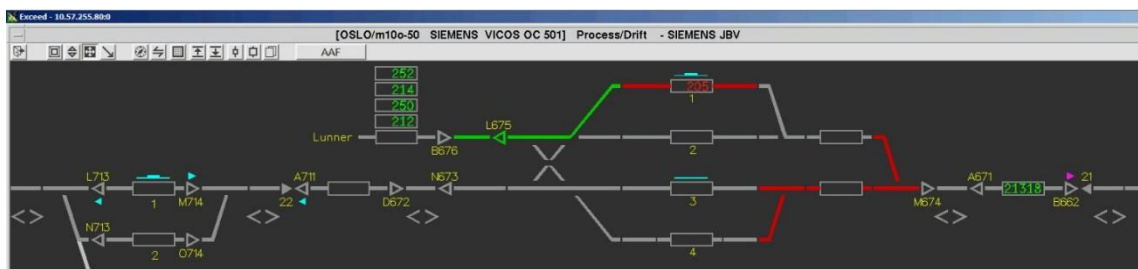
vekselfelt for sporveksel 1 til løskomotiv 21318 belegger samme sporfelt (se illustrasjon av spor og veksler på Roa stasjon i figur 35). Det er et avvik mellom klokken i Bane NORs fjernstyringslogger og lokomotivets ferdsskriver på ca. ½ minutt, men i denne sammenheng er det den relative forskjellen mellom togbevegelsene som er viktig.



Figur 35: Spor og veksler på Roa stasjon. Illustrasjon: SHT basert på sporplan fra Bane NOR SF



Figur 36: Kl. 11:57:08 – siste tidspunkt der 205 fortsatt belegger sporveksel 1. Kilde: Bane NOR SF



Figur 37: Kl. 11:58:33 – løskomotiv belegger sporveksel 1. Kilde: Bane NOR SF

Tabell 8: Tidspunkter for togbevegelser Roa stasjon. Kilde: Bane NOR SF

Tidspunkt	Hendelse
11:55:06	Txp legger togvei for tog 205 inn i spor 1 Roa
11:56:06	Tog 205 passerer innkjørhovedsignal A671
11:56:50	Tog 205 belegger veksلفelt for sporveksel 1 i sydenden av Roa stasjon
11:57:08	Tog 205 forlater sporveksel 1
11:57:26	Løskomotiv 21318 passerer innkjørhovedsignal D672
11:57:28	Tog 205 er i spor 1
11:57:42	Løskomotiv belegger veksلفelt for sporveksel 4 i nordenden av Roa stasjon
11:57:55	Løskomotiv er inne i spor 3
11:58:12	Løskomotiv belegger veksلفelt for sporveksel 5 i sydenden av Roa stasjon
11:58:24	Txp legger sporveksel 1 for løskomotiv som kommer i spor 3
11:58:33	Løskomotiv belegger veksلفelt for sporveksel 1

## 2.6 Sikkerhetsstyring

### 2.6.1 Forebygging av vinterproblematikk knyttet til bremses, snø og is

Snø- og isoppbygging på skivebremset materiell er et velkjent problem som kan oppstå under spesielle værforhold. Dette er også et tema som tas opp i lokomotivførerutdanningen. CargoNet har tidligere laget en brosjyre om vinterdrift som tar for seg temaet. Denne sier blant annet:

#### **5.2 Generelle tiltak for å unngå redusert bremsekraft**

*Etter bremseprøve skal prøvebremsing utføres så tidlig som mulig når det er fare for is under bremseklosser, og før hastighet kommer høyere enn 40 km/h.*

*Ved kjøring i snøføyke er det viktig at bremses tilsettes tidlig og at prøvebremsing utføres hyppig, og at den automatisk virkende bremse brukes så ofte som mulig for å rense bremsestell og klosser for snø og is.*

*Prøvebremsing, spesielt ved kjøring i snøføyke, skal utføres uten aktivisering av ED-bremser.*

*I tilfeller der prøvebremsing viser redusert bremsekraft, må lokomotivfører avpasse hastigheten og så snart som mulig foreta en ny retardasjonskontroll slik at ATC kan innstilles iht faktisk bremsekraft.*

*Ved kjøring i snøføyke skal hastighetsregulering bare med dynamisk brems ikke foretas med mindre materiellet er utstyrt med avisningsbrems.*

*Begynn alltid nedbremsingen kraftig med trykksenkning på minst 1 bar, og tidligere når det er fare for at det kan være snø og is mellom bremseklosser og hjul.*

#### **5.3 Tiltak for å unngå redusert bremsekraft ved skivebremses / komposittklosser**

##### **5.3.1 På lokomotiver**

*I normalstore tog som har lokomotiv med skivebremses eller komposittklosser, vil en redusert bremsekraft på lokomotivet merkes bare i liten grad under togframføringen, forutsatt at vognenes bremses fungerer normalt.*

*Spesielt på lokomotiv med virksom dynamisk brems eller løsefunksjon på trykkluftbremser for å unngå termiske skader på lokomotivets hjul, vil is under bremsebelegg/-kloss ikke merkes, og et isbelegg vil kunne øke i tykkelse ved langvarig kjøring uten bruk av trykkluftbrems.*

*Problemet oppdages da først når lokomotivet er koplet fra togstammen, og trykkluftbrems benyttes ved bremsing mot signal, endebutt eller annet materiell. På de fleste lokomotivtyper vil heller ikke dynamisk brems kunne tilsettes så lenge sylindetrykk kan registreres.*

*For å forebygge dette problemet, bør lokomotivfører etter kjøring i snøføyke, om mulig unngå bruk av dynamisk brems ved de siste bremsetilsetninger før endestasjon, og eventuelt tilsette litt direktevirkende brems i moderat hastighet. Snøbremsfunksjon benyttes på de lokomotivtyper som er utstyrt med dette, og forøvrig henvises til lokomotivtypens typehåndbok.*

*Etter frakopling må lokomotivfører kontrollere bremsefunksjon og bremsekraft på lokomotivets trykkluftbrems, enten ved å gi pådrag med tilsatt brems, eller ved å utføre en prøvebremsing i lav hastighet og i god avstand til signal, endebutt eller annet materiell.*

*Ved kjøring i snøføyke med løselokomotiv skal hastighetsregulering kun med dynamisk brems ikke foretas med mindre materiellet er utstyrt med avisningsbrems.*

Figur 38: Utdrag fra brosjyre «*Hvordan forebygge vinterproblemer, Utgave 2017*» av CargoNet AS

Temaet er også en del av Togføringsforskriften § 6-14 (nå utgått, men var gyldig på hendelsestidspunktet), og det inngår i lokomotivførerutdanningen.

CargoNet har i sine trafikkregler omtalt vinterproblematikk og bremses:

#### *C 3.15.1 Bruk av bremses (§3-15).*

*Ved skifting skal fører kunne stanse skiftet på den til enhver tid oversiktlige strekning.*



*For å oppnå dette må det vurderes om vogners trykkluftbrems eller håndbrems skal benyttes i tillegg til bremses på trekkraftkjøretøyet. I vurderingen må adhesjonsforhold (glatte skinner), fall på strekningen/området, og de kjøretøyenes vekt og bremseevne inngå. Både fører og signalgiver skal være kjent med bremseeffekt på det skift det skiftes med.<sup>4</sup>*

#### *C 6.4.1.4 Bruk og betjening av trekkraftkjøretøyer*

##### *h) Redusert bremsekraft*

*Er sporet dårlig ryddet for snø og det er løssnø i sporet som kan avsettes mellom hjul og bremsekloss, vil det være en betydelig redusert bremsekraft.*

*- Etter utgangsstasjon må fører foreta en kraftig trykksenkning så snart som mulig etter avgang, eller trekke toget med tilsatte bremses. Dette for å renske hjulbanen.*

*- Underveis må en bremse så ofte så mulig for å renske bremsestell og klosser for snø og is. Brems i slike tilfeller så kraftig at bremsevirkning registreres.<sup>5</sup>*

CargoNet hadde vinteren 2017 fokus på vinterproblematikk, og etter hendelsen 16. januar 2019 ble et C-sirkulære<sup>6</sup> vedrørende problemstillingen sendt ut på nytt. Det sier blant annet at:

*..det er kjent at skivebremses krever en sterkere tilsetning enn støpejernsklosser for å oppnå spesifisert bremsekraft og at friksjonskoeffisient er relativt konstant over hastighetsområdet i motsetning til støpejernsklosser der friksjonskoeffisienten øker med fallende hastighet, spesielt under 40 km/t.*

## 2.6.2 Internasjonalt arbeid

I internasjonal sammenheng er det hovedsakelig de nordiske landene som er berørt av vinterproblematikk og bremses. UIC<sup>7</sup> har utgitt retningslinjer<sup>8</sup> for hvordan forebygge dette ved komposittklosser:

### *2.1.2 Brake operation under winter conditions*

*The following instructions are based on the provisions of UIC Leaflet 421 and are of a recommendatory nature.*

#### *1. Definition of winter conditions from a braking perspective*

- *temperature below 0 °C and*
- *loose snow on track and/or*
- *rails covered in snow or iced over and/or*
- *wagons used with heavy snow/ice deposits*

#### *2. Measures to ensure correct braking performance*

- *Before moving parked trains or partial consists, a full brake application is to be performed (pressure in main brake pipe to be reduced to ~ 1.5 bar).*

<sup>4</sup> 603 Trafikkregler i CargoNet Kapittel 3 – Skifting, CargoNet AS, Dok.nr.: 2.5.4 Versjon: 1.00 Dato: 29.09.2017

<sup>5</sup> 603 Trafikkregler i CargoNet Kapittel 6 - Kjøring av tog, CargoNet AS, Dok.nr.: 2.5.21 Versjon: 1.00 Dato: 29.09.2017

<sup>6</sup> C-sirkulære 8/2019, «Skivebremsede trekkraftkjøretøyer – forlenget bremsevei i snøføyke», Dok.nr.: 2.7.3.8, Versjon: 1.00, Dato: 21.01.2019

<sup>7</sup> UIC (Union internationale des chemins de fer) den internasjonale jernbaneunionen

<sup>8</sup> UIC SET 07, "Braking" Design Rules for composite brake blocks (K) – 8th edition, 1 July 2011, Page 13

- *The “brakes released” position must be verified on both sides of the train during the full brake test before departure from the station of origin.*
- *The wheels must be observed to turn freely as the train departs.*
- *Following departure from the station of origin, the driver is to perform a service braking before reaching the maximum scheduled speed, without dynamic braking of the motive power unit if possible, in order to check whether the braking performance is satisfactory.*

*If the train deceleration is normal, the brakes are to be released immediately. If the brake performance is less effective than anticipated, and this is attributable to the winter conditions, the brakes are to be released, following which an additional braking should be performed in order to try and warm up the friction components.*

*If the braking performance is significantly less effective than anticipated, the train is to be stopped by means of a rapid brake application, and the friction components are to be kept warm by subsequent sporadic braking during the journey.*

*A braking should thus be performed*

- *every 10 – 15 minutes or*
- *every 20 – 30 km.*

*If the driver still considers the deceleration insufficient in spite of these measures, then the train may henceforth proceed only at reduced speed. The driver must inform the traffic controller of his decision by radio.*

*The test brake applications described above are to be performed before reaching:*

- *a terminus,*
- *a long downhill section with a steep gradient*

UIC igangsatte i 2018 et testprogram for komposittklosser i vintermiljø i samarbeid med bl.a. det finske jernbaneforetaket VR Group. Hensikten var å finne den optimale «*conditioning braking procedure for composite blocks in harsh winter conditions*». Testene startet 28.01.2019. Resultatene deles med en gruppe der flere jernbaneforetak deltar, blant annet CargoNet. Noen av funnene var:

- 400–1000 m lengre stopplengder enn beregnet ved hastighet 80 km/t, og 500–2200 m lenger stopplengde ved 100 km/t.
- Skivepussebremsere hadde ingen merkbar effekt på stopplengde

Arbeidet er ikke avsluttet og derfor ikke konkludert, men man antar at oppbygging av snø og is mellom klosser og hjul bidro til å redusere friksjonen. Løsløkomotivet i denne undersøkelsen hadde skivebremsere med bremsebelegg i kompositt, og kan derfor ikke sammenliknes direkte. Likevel er funnene med på å underbygge at vinterproblematikk knyttet til isoppbygging på grunn av lite varmeutvikling, er reell og alvorlig i visse vær-situasjoner.

### 2.6.3 Liknende hendelser

Data innhentet fra Synergi viser at det i januar og februar var flere tilfeller av tog som ikke klarte å stoppe i tide der man mistenker at snø- og isoppbygging kan ha bidratt.

Tabell 9: Utdrag av liknende hendelser fra Synergi ©. Kilde: Bane NOR SF

Dato	
5.1.2018	Tog 62 kjørte forbi signal D 162 Hokksund i stopp.
5.1.2018	Tog fikk ikke stoppet ved innkjør Hokksund, signalet sto i stopp, passerte signalstedet med 20 m
16.1.2018	Denne hendelsen.
22.1.2018	Tog 602 passerte hovedsignal i innkjørtogveien Hokksund D162 i stopp. Det var forvent stopp i forsignalet.
28.1.2019	Tog 606 passerte innkjørhovedsignal D162 Hokksund mens signalet viste «Stopp».
28.1.2019	NSB tog 606 passerte innkjørhovedsignal D162 i stopp. Signalet har aldri vært stilt i kjøør.
4.2.2019	Tog 606 passerte innkjørhovedsignal Hokksund i stopp. Lokomotivfører forteller at han så at det var stopp bremsset og tok tilslutt nødbrems men passerte signalet med ca. 15 meter. Man mistenkte at snøfokk bidro til dårlig bremsevirkning.
6.2.2019	Tog 2384 kjørte forbi signal B 522 Elverum i stopp, ingen bremseeffekt. Mistenker snø som årsak.

## 2.7 Lover og regelverk

### 2.7.1 Togfremføringsforskriften

Togfremføringsforskriften ble opphevet 16.06.2019, men på hendelsestidspunktet var den fortsatt gjeldene. Ansvar for regler knyttet til bl.a. bremses er nå overflyttet til jernbaneforetakene iht. TSI-OPE (2015). Regler fra togfremføringsforskriften knyttet til infrastrukturforvalters ansvarsområder er nå samlet i Trafikkregler for jernbanenettet (TJN) hos Bane NOR.

Spesielt relevant i denne saken er punkt 5 i § 6-14 i Togfremføringsforskriften:

#### *§ 6-14. Kontroll av trykkluftbremses under kjøring*

- 1. Føreren skal ved kjøring av tog med trykkluftbremses, kontrollere at trykket i togets hovedledning holdes på 5 bar når bremsene ikke er tilsatt og at hovedluftbeholdertrykk ikke synker under tillatt verdi for kjøretøytypen.*
- 2. Føreren skal prøvebremse toget etter utgangsstasjon eller stasjon hvor det er foretatt endringer i togets sammensetting. Før kjøring utover lengre fall og før kjøring inn i buttspor, skal det foretas ny prøvebremsing for å kontrollere togets bremsekraft.*
- 3. Fører av godstog skal etter utgangsstasjon eller stasjon hvor det er foretatt endringer i togets sammensetting foreta kontroll av togets retardasjon ved hjelp av utstyret for automatisk hastighetsovervåking.*
- 4. Føreren skal minst en gang i timen foreta en prøvebremsing med den automatiske trykkluftbremsen dersom toget bremses med andre bremsesystemer.*
- 5. Føreren skal bremse så ofte som mulig når det er løssnø langs og i sporet for å holde bremsestell og bremseklosser eller skivebremses frie for snø og is. Hastighetsregulering med nettbremse eller motstandsbrems skal ikke foretas med mindre kjøretøy er utstyrt med avisingsbrems.*

### 3. ANALYSE

#### 3.1 Hendelses- og konsekvensanalyse

Onsdag 16. januar 2019 skulle løslokomotiv 21318 fra CargoNet returnere fra Hønefoss til Alnabru etter å ha utført skifting for et tømmer tog på Follum. Terminalen var på hendelsestidspunktet ikke elektrifisert. Det var kaldt vintervær på strekningen mellom Hønefoss og Roa, med minus 6–7 °C og snø. Løslokomotivet var T68.901, et 6-akslet dieselelektrisk lokomotiv utstyrt med skivebrems. Lokomotivet hadde aktivert snøbrems med hensikt å pusse bort snø og is fra bremsebelegg og skiver i en fast syklus.

Løslokomotivet kjørte fra Hønefoss ca. kl. 1126 og foretok umiddelbart etter dette en SIFA-test<sup>9</sup>. Kl. 1128 og kl. 1131 ble det gjort to prøvebrems ved Hval stasjon og disse er registrert av lokomotivets ferdsskriver. Etter Hval går strekningen i jevn stigning opp til Kalvsjø hvor det begynner å falle ned mot Roa. I denne perioden er det lite behov for å bremse, og i den grad det gjøres er det ved hjelp av lokomotivets direktebrems, som ikke logges av ferdsskriver, eller terreng.

Da fører skulle starte nedbremsing mot Roa opplevde vedkommende at det var lite eller ingen bremseeffekt. Hastigheten var da ca. 86 km/t. Kl. 1156 er det registrert at det tas nødbrems, men ifølge førers forklaring ble direktebrems og automatisk virkende brems forsøkt først. Føreren forsøkte både direktebrems, automatisk virkende brems, nødbrems, parkbrems og også dynamisk brems (som var utkoblet på dette lokomotivet).

Ved passering av innkjørhovedsignal D672 Roa i stopp hadde ikke lokomotivet nevneverdig bremseeffekt. Hastigheten var på dette tidspunktet ca. 75 km/t. Føreren ringte togleder Gjøvikbanen for å varsle, og togleder fikk i samarbeid med Txp Roa lagt om vekselen i sydenden av Roa stasjon slik at lokomotivet ikke skulle spore av dersom det passerte gjennom hele stasjonen. På vei gjennom stasjonen merket føreren at lokomotivets brems begynte å gi effekt, og det stoppet rett før utkjørhovedsignal M674 Roa i sporveksel 1. Txp Roa som befant seg på stasjonen observerte lokomotivet og vurderte på eget initiativ at sporveksel i syd burde legges over for å unngå en mulig avsporing. Han var derfor klar til å gjøre dette da togleder Gjøvikbanen kontaktet ham og ba ham om det. I følge fjernstyringsloggen fikk Txp lagt vekselen kun 9 sekunder før løslokomotivet belte vekseltet. Ferdsskriverdata viser at fra automatisk virkende brems ble aktivert ned mot Roa til det stanset, kjørte lokomotivet ca. 2,5 km.

Det var flere tilfeldigheter som kunne gjort utfallet av denne hendelsen langt mer alvorlig. Sporveksel 1 i syd mellom spor 2 og 3 var medliggende for løslokomotivet, og ville sannsynligvis blitt skadet dersom den hadde blitt kjørt opp. På sin ferd ned mot Roa stasjon passerte også løslokomotivet en usikret planovergang (km 59,33). Lokomotivet holdt en høyere hastighet inn på stasjonen enn tillatt, men togveien lå slik at det i dette tilfellet innebar liten avsporingfare. Om togveien hadde gått gjennom en eller flere avvikende sporveksler, kunne dette ført til avsporing.

Kun få minutter før hendelsen hadde tog 205 fra NSB Gjøvikbanen AS ankommet Roa fra Oslo. Fjernstyringsloggen fra Bane NOR viser at tog 205 forlot vekseltet for sporveksel 1 kun 1 minutt og 25 sekunder før løslokomotivet kom inn på samme vekseltet. Det betyr ikke at de befant seg på eksakt samme punkt, siden et vekselt har

---

<sup>9</sup> SIFA (Sicherheitsfahrerschaltung): lokomotivets dødmannsknappfunksjon

en viss geografisk utstrekning. Det viser likevel at de to kjøretøyene var i samme område med svært kort tid i mellom. I ytterste konsekvens kunne passasjertoget og løskomotivet kollidert, dersom førstnevnte var noe forsinket og/eller sistnevnte litt tidligere. Det er verdt å merke seg at på dette punktet hadde lokomotivet fått redusert hastigheten sin betydelig.

I etterkant av hendelsen ble det et tema om hvorvidt fører skulle ha tatt nødalarm for å varsle om hendelsen. Et nødalarm innebærer at alle tog i området skal ned i halv sikthastighet. Teoretisk kunne et nødalarm ha ført til at tog 205 senket hastigheten og derfor kom senere inn på Roa stasjon og dermed forverret situasjonen. Havarikommisjonen mener derfor det ikke er entydig hvorvidt et nødalarm ville vært hensiktsmessig i akkurat denne situasjonen.

### **3.2 Aktivering av snøbrems var ikke tilstrekkelig**

Fra Hval kjørte lokomotivet ca. 24 km i jevn stigning før nedstigningen mot Roa starter. Før fallet starter må fører gjøre en aktiv prøvebrems for å kontrollere effekt, da det ikke er noe naturlig behov for å bruke brems i stigning. I denne perioden var snøbrems aktivert, og det er registrert flere moderate hastighetssenkninger, noe som kan være forårsaket av bruk av direktebrems eller terrengvariasjon. Over strekningens høyeste punkt holdt lokomotivet ca. 90 km/t og brems innledes først idet lokomotivet befinner seg der fallet begynner.

T68.901 hadde fra tidligere en historikk med problemer knyttet til bremsesystemet. Det gjorde det relevant å undersøke hvorvidt hendelsen hadde årsak i en teknisk feiltilstand. Havarikommisjonen har tatt for seg ulike scenarier som potensielt kan ha bidratt til redusert bremseeffekt som: fukt i trykkluft, mekanisk feil, lekkasje i styreventil eller bremsesyndre. Det kan ikke utelukkes at flyktige feil som ikke lar seg avdekke gjennom undersøkelser og tester i etterkant har bidratt til hendelsen. Havarikommisjonen mener likevel at hendelsen sannsynligvis oppstod som et resultat av for langt pauseintervall i snøbremsens innstilling, i kombinasjonen med værforhold og utilstrekkelig pussing av brems underveis. Det oppstod også flere feil på lokomotivet etter hendelsen, som man ikke anså at kunne lede til bremsesvikt, men som bidro til at CargoNet valgte å bytte styreventil for å eliminere denne som mulig feilkilde.

Da føreren forlot Hønefoss kontrollerte han at snøbrems var aktiv, noe som indikeres ved lampe på førerbordet. Vedkommende var i forståelse av at snøbremsen skulle bidra til å sikre at bremsene ble holdt rene for snø og is under slike snøforhold som det var 16. januar 2019.

Fra siste prøvebrems ved Hval stasjon gikk turen i stigning opp over Kalvsjø inntil nedbremsing begynte. I et tidsrom på ca. 23,5 minutter og en tilbakelagt strekning på ca. 25,3 km var det lite eller ingen behov for bremsing. Det innebar at kun snøbremsen ble brukt for å pusse skivebremsene rene for snø. På denne tiden er det sannsynlig at den automatiske snøbremsen på lokomotivet aktiverte bremsene ca. 4 ganger, men kun med ca. 20 sekunder brems og 1,2 bar trykk (pr boggi) hver gang.

Ved undersøkelse av lokomotivets snøbremssekvens fant man at tidsreleet som regulerte pausen var innstilt på hele 5,5 minutter. Det er CargoNets ansvar å kontrollere innstillingene på leaset materiell, men disse hadde ikke blitt kontrollert rutinemessig tidligere. Sekvensintervallets pause var det eneste avviket CargoNet fant mellom

kontrollert funksjon og beskrivelse. CargoNet satte derfor i gang en kartlegging av snøbremsfunksjonens tilsettingsintervaller på alle sine T68 og CD312 lokomotiver for å finne ut om det var avvik. T68.901 var den eneste som avvek på en måte som gjorde pausen lengre. I den grad man fant avvik, var disse av mindre omfang og ved at bremsen ble tilsatt oftere enn forventet.

Havarikommisjonen mener hendelsen har vist at det påhviler bruker av materiellet et stort ansvar for å sikre at detaljerte innstillinger ved et materiell er i henhold til typehåndboken. CargoNet bør innlemme dette i sitt sikkerhetsstyringssystem når det gjelder ibruktakelse av innleid materiell der innstillinger kan ha blitt modifisert.

Havarikommisjonen mener det er en mulighet for at førere kan oppfatte behovet for å prøvebremse som mindre dersom materiellet er utstyrt med en snøbremsfunksjon. Når man da tar i betraktning at en snøbrems som dette kun tilsetter med 1,2 bar vil det være begrenset effekt av pussingen dersom det allerede har begynt å bygge seg opp snø og is mellom bremsebelegg og bremseskive. Samtidig er Havarikommisjonen kjent med at det i opplæring av lokomotivførere er tydelig fokus på faren knyttet til føykesnø og skivebremset materiell. I slike tilfeller lærer man at bremsene skal brukes ofte for å holde dem rene for snø og is, selv om det er stigning. Fører kan observere at tilsetning og løsning av snøbremsen regelmessig gir et mindre utslag i manometeret for C-trykk, men utover dette må effekten i den gitte situasjonen kontrolleres ved prøvebremsing. Havarikommisjonen ønsker å presisere viktigheten av hyppige prøvebremsinger underveis, spesielt ved værforhold som kan bidra til redusert bremseeffekt. Togets bremseeffekt skal alltid kontrolleres før kjøring utover store fall.

## 4. KONKLUSJON

Den 16. januar 2019 opplevde føreren av et løsløkomotiv manglende bremseeffekt på vei ned mot Roa stasjon, en strekning som har kraftig fall. Resultatet var at lokomotivet passerte innkjørhovedsignal D672 ved Roa stasjon i stopp med en hastighet på ca. 75 km/t. Først da lokomotivet var inne på stasjonsområdet begynte lokomotivets bremses å gi effekt, og det stanset rett før utkjørhovedsignal M674 etter å ha passert ukontrollert gjennom stasjonsområdet.

Havarikommisjonen mener hendelsen oppstod som følge av at lokomotivets snøbrems, som har til hensikt å pusse bremses rene for snø og is underveis, var innstilt til å pusse for sjeldent. Snøværet denne dagen, og manglende behov for og bruk av manuell bremsing på strekningen, bidro sannsynligvis til at det gradvis la seg et lag med is mellom bremsebelegg og bremseskive. Dette førte til at friksjonen var minimal da fører innledet bremsing. Fra fører tilsatte nødbrems til lokomotivet stanset kjørte det nær 2 km.

Vinterproblematikk knyttet til skivebremset materiell, og viktigheten av manuell bruk av bremses for å unngå oppbygging av is, er velkjent i bransjen og inngår i lokomotivførerutdanningen. Ved undersøkelse av lokomotivet etter hendelsen fant man at snøbremsintervallet var innstilt med en pause på ca. 5,5 minutter mellom hver gang snøbremsen ble aktivert. Dette var sjeldnere enn angitt i typehåndbok, men var ikke kontrollert eller oppdaget av CargoNet tidligere.

Havarikommisjonen mener at mange førere vil stole på at snøbremsen motvirker isoppbygging og at det derfor er svært viktig at denne fungerer etter hensikten. Samtidig vil tilstedeværelse av en slik bremsefunksjon ikke erstatte behovet for å kontrollere bremsenes effekt underveis, spesielt ved ugunstige snøforhold og før lange fall.

Konsekvensen av denne hendelsen kunne etter Havarikommisjonens syn blitt langt mer alvorlig. Kun 1 minutt og 25 sekunder tidligere hadde et passasjertog fra Oslo ankommet Roa stasjon. I verste fall kunne man fått en kollisjon mellom lokomotivet og passasjertog i sydenden av stasjonen. Dersom løsløkomotivet hadde holdt en høyere hastighet, og Txp ikke hadde rukket å legge om sporveksel, kunne man også i ytterste konsekvens fått en avsporing.

Havarikommisjonen mener hendelsen har vist at det påhviler bruker av materialet et stort ansvar for å sikre at detaljerte innstillinger ved et materiell er i henholdt til typehåndbok. CargoNet bør innlemme dette i sitt sikkerhetsstyringssystem når det gjelder ibruktakelse av innleid materiell der innstillinger kan ha vært modifisert.



## 5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN

Etter hendelsen iverksatte CargoNet flere tiltak, blant annet:

- *C-sirkulære vedr. skivebremsede trekkraftkjøretøyer – forlenget bremsevei i snøføyke.* Etter hendelsen ble et C-sirkulære sendt ut til førere i CargoNet. Sirkulæret pekte blant annet på problematikk knyttet til snø og is på skivebremset materiell, bruk av snøbremsefunksjon, og behov for hyppige prøvebremsinger under værforhold der isoppbygging kan oppstå. I tillegg påla man T68-lokomotivene et sett bruksbegrensninger.
- *Ny vedlikeholdsmeddelelse for snøbrems (CD312/T68) – funksjonskontroll og justering av tidsrelé.* Beskriver hvordan snøbremsefunksjon og tidsintervaller skal kontrolleres og justeres.

I tillegg har CargoNet listet en rekke tiltak i sin interngranskning, både rettet spesifikt mot T68.901 og av mer generell art. Havarikommisjonen har ikke, som en del av denne undersøkelsen, tatt stilling til effekten av tiltakene.

## 6. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding<sup>10</sup>

### **Sikkerhetstilråding JB nr. 2020/01T**

Onsdag 16. januar 2019 passerte et løsløkomotiv innkjørhovedsignal D672 ved Roa stasjon i «stopp», da føreren ikke fikk forventet bremseeffekt. Det var snøvær og føreren hadde derfor aktivert lokomotivets snøbrems. Effekten av denne var ikke tilstrekkelig til å forhindre snø- og isoppbygging mellom bremsebelegg og bremsekiver.

Statens Havarikommisjon for transport ber Statens jernbanetilsyn om å påse at alle jernbaneforetak sikrer at kjøretøy utstyrt med snøbrems har hensiktsmessige innstillinger, tilpasset virksomhetens aktiviteter.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 13. januar 2020

---

<sup>10</sup> Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet, som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. (jernbaneundersøkelsesforskriften) § 16.

## **VEDLEGG**

Vedlegg A – Safety Recommendations

Vedlegg B – Resultat av beleggkraftmåling på T68.901

## VEDLEGG A – SAFETY RECOMMENDATIONS

The Accident Investigation Board Norway proposes the following safety recommendation<sup>11</sup>

### **Safety recommendation JB no 2020/01T**

On 16 January 2019, a light locomotive passed a stop signal at main approach signal D672 at Roa station when the driver did not get the expected braking effect. It was snowing, and the driver had therefore activated the locomotive's snow brake feature. Its effect was not sufficient to prevent the build-up of snow and ice between the brake pads and brake discs.

The Accident Investigation Board Norway requests that the Norwegian Railway Authority ensure that all railway undertakings make sure that vehicles equipped with a snow brake feature have appropriate settings adapted to the undertaking's activities.

---

<sup>11</sup> 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.

## VEDLEGG B - RESULTAT AV BELEGGKRAFTMÅLING PÅ T68.901

Resultat av beleggkraftmåling på T68.901. Kilde: CargoNet

Utvendig	Snøbrems, C1/C2=1,2 bar		Direktebrems, C1/C2=3,4 bar					Park (fjærkraft) brems		Parkbrems+ direktebrems	
Bremse- skive	Målt	Avvik fra	Målt høy	Avvik fra	Avvik høy fra	Målt lav	Avvik lav fra	Målt	Avvik fra	Målt	Avvik fra
Posisjon:	[kN]	middel [%]	[kN]	middel [%]	beregning	[kN]	beregning	[kN]	middel [%]	[kN]	middel [%]
Hjul 1V	4,90	5,2 %	18,16	3,5 %	0,3 %	18,16	0,3 %	28,77	12,0 %	19,58	1,5 %
Hjul 2V	5,13	10,1 %	18,02	2,7 %	-0,5 %	18,02	-0,5 %	<b>19,9</b>	<b>-22,5 %</b>	18,44	-4,4 %
Hjul 3V	4,66	0,0 %	<b>15,10</b>	<b>-14,0 %</b>	<b>-16,6 %</b>	<b>11,66</b>	<b>-35,6 %</b>				
Hjul 4V	5,47	17,4 %	18,59	5,9 %	2,7 %	18,59	2,7 %	25,48	-0,8 %	19,56	1,4 %
Hjul 5V	<b>3,87</b>	<b>-17,0 %</b>	<b>16,02</b>	<b>-8,7 %</b>	<b>-11,5 %</b>	<b>14,80</b>	<b>-18,3 %</b>				
Hjul 6V	<b>3,96</b>	<b>-15,0 %</b>	17,20	-2,0 %	-5,0 %	17,20	-5,0 %				
Hjul 1H	4,46	-4,3 %	17,43	-0,7 %	-3,7 %	17,35	-4,2 %				
Hjul 2H	4,43	-4,9 %	17,88	1,9 %	-1,3 %	17,88	-1,3 %				
Hjul 3H	4,85	4,1 %	18,07	3,0 %	-0,2 %	18,07	-0,2 %	<b>22,2</b>	<b>-13,6 %</b>	18,36	-4,8 %
Hjul 4H	4,30	-7,7 %	17,14	-2,3 %	-5,4 %	17,03	-6,0 %				
Hjul 5H	4,95	6,2 %	18,90	7,7 %	4,4 %	18,90	4,4 %	29,3	14,1 %	20,36	5,5 %
Hjul 6H	4,94	6,0 %	18,08	3,0 %	-0,2 %	18,08	-0,2 %	28,45	10,8 %	19,45	0,8 %
Sum	55,92		210,59			205,74		154,10		115,75	
Middel- verdi	<b>4,66</b>		<b>17,55</b>			<b>17,15</b>		<b>25,68</b>		<b>19,29</b>	
Bremse- ber.			<b>18,109</b>			<b>18,109</b>		<b>27,5</b>		<b>18,109</b>	
Avvik fra ber.			-3,1 %			-5,3 %		-6,6 %		6,5 %	