


RAPPORT

JB 2018/03



RAPPORT OM AVSPORING PÅ LOENGA STASJON 14. APRIL 2017

 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	8
1.6 Skader på involvert materiell	8
1.7 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei	8
1.8 Været.....	8
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	9
2.1 Fokus og avgrensninger	9
2.2 Involverte aktører.....	9
2.3 Personellinformasjon	9
2.4 Undersøkelse av materiell.....	10
2.5 Undersøkelser av infrastruktur.....	13
2.6 Trafikkledelse og signalsystem.....	17
2.7 Sikkerhetsstyring.....	17
2.8 Lignende ulykker	19
3. ANALYSE.....	20
3.1 Innledning	20
3.2 Hendelses- og konsekvensanalyse	20
3.3 Sporfeil ved avspøringssted	21
3.4 Bakre kobbelt strammet helt inn på avsporet vogn.....	22
4. KONKLUSJON	22
5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN	23
6. SIKKERHETSTILRÅDINGER	24
7. VEDLEGG.....	25

SAMMENDRAG

Fredag 14. april 2017 klokka 0415 sporet et godstog av med en vogn i spor 3 på Loenga stasjon på Hovedbanen. Vognen gikk som nummer 12 i toget, og sporet av til høyre i fartsretningen. Vognen gikk avsporet i ca. 400 meter før den traff et kontaktledningsåk, og rev ned kontaktledningen. Toget stanset da det mistet kjørestrommen. Vognen lente seg mot brokaret på Geitabru uten at det oppsto strukturelle skader på broa. Det ble registrert skader på sviller, en drivmaskin og kontaktledningsåket. Vognen ble såpass skadet at det ikke var økonomisk lønnsomt å reparere den.

Undersøkelsen har avdekket sporfeil i form av vindskjevhet ved avsporingstedet. Vindskjevheten var på det meste 33,20 mm over 9 meter målebasis, og 15 mm over 2 meter målebasis. Dette er over tiltaksgrensen Bane NOR SF har satt i sitt tekniske regelverk. Ved måling på ubelastet spor skal dette regnes som umiddelbar grense.

I forkant av avsporingen hadde Bane NOR SF sitt prosjekt, Follobanen, utført arbeider på stedet. Underveis i arbeidene ble det avdekket at det var sporfeil. Den ble forsøkt utbedret etter at arbeidene var avsluttet. Sporet ble åpnet for trafikk igjen selv om det viste seg at det var fortsatt var sporfeil. Havarikommisjonen mener at det ikke skulle vært åpnet for trafikk igjen før feilen var utbedret.

Ved kontroll av den avsporede vognen samme dag som ulykken ble det observert at bakre kobbelt var skrudd helt inn. Kobbelet hadde hoppet av kroken på vognen bak uten at det oppsto synlige skader på krok eller kobbelt.

Havarikommisjonen mener at den viktigste faktoren til avsporingen var at sporet ble åpnet for trafikk med en vindskjevhet som er over tiltaksgrensen ved avsporingstedet.

Statens havarikommisjon for transport fremmer en sikkerhetstilråding til Bane NOR SF etter ulykken. Den retter seg mot oppfølging etter utført sporkorrigerings.

ENGLISH SUMMARY

At 04:15 on Friday 14 April 2017, one wagon of a freight train derailed on track 3 at Loenga station on the Hovedbanen line. The wagon was number 12 in the train, and it derailed to the right in the direction of travel. The derailed wagon continued for approximately 400 metres before it hit a structure supporting the overhead contact line, and pulled down the contact line. The train stopped when it lost traction power. The wagon came to rest against one of the pillars of Geita bridge, without causing any structural damage to the bridge. Damage was registered to sleepers, a point machine and the support structure. The wagon was so damaged that it was not considered worth the expense to repair it.

The investigation found a track fault in the form of twist at the derailment site. The maximum twist found was 33.20 mm over a 9-metre measurement basis, and 15 mm over a 2-metre measurement basis. This exceeds the action limit set by Bane NOR SF in its technical regulations. When performing measurements on tracks not under load, this shall be considered a limit requiring immediate action.

Bane NOR SF's project, the Follo line, had performed work on the site prior to the derailment. A track fault was identified during this work. Attempts were made to repair it after the work was completed. The track was reopened for traffic despite the fact that there was still a track fault. The

Accident Investigation Board Norway (AIBN) is of the view that the track should not have been reopened to traffic until the fault had been repaired.

An inspection of the derailed wagon on the day of the accident found that the rear coupler was fully tightened. The coupler had bounced off the towing hook connecting it to the next wagon without causing visible damage to the towing hook or coupler.

In the AIBN's view, the most important causal factor for the derailment was that the track was opened to traffic with a twist exceeding the action limit at the derailment site.

The AIBN submits a safety recommendation to Bane NOR SF as a result of the accident. It concerns follow-up after track corrections have been performed.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Melding om ulykken

Statens havarikommisjon for transport (SHT) mottok 14. april 2017 kl. 0445 varsel fra Bane NOR SF, om avsporing på Loenga stasjon. To havariinspektører reiste til stedet for å utføre undersøkelser samme dag. Informasjon om at SHT hadde igangsatt undersøkelse ble meddelt involverte parter den 20. april 2017, og European Union Agency for Railways (ERA) ble informert 21. april 2017.

1.2 Undersøkelsen og organisering

Beslutning om å gjennomføre sikkerhetsundersøkelse er gjort på bakgrunn av ulykkens alvorlighetsgrad eller at ulykken inngår i en serie av ulykker eller hendelser av betydning for jernbanesystemet som helhet. Organisering og mandat for undersøkelsen ble besluttet i oppstartmøtet. Undersøkelsen er gjennomført som et prosjektarbeid, ledet av undersøkelsesleder. Undersøkelseseier er avdelingsdirektør, Jernbaneavdelingen i Statens havarikommisjon for transport.

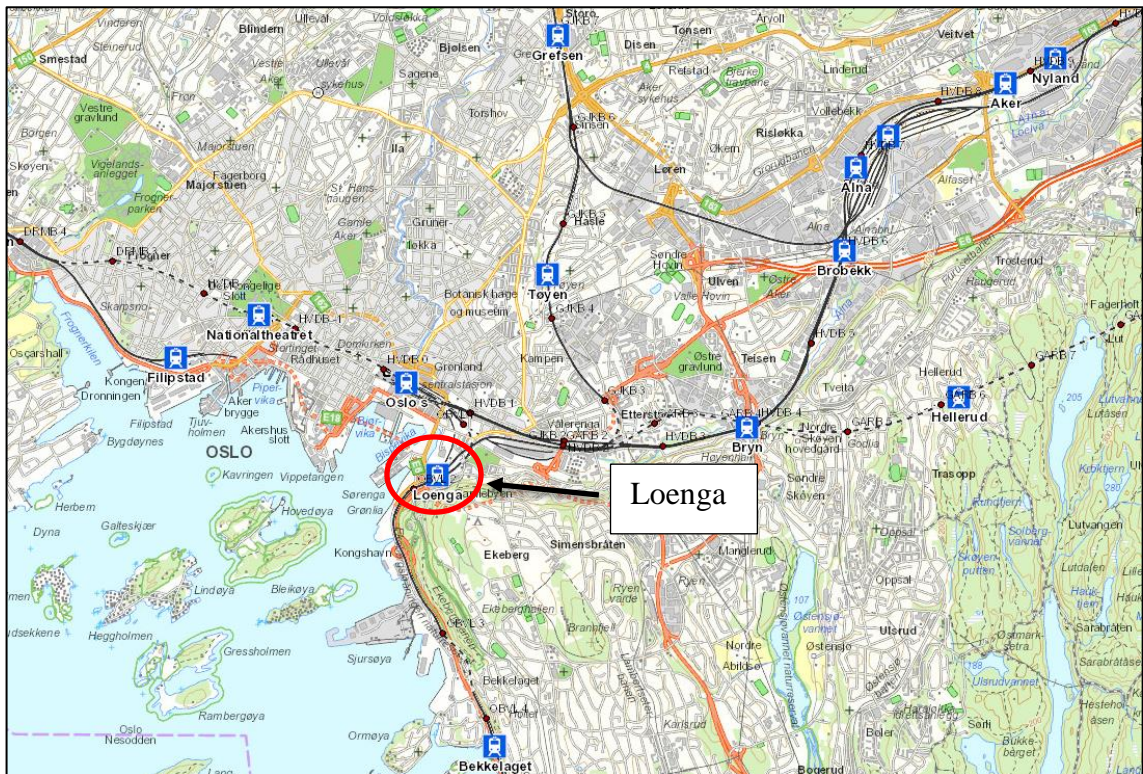
1.3 Hendelsesdata

Tabell 1: Om hendelsen

Avsporing Loenga stasjon 14. april 2017	
Hendelsestidspunkt:	Fredag 14. april kl. 0415
Hendelsessted:	Loenga stasjon, Hovedbanen
Tognummer:	45930
Togtype:	Godstog
Involvert materiell:	Lgjns, 2 akslet godsvogn
Registrering:	42-74-443 0005-2
Togdata:	580 meter og 1013 tonn
Eier:	Green Cargo AB
Bruker:	Green Cargo AB
Besetning:	1 fører

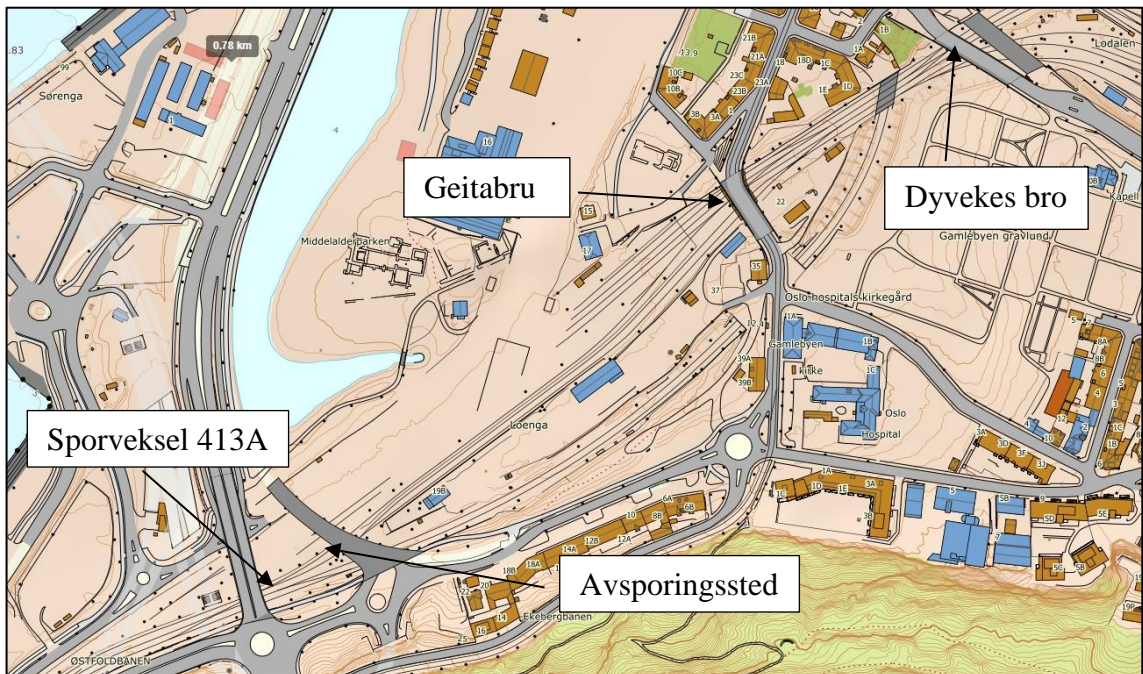
1.4 Hendelsesforløp

Fredag 14. april 2017 kl. 0415 sporet godstog 45930 av på Loenga stasjon med en vogn. Toget var på vei fra Halsberg i Sverige til Alnabru i Oslo. For å komme seg opp Brynsbakken til Alnabru var det behov for hjelpelok. Toget kjørte derfor i lav hastighet frem til der det skulle stanse på Loenga stasjon i påvente av hjelpeloket.



Figur 1: Kart over området. Kart: Bane NOR SF

Godstoget bestod av et RC4 lokomotiv og 33 to-akslede vogner av type Lgjns med containere. Vognene er en fast togstamme som kjøres mellom Hallsberg, Helsingborg og Alnabru en gang i uken.

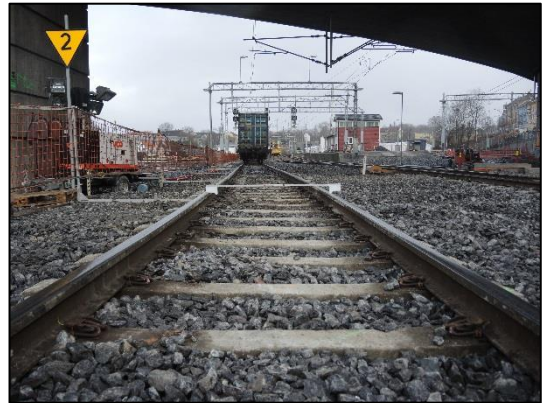


Figur 2: Kart over avsporsingssted. Kart: Kartverket ©

Toget kom fra Østfoldbanen, og for å komme inn i spor 3 på Loenga stasjon måtte det passere tre sporveksler. I det vogn 12 hadde passert sporveksel 413A med ca. 48 meter sporet den av til høyre i fartsretningen.



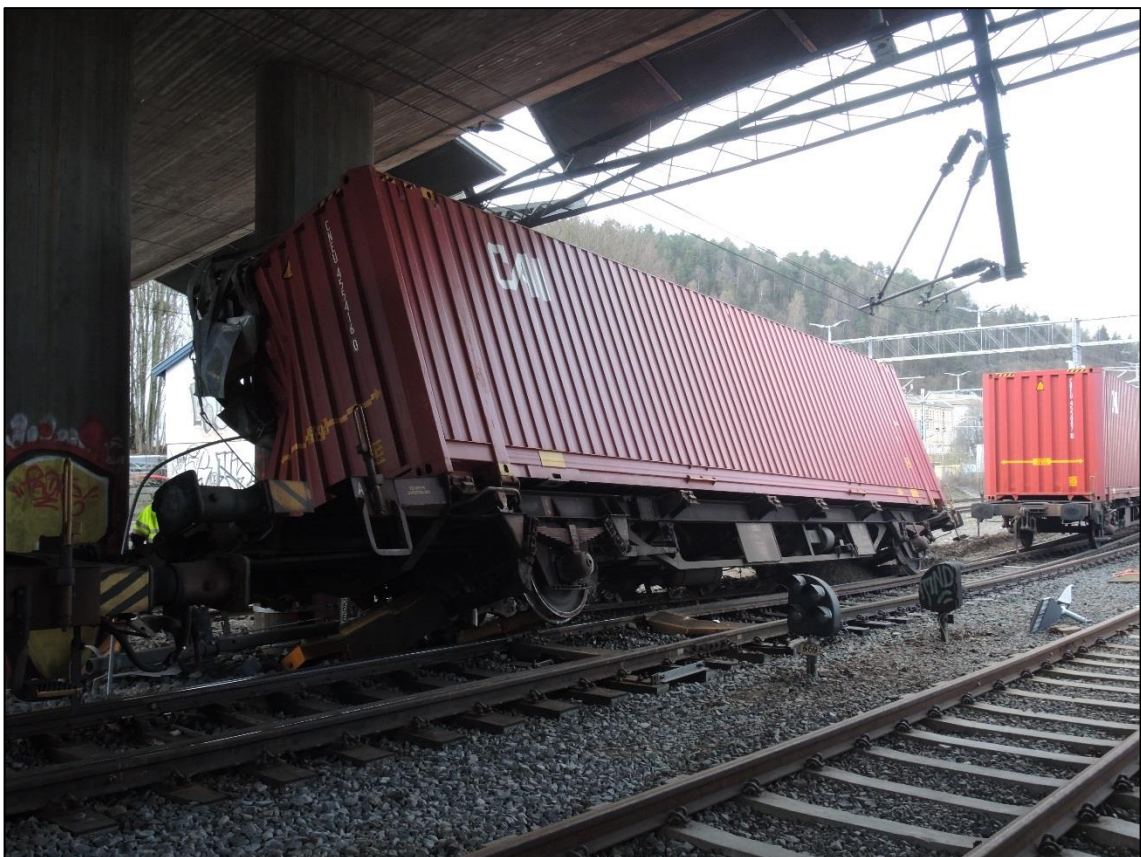
Figur 3: Mal for hjul viser hvor avsporet vogn klatret opp på skinnehode. Foto: SHT



Figur 4: Mal for hjul viser hvor avsporet vogn falt ned fra skinnehode. Foto: SHT

Vognen gikk avsporet ca. 400 meter på høyre side av skinnegangen. Den rev med seg en kontaktledningsmast (KL) rett før vognen kom under Geitabru. Lokomotivet mistet da strømforsyningen og stanset under Dyvekes bro, se figur 2.

Samtidig som KL ble revet ned, ringte trafikkstyrer på Loenga for å gi beskjed til fører om å stanse på grunn av den avsporede vognen. Trafikkstyrer hadde observert avsporingen fra bygningen hvor de er lokalisert.



Figur 5: Avsporet vogn under Geitabru. Foto: SHT

1.5 Personskader

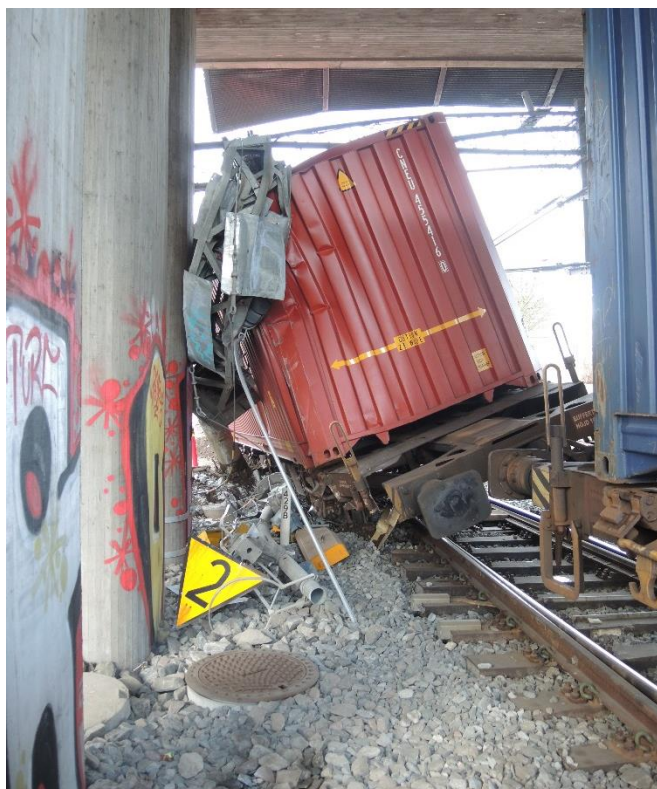
Ingen personer ble skadet i ulykken.

1.6 Skader på involvert materiell

Det oppstod omfattende skader på den avsporede vognen. Vognen ble kondemnert etter ulykken.

1.7 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei

Det ble skader på ca. 400 meter med sviller. I tillegg oppstod det skader på åk som holder kontaktledningen på plass, samt en drivmaskin. Den avsporede vognen lente seg mot et brokar på Geitabru, men det oppstod ingen strukturelle skader på denne.



Figur 6: Vognen lener seg mot brokar under Geitabru. Foto: SHT

1.8 Været

Nærmeste målestasjon ligger på Bygdøy ca. 4,5 km fra avsporingstedet. I følge Meteorologisk institutt var været på tidspunktet for avsporingen ca. 1 °C og ingen nedbør. Det var mørkt på avsporingstidspunktet.

2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Fokus og avgrensninger

Havarikommisjonen har i denne undersøkelsen valgt å undersøke infrastruktur, gravearbeidet i sporet i forkant av ulykken, anleggsarbeid i nærheten av avsporsingsstedet, samt involvert materiell.

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.

2.2 Involverte aktører

2.2.1 Bane NOR SF

Bane NOR SF (heretter Bane NOR) er et statsforetak underlagt Samferdselsdepartementet. Bane NOR er ansvarlig for jernbaneinfrastrukturen på det nasjonale jernbanenettet. Dette inkluderer ansvar for vedlikehold og bygging av ny infrastruktur.

For å bygge nytt dobbeltspor mellom Oslo og Ski har Bane NOR etablert prosjekt Follobanen. Follobanen skal bygge ca. 20 km tunnel, samt bygge om Ski stasjon og utbedre og legge om spor på Oslo sentralstasjon. Prosjektet startet 2015 og skal være ferdig i 2021. Spor 3 på Loenga ligger helt inntil anleggsområdet for Follobanens delprosjekt Innføring Oslo S.

2.2.2 Green Cargo AB

Green Cargo AB (heretter Green Cargo) er et svensk jernbaneforetak som driver godstrafikk i Europa og er eid av den svenske staten gjennom Näringsdepartementet. Foretaket har ca. 2000 ansatte i Sverige og en liten avdeling i Norge. Det opererer nærmere 400 lokomotiver og ca. 5000 vogner. Selskapet operer på flere strekninger i Norge, og opererer ukentlig et godstog fra Hallsberg til Alnabru.

2.3 Personellinformasjon

Fører av lokomotivet har vært ansatt i Green Cargo siden 1979. Han ble utdannet som skifter i 1981, fører i Sverige i 2005 og fører i Norge i 2010. Tidene i tabellen viser start og slutt for tjeneste, og inkluderer hvile mellom skiftene. Hviletiden er oppført i tabellen under.

Tabell 2: Oversikt over tjeneste i forkant

Dato:	10. april 2017	11. april 2017	12. april 2017	13. april 2017	14. april 2017
Lokfører	Fri	0041 – 2257 Hvile: 0623 - 1738	Delt dagsverk: 1319-2400	Delt dagsverk: 0000-0253; 2311-2400	Delt dagsverk: 0000-1720 Hvile: 0739- 1301

2.4 Undersøkelse av materiell

2.4.1 Involvert materiell

I følge vognopptak var godstoget 580 meter langt, og totalvekten var oppgitt til 1013 tonn. Toget bestod av lokomotiv og 33 to-akslede vogner.

Lokomotivet var et RC4 lok fra 1979, med litranummer GC Rc4R 1269. Loket er 4-akslet, og har en tjenestevekt på ca. 80 tonn.

Vognene er av type Lgjns og er konstruert for containertransport. Lengden over buffere er 17 100 mm, mens akselavstanden er 10 000 mm. Egenvekten til vognen er 12 tonn og den kan lastes med opptil 33 tonn. Containeren på vognen var oppgitt til 19 tonn. I følge Green Cargo ble den målt til ca. 18,5 tonn da den ble løftet av vognen. Den avsporede vognen hadde litranummer 42-74-443 0005-2. Vognene er utstyrt med bevegelig endebejelke som skal være med å ta opp krefter i lengderetningen.

Vognen var lastet med en container. Denne ble åpnet og lasten ble kontrollert. Lasten bestod av pappesker lastet på paller og virket jevnt fordelt, vist i figur 7.



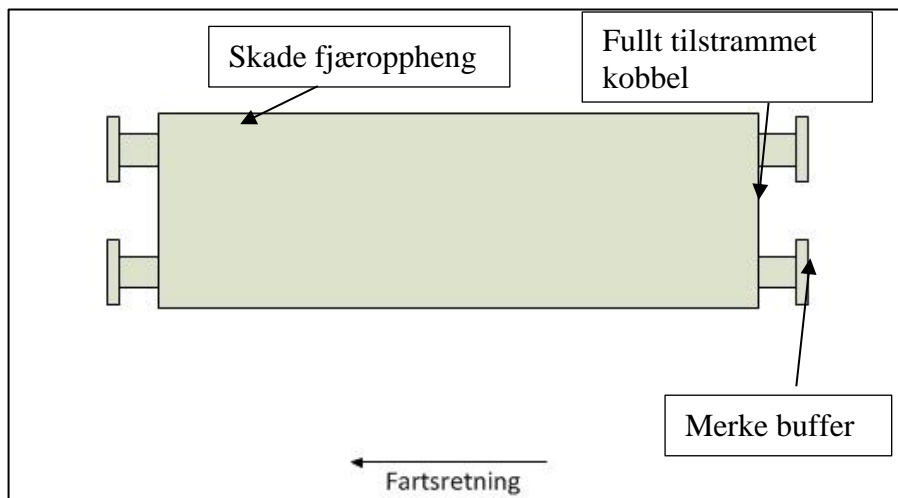
Figur 7: Last i container. Foto: SHT

2.4.2 Kontroll av vogn etter avsporing

Vognen ble kontrollert av Havarikommisjonen sammen med Green Cargo på Alnabru 18. april 2017.

Den avsporede vognen fikk omfattende skader med blant annet materialbrudd i fjæroppheng foran på høyre side i fartsretningen. Bruddflaten viser at det oppstod på grunn av overbelastning. Det ble ikke funnet tegn til sprekkdannelser eller utmatting.

Da vognen heftet seg fast i KL-masten ble den bevegelige endebjelken trukket helt frem som medførte skader på denne. Hjulprofil og hjulavstand ble kontrollert, uten at det ble funnet noe unormalt. Det ble observert merker på bufferplaten på venstre buffer bak i fartsretningen. Green Cargo besluttet å ikke reparere vognen.



Figur 8: Posisjon av skader på vogn. Illustrasjon: SHT

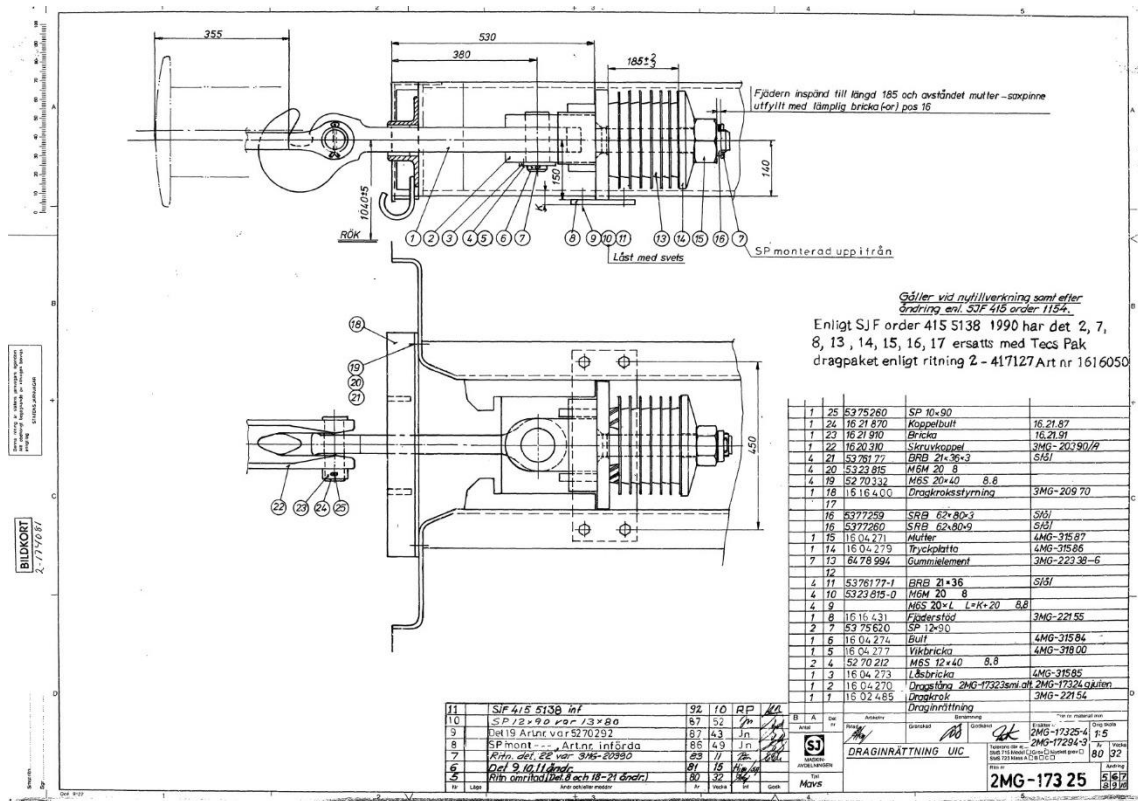
2.4.3 Fullt tilstrammet kobbel i bakkant av avsporet vogn

Det ble observert at kobbel i bakkant av den avsporede vognen var strammet helt inn. Kobbelet er festet til en fjærpakke som sitter i vognen. Ved slitasje på fjærpakken vil det være nødvendig å justere inn dette ved å stramme til kobbelet. Tegning av fjærpakke er vist i figur 10. Bufferplatene fremstod som godt smurt.

Kobbelet hadde hoppet av kroken på vognen bak. Det var ingen synlige store skader på kroken på vognen bak, heller ikke kobbelet. Bilde av kobbelet er vist i figur 9.



Figur 9: Tilstrammet kobbel i bakkant av avsporet vogn. Foto: SHT



Figur 10: Innfesting krok for kobbel. Tegning: Green Cargo AB

Toget opererer som en fast togstamme og kjører mellom Hallsberg, Helsingborg, og Alnabru. Fast togstamme vil si at toget ikke skiftes sammen fra gang til gang, men kun ved behov dersom en vogn skal tas ut eller inn av togstammen på grunn av vedlikehold.

Ved skifting strammes kobbel til med håndmakt. For å kunne stramme kobbel helt inn kreves det at vognene presses sammen, enten ved at skiftelok presser de sammen eller at vognenes skiftes sammen i fall.

Revisjon av den avsporede vognen ble sist utført 5. februar 2016. I følge Green Cargo sin instruks for revisjon inngår kontroll av fjærpakkene. Revisjonskravene er nærmere beskrevet i kapittel 2.7.3.

2.4.4 Passering av hjulslagsdetektorer

Toget har ikke passert vekt eller hjulslagsdetektor i Norge. I Sverige har toget passert hjulslagsdetektor mellom Nol og Nödinge nord for Göteborg den 13. april 2017 kl. 2339. Vekten ble kvasistatisk kalibrert i 2015 (vekt), og er planlagt dynamisk kalibrert i 2018 (hjulskader). I følge Trafikverket er feilmarginen for togvekt 2-3 %, vognvekt 3-5 % og akselvekt 5-10 %.

Data fra hjulslagsdetektoren viser at det var en sideveis skjevhet i den målte vekten på 104 %. Dette er den første vognen i toget som har tilsvarende fordeling av vekt, men det er flere vogner bakover som har lik eller tilnærmet lik fordeling. Den avsporede vognen hadde en forskjell på 44 % på venstre side, og 52 % på høyre side i lengderetningen. Største sideveis forskjell hadde vogn 23 med en sideveis forskjell på 129 %. Togets hastighet ble målt til 99 km/t ved passering av detektoren. Utdrag fra tabell etter måling er vist i figur 11.

Axel	Opera Fordons Nr	Axel i fordon	Fordon	Mean Vänster kN	Peak Vänster kN	Mean Höger kN	Peak Höger kN
27	427444300052	1	13	84	117	63	87
28	427444300052	2	13	47	74	96	121

Figur 11: Utdrag tabell fra hjulslagsdetektor ved Nol. Kilde: Trafikverket, redigert SHT

2.4.5 Fremføring av tog ved avsporingsted

Data fra registrerende enhet viser at toget hadde en hastighet på ca. 15 km/t på avsporingstidspunktet. Fører hadde ikke tilsatt automatisk virkende togbrems, men hadde brukt lokomotivets direktebrems for innbremsing mot sporvekslene inn på Loenga.

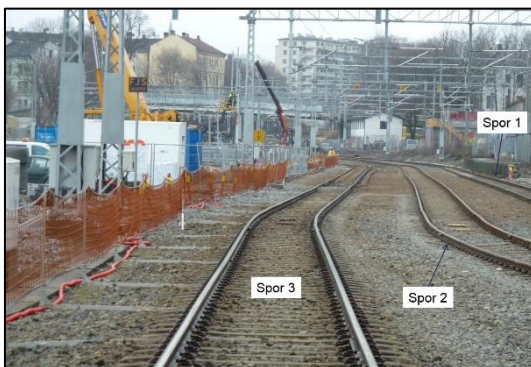
Kort tid før loket stanset under Geitabru ble direktebrems tilsatt ved en hastighet på 3 km/t.

2.5 Undersøkelser av infrastruktur

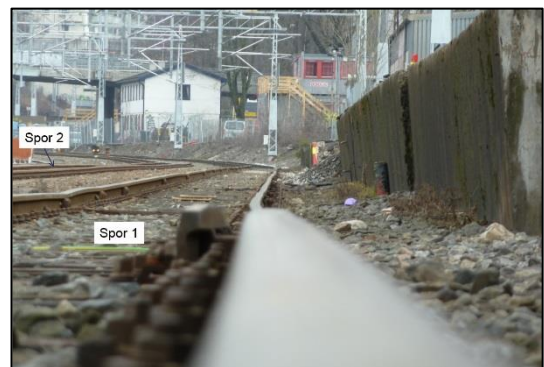
2.5.1 Loenga stasjon

Loenga stasjon ligger i tilknytning til Østfoldbanen og Lodalen. Tog som kommer fra Sverige kjører over Loenga for å komme til Alnabru godsterminal. Stasjonen brukes også for å skifte sammen godstog, samt vente på hjelpelok opp til Alnabru. Skiltet hastighet inne på Loenga stasjon er 20 km/t.

Loenga stasjon er bemannet med trafikkstyrer.



Figur 12: Tilstand spor 2 og 3 Loenga 1. april 2017. Foto og markering: Bane NOR SF



Figur 13: Tilstand spor 1 Loenga 1. april 2017. Foto og markering: Bane NOR SF

Bane NOR opplyste at sporet på Loenga er av lavere kvalitet, og ballasten på siden av svillene viser blant annet at sporet beveger seg. Løfteskjema som viser sporets geometri stemte ikke overens med sporets tilstand. Bildene i figur 12 og figur 13 er tatt av Bane NOR i forkant av gravearbeider 1. april 2017.

2.5.2 Prosjekt Follobanen – Delprosjekt Innføring Oslo S

En del av Follobanen endrer og etablerer nye spor for innføring mot Oslo S med Bane NOR som byggherre. Delprosjekt Innføring Oslo S etablerer ny sportrasé som skal knytte Follobanen og Oslo S sammen. I tillegg bygges deler av Oslo S om.

Innføring Oslo S skal blant annet etablere en ny betongkulvert på ca. 650 meter. Området det bygges i består av mye leire, med uviss dybde. Utførende entreprenør på tidspunktet for avsporingen var Baneservice AS på oppdrag fra Bane NOR. Anleggsområdet for

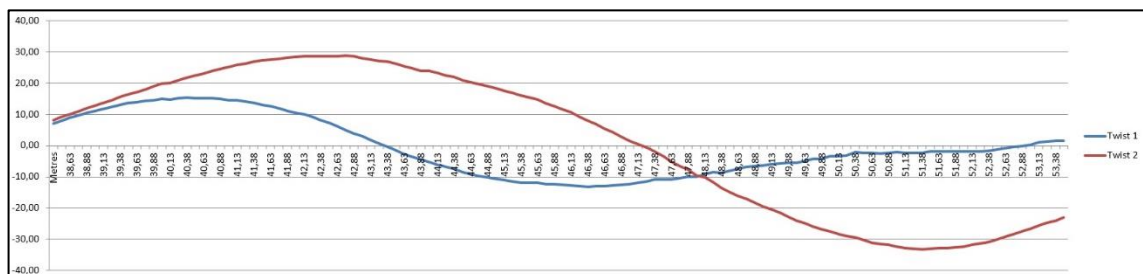
delprosjekt Innføring Oslo S ligger inntil spor 3 på Loenga stasjon. Flyfoto i figur 14 viser grense mellom anleggsområde og trafikkert spor.



Figur 14: Flyfoto over Loenga stasjon og anleggsområde for prosjektet. Foto: Bane NOR SF, grense markert av SHT

2.5.3 Sporfeil ved avspøringssted

Havarikommisjonen kontrollmålte sporet fra bakerste vogn på det avsporede toget og til sporveksel 413A med bruk av Geismar Amber måletralle. Målingene viste vindskjevhet opptil 33,20 mm med 9 meter målebasis, og 15 mm med 2 meter målebasis. Vindskjevhet over 9 meter er mest kritisk for to-akslede vogner på grunn av akselavstanden¹. Vindskjevhet over 2 meter er mest kritisk for materiell med boggie.



Figur 15: Målt sporfeil ved avspøringsstedet. Kilde: SHT

Målingene ble utført på ubelastet spor. Målt vindskjevhet på belastet spor kan være høyere på grunn av nedbøyning fra lokomotiv og vognenes tyngde. Når vognene bak den avsporede vognen ble trukket ut fra avspøringsstedet, ble det observert en nedbøyning i sporet på samme sted der det ble påvist vindskjevhet. Nedbøyningen ble observert på høyre skinnestreng i godstogets fartsretning. Måling av vindskjevhet er vist i figur 15. Blå linje viser vindskjevhet målt over 2 meter, og rød linje viser vindskjevhet målt over 9 meter.

¹ Tilstandskontroll og sporkvalitet, EVU-kurs i jernbaneteknikk 2010, Jernbaneverket, utgitt 28.10.2008

Sporfeilen ble oppdaget av entreprenør før gravingen over sporene startet 1. april 2017. Dette ble markert på skjema for påsetting av trafikk, som skal signeres før spor kan åpnes for trafikk.

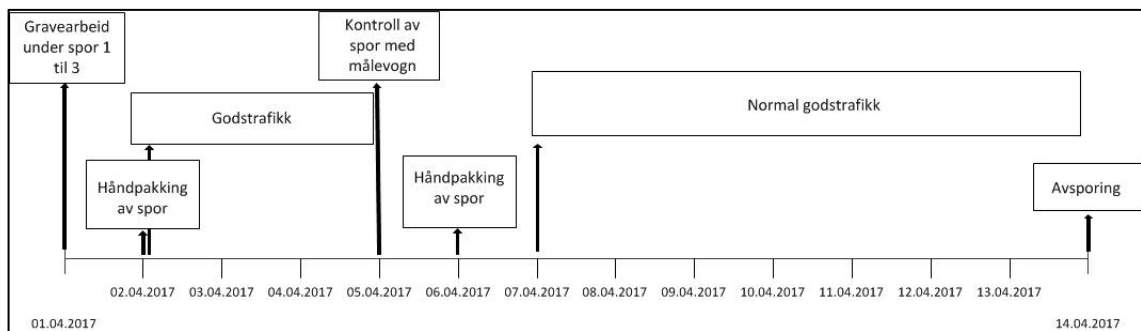
Da vognene ble trukket ut fra avsporingssstedet observerte Havarikommisjonen og Bane NOR at sporet bøyd seg ned. Dette vil påvirke den faktiske vindskjevheten.

I tillegg til vindskjevhet viser måletrallen posisjonen for målingene og måler sporvidde og overhøyde. Det ble ikke funnet feil på sporet utover vindskjevheten.

De målte vindskjevhetene er over tiltaksgrensen både for vindskjevhet målt over 2 og 9 meter målebasis. Toleransegrenser for tillatt vindskjevhet er vist i kapittel 2.7.1.

2.5.4 Arbeid i forkant av avsporingen

12 dager før avsporingen hadde prosjektet Follobanen utført arbeider på avsporingssstedet. Det ble utført gravearbeider for å etablere ny kabelgjennomføring under spor 1 til 3. Tidslinjen for arbeider i sporene i forkant av avsporing er vist i figur 16.

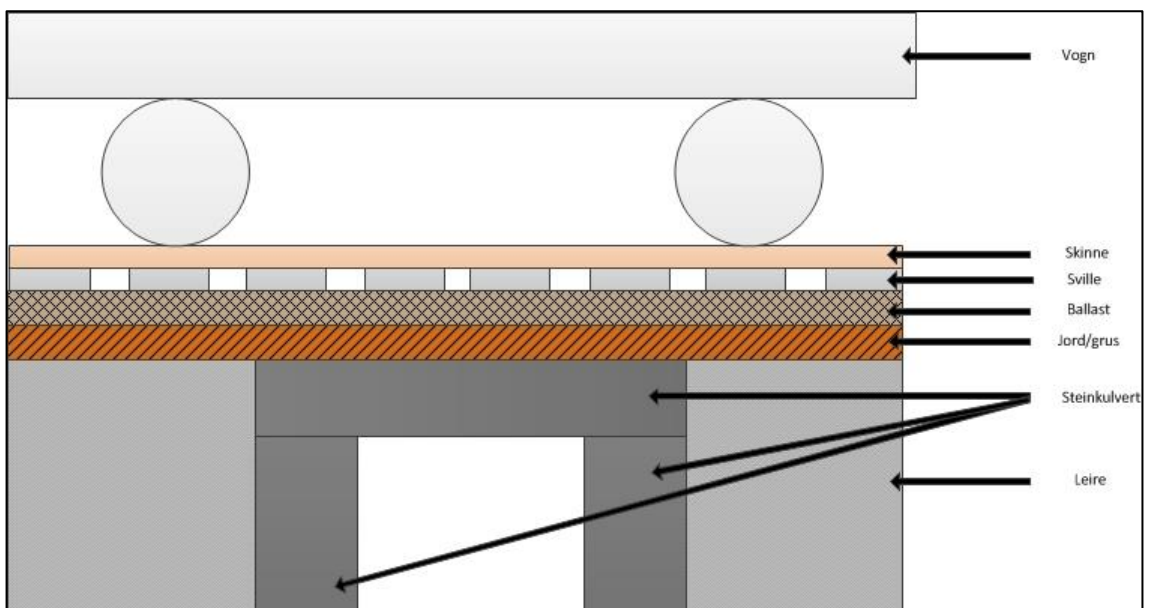


Figur 16: Tidslinje for anleggsarbeider. Kilde: SHT

Underveis i arbeidet ble en gammel og ukjent steinkulvert påtruffet. I følge prosjektet var kulverten på 90 – 120 cm. Det ble da besluttet å avbryte gravearbeidene, og fylle tilbake massene. Det ble ikke gravd under spor 3.



Figur 17: Steinkulvert under spor 3 på Loenga 1. april 2017. Foto og markering: Bane NOR SF



Figur 18: Tverrsnitt steinkulvert. Illustrasjon: SHT

Etter at gravearbeidene ble avsluttet ble sporet håndpakket 2. april 2017 fordi entreprenør oppdaget en svank (nedsenkning av skinnestreng) i ytterkurve (høyre skinnestreng i fartsretning for godstog), vist i figur 19. Sporet ble trafikkert med godstrafikk etter håndpakkingen 2. april.



Figur 19: Svank i spor ved avspingssted etter avsporing. Foto: SHT

Sporet ble kontrollert med målevogn 5. april. Denne viste at det var vindskjevhet. Prosjektet Innføring Oslo S fikk ikke informasjon om resultatene fra målevognskjøringen. Den 6. april ble sporet håndpakket som tiltak etter avslutning av gravearbeidene 1. april. Den 7. april ble sporet åpnet for godstrafikk. Det gikk godstrafikk over sporet frem til avsporingen 14. april. Det ble ikke etterfylt ballast ved håndpakkingen 2. og 6. april.

Sporfeilen som ble avdekket av prosjektet ble meldt videre til banesjef, selv om prosjektet var ansvarlig for å følge opp dette.

Grunnforholdene i området ved Loenga stasjon består av leire, og det er krevende å få god nok stabilitet på sporet. Dybden på leiren er ikke kartlagt og kjent, og prosjektet utbedrer dette ved å erstatte leirmassene med annen masse der de graver i forbindelse med etablering av betongkulvert.

2.6 Trafikkledelse og signalsystem

Loenga stasjon er bemannet med trafikkstyrer som står for trafikkstyringen. Det kommuniseres mellom fører og trafikkstyrer over GSM-R nettet med togradio. Trafikkstyrer oppdaget at toget hadde sporet av, og informerte fører om dette samtidig som toget stanset.

2.7 Sikkerhetsstyring

2.7.1 Teknisk regelverk – Vindskjevhet

Bane NOR sitt tekniske regelverk² angir tekniske krav for utforming, bygging og dimensjonering av det nasjonale jernbanenettet. Teknisk regelverk setter blant annet krav til tillatt vindskjevhet med 2 og 9 meter målebasis, vist i figur 20.

² <https://trv.banenor.no/wiki/Forside>

Tabell 9: Tillatte vindskjevheter med 2 meter målebasis						
Kvalitetsklasse	Hastighet (km/h)	Vindskjevhet (+/- mm)				
		Nyjustert spor	Vedlikeholdsgrense	Tiltaksgrense	Umiddelbar grense	
					R ≥ 400 m ¹⁾	R < 400 m ¹⁾
K0	145 -	2	7	10	14	12
K1	125 - 140	2	7	10	14	12
K2	105 - 120	2	7	10	14	12
K3	75 - 100	3	7	10	14	12
K4	45 - 70	4	7	10	14	12
K5	- 40	5	7	10	14	12

Tabell 10: Tillatte vindskjevheter med 9 meter målebasis						
Kvalitetsklasse	Hastighet (km/h)	Vindskjevhet (+/- mm)				
		Nyjustert spor	Vedlikeholdsgrense	Tiltaksgrense	Umiddelbar grense	
					R ≥ 400 m ¹⁾	R < 400 m ¹⁾
K0	145 -	6	24	31	43	34
K1	125 - 140	6	24	31	43	34
K2	105 - 120	6	24	31	43	34
K3	75 - 100	9	24	31	43	34
K4	45 - 70	12	24	31	43	34
K5	- 40	15	24	31	43	34

- Ved kontroll av vindskjevheter i ubelastet spor skal vindskjevheten ikke overskride tiltaksgrensen, dvs. at tiltaksgrensen betraktes som umiddelbargrense.
- I overhøyderampe gjelder tiltaksgrensen tilsiktet vindskjevhet (den rampestigningen som skal finnes i overhøyderampa) i tillegg til avvik fra grunnlinjen (utilsiktet vindskjevhet). Det er altså den totale vindskjevheten som betraktes.
- For nyjustert spor gjelder verdien kun avvik fra grunnlinjen. Det er derfor utilsiktet overhøyde som betraktes.

1) radius i tilsluttende sirkelkurve

Figur 20: Teknisk regelverk - tillatte vindskjevheter. Kilde: Bane NOR SF

2.7.2 Kontroll av spor etter utført arbeid

Før man kan åpne spor for trafikk etter arbeider skal skjema for påsetting av trafikk fylles ut. Skjema skal fylles ut av ansvarlig for gjeldene fagområde som har vært involvert i arbeidet. Etter graving i spor på Loenga ble skjema fylt ut, med anmerkning om behov for etterarbeid i form av etterpakking av spor.

2.7.3 Vedlikehold av godsvogner

Green Cargo har en vedlikeholdsinstruks for godsvogner³. Instruksjonen stiller krav til kontroller og toleransegrenser for blant annet hjul, ramme, bremses, kobbel og krok. For skrukobbel og krok viser instruksjonen hvordan kontrollen skal utføres med tolk. Kontrollene av skrukobbel og krok er merket med «SÄ», som betyr «moment med betydelse för trafiksäkerheten».

³ T 97-405-10, Underhållsinstruktion godsvagnar, utgåva 14

2.8 Lignende ulykker

Den 31. mai 2016 sporet et godstog av ved Bøn på Hovedbanen på grunn av solslyng. Undersøkelsen⁴ viste blant annet at det var en sporfeil ved avspøringsstedet som var kjent for Bane NOR i forkant av avsporingen. Havarikommisjonen fremmet en sikkerhetstilråding etter undersøkelsen som retter seg mot kontroll og retting av sporfeil.

Sikkerhetstilråding JB nr. 2017/03T

Den 31. mai 2016 sporet Green Cargo AB sitt godstog 5242 av i en solslyng rett nord for Bøn stasjon på Hovedbanen. En av faktorene som bidro til solslyngen var en sporfeil som hadde utviklet seg over tid. Bane NOR SF registrerte sporfeilen flere ganger, men den ble ikke utbedret.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens jernbanetilsyn å be Bane NOR SF gjennomgå og forbedre kontrollmekanismene som skal sikre at sporkorrigerer blir utført og dokumentert.

Sikkerhetstilrådingen er fortsatt under behandling.

⁴ <https://www.aibn.no/Jernbane/Avgitte-rapporter/2017-03>

3. ANALYSE

3.1 Innledning

Dette kapittelet har som hensikt å gi en fremstilling av avsporingen slik Havarikommisjonen har vurdert den, samt å peke på områder der man kan oppnå en sikkerhetsmessig gevinst gjennom forbedringer.

3.2 Hendelses- og konsekvensanalyse

Fredag 14. april klokken 0415 sporet Green Cargo AB sitt godstog 45930 av med en vogn i spor 3 på Loenga stasjon på Hovedbanen. Vognen fortsatte avsporet i ca. 400 meter før toget stanset. Vognen traff et kontaktledningsåket og lente seg inntil et brokar på Geitrabru. I tillegg til kontaktledningsåket, skadet vognen sviller fra avspøringssted og frem til den stanset. Vognens skader var for omfattende til at det var lønnsomt å reparere den. Havarikommisjonen mener at hvis vognen hadde truffet brokaret og skadet dette kunne dette ført til strukturelle skader på broen. Geitrabru er trafikkert med trikk og veikjøretøy.

Godstoget bestod av en fast togstamme som går mellom Helsingborg i Sverige og Alnabru godsterminal hver fredag. Toget ble trukket av et RC4 lokomotiv og hadde med seg 33 to-akslede godsvogner.

Loenga stasjon ligger på Hovedbanen, i tilknytning til Østfoldbanen. Skiltet hastighet inne på stasjonen er 20 km/t. Bane NOR har opplyst at sporet er av lav kvalitet, og at blant annet løfteskjema som viser sporgeometri ikke stemmer overens med virkeligheten.

12 dager før avsporingen utførte Bane NOR arbeider på stedet for å etablere kabelgjennomføring i forbindelse med Follobanens delprosjekt Innføring Oslo S. Prosjektet etablerer blant annet en ny betongkulvert for nye Follobanen. Underveis i arbeidet ble det påtruffet en ukjent og gammel steinkulvert under spor 3. Steinkulverten lå grunt i bakken, og arbeidene måtte derfor avbrytes.

Utførende entreprenør så i forkant av arbeidene at det var en nedsenkning av høyre skinnestreng (svank), og denne ble fulgt opp med håndpakking og kjøring av målevogn etter at arbeidene ble avsluttet. Entreprenør fylte ut skjema for påsetting av trafikk etter arbeidet var avsluttet. Dette ble levert inn til prosjektet. Det var prosjektets ansvar å følge opp sporfeilen videre slik at denne kunne bli utbedret. Skjema ble fylt ut med etterpakking som tiltak. Det ble ikke fylt etter med pukk ved håndpakkingen.

Første avspøringsmerke ble funnet 48 meter etter sporveksel 413A. Havarikommisjonen målte sporet med Geismar Amber måletralle, og det ble påvist en sporfeil på avspøringsstedet i form av vindskjevhet. Målingen fra måletrallen viser at høyre skinnestreng i fartsretningen synker i forhold til venstre skinnestreng. Dette kan medføre at høyre hjul foran får et løft, og at hjulflensen klatrer over skinnehodet. Sporfeil er videre beskrevet i kapittel 3.3.

På den avsporede vognen ble det observert at bakre kobbel var strammet helt inn. Stramt kobbel er videre beskrevet i kapittel 3.4.

Havarikommisjonen mener det er fire mulige scenarioer som førte til at vognen sporet av:

- Vindskjevhet utenfor tiltaksgrense (regnes som umiddelbar grense)
- Vindskjevhet utenfor tiltaksgrense (regnes som umiddelbar grense) i kombinasjon med langsgående krefter i toget
- Vindskjevhet utenfor tiltaksgrense (regnes som umiddelbar grense) i kombinasjon med stramt kobbel
- En kombinasjon av alle punktene over

Siden toget hadde lav hastighet mener Havarikommisjonen at de langsgående kreftene i toget var lave, men kan likevel ha bidratt noe ved at det kun var direktebrems som ble benyttet. Ved bruk av togets automatisk virkende brems vil vognene bremse også slik at man strekker vognene i toget. Ved bruk av direktebrems er det kun lokomotivet som bremses, slik at vognene vil presses sammen. Havarikommisjonen mener at bruk av direktebrems i dette tilfellet har påvirket lite da det var lav hastighet og direktebremsen ikke var fullt tilsatt.

3.3 Sporfeil ved avsporingsted

Havarikommisjonen kontrollerte og målte sporet etter avsporingen 14. april 2017. Ved avsporingmerkene ble største vindskjevhet målt til 33,20 mm med 9 meter målebasis, og 15 mm med 2 meter målebasis. Begge målene er over tiltaksgrensen for vindskjevhet ifølge Bane NOR sitt tekniske regelverk. Målingene ble utført på ubelastet spor, men ved belastet spor kan disse tallene bli høyere. Teknisk regelverk sier at ved måling på ubelastet spor skal tiltaksgrense regnes som umiddelbar grense.

Sporfeilen ble oppdaget av Follobaneprosjektet i forbindelse med arbeidene som ble utført på sporet 1. april 2017, og ble forsøkt utbedret med håndpakking 2. april 2017. Sporet ble åpnet for godstrafikk igjen 2. april. Sporet ble kontrollert med målevogn 5. april 2017. Denne målingen viste at det var en vindskjevhet i sporet etter håndpakkingen 2. april. Sporet ble håndpakket på nytt 6. april som tiltak etter kontroll av sporet etter gravearbeidene 1. april. Havarikommisjonen er ikke kjent med at det ble gjort noen kontroll etter håndpakkingen 6. april. Det ble ikke etterfylt pukk ved håndpakkingene.

I tillegg til de målte sporfeilene på stedet observerte Havarikommisjonen at høyre skinnestreng i godstogets fartsretning ble trykket ned ved uttrekk av vognene bak den avsporede vognen. Denne nedbøyningen førte til at den reelle vindskjevheten var større enn den som ble målt på ubelastet spor. Havarikommisjonen mener sporfeilen kan ha forsterket seg fra målevognkjøringen og fram til avsporingstidspunktet.

Prosjektet kjente til vindskjevheten og hadde ført opp behov for etterpakking som tiltak på skjema for påsetting av trafikk på spor etter gravearbeider. Skjema for påsetting av trafikk ble lagret av prosjektet. Prosjektet var ansvarlig for å følge opp sporfeilen som var utenfor det man må påregne som umiddelbar grense, men man valgte likevel å åpne sporet for trafikk. Havarikommisjonen mener at det burde ha vært utført kontroll, og at sporet ikke burde ha vært åpnet før det var innenfor tiltaksgrensen.

Grunnforholdene på Loenga består i stor grad av leire som gir krevende grunnforhold for å oppnå nok stabilitet for sporet. Manglende ballast på svillende er blant annet et tegn på

at sporet flytter på seg, og at sidestabiliteten ikke er god nok. Havarikommisjonen mener at krevende grunnforhold krever grundig kontroll av sporets geometri ofte nok til at man er sikker på at det er innenfor kravene.

Havarikommisjonens rapport etter avsporingen ved Bøn stasjon 31. mai 2017 inneholdt en sikkerhetstilråding rettet mot kontroll og utbedring av kjente sporfeil.

Sikkerhetstilrådingen er fortsatt under behandling. Havarikommisjonen mener denne sikkerhetstilrådingen også er relevant for avsporingen på Loenga 14. april 2017.

3.4 Bakre kobbel strammet helt inn på avsporet vogn

Havarikommisjonen observerte at det bakre skrukobbelet på den avsporede vognen var skrudd helt inn. Stramt kobbel i mellom vogner kan føre til at de fremre bufferene på vognen bak presser på de bakre bufferene på vognen foran. Friksjonen mellom bufferene kan da gjøre at man får et løft av fremre hjulgang på vognen foran. Bufferplatene fremstod som godt smurte på den avsporede vognen og vognen bak.

Toget med den avsporede vognen går med fast vognstamme. Dette betyr at det er mindre skifting av vogner enn med godstog der vognene skiftes sammen for hver tur. I den faste togstammen er det skifting av vogner ved vedlikehold eller feil på en vogn.

Skiftepersonell opplyste at skrukobbel strammes med håndmakt, og det kreves da at vognene skyves sammen enten ved hjelp av skiftelok eller at det er fall som presser vognene sammen.

Havarikommisjonen mener det er uheldig at kobbel skruses helt inn, og at dette blant annet kan være tegn på at fjærpakke for innfesting av krok er slitt. Det er ukjent om dette har bidratt til at vognen sporet av. Etter at toget hadde kjørt med en avsporet vogn i ca. 400 meter hoppet kobbelet av. Det ble ikke registrert skader på hverken kobbel eller krok. Det kan ikke utelukkes at dette har bidratt til at denne vognen sporet av da vognen påtraff sporfeilen som var utenfor tiltaksgrensen.

4. KONKLUSJON

Fredag 14. april 2017 klokka 0415 sporet et godstog av med en vogn i spor 3 på Loenga stasjon på Hovedbanen. Vognen gikk som vogn nummer 12 i toget, og sporet av til høyre i fartsretningen. Vognen gikk avsporet i ca. 400 meter før den traff et kontaktledningsåsk, og rev ned kontaktledningen. Toget stanset da det mistet kjørestrommen. Vognen lente seg mot brokaret på Geitabru. Det ble ingen strukturelle skader på brua.

I tillegg til skader på sviller og kontaktledningsåsk, ble vognen såpass skadet at det ikke var lønnsomt å reparere denne. Det ble også skader på en drivmaskin.

12 dager før avsporingen ble det utført gravearbeider under spor 1 og 2, og ved spor 3. Gravearbeidene ble avbrutt på grunn av en påtruffet steinkulvert under sporene som ikke var kjent for Follobaneprosjektet. Det ble da fylt tilbake masse slik at man kunne åpne sporet for trafikk. Prosjektet Innføring Oslo S oppdaget en sporfeil i forbindelse med arbeidene, og sporfeilen ble forsøkt utbedret med håndpakking 2. april. Etter håndpakkingen ble sporet trafikkert av godstog. Sporet ble kontrollert med målevogn 5. april som viste at det fortsatt var sporfeil. 6. april ble sporet håndpakket på nytt som tiltak etter de avsluttede gravearbeidene. Sporet ble åpnet for trafikk igjen 7. april.

Havarikommisjonen målte sporfeil i form av vindskjevhet ved avsporsingsstedet samme dag som ulykken. Vindskjevheten var på det meste 33,20 mm over 9 meter målebasis, og 15 mm over 2 meter målebasis. Dette er utenfor tiltaksgrensen Bane NOR har satt i sitt eget tekniske regelverk. Ved måling på ubelastet spor skal dette regnes som umiddelbar grense. Havarikommisjonen mener at sporet ikke skulle vært åpnet for trafikk igjen.

Ved kontroll av den avsporede vognen samme dag som ulykken observerte Havarikommisjonen at bakre kobbelt på den avsporede vognen var skrudd helt inn. Det kan ikke utelukkes at dette har bidratt til at denne vognen sporet av.

Havarikommisjonen mener at den viktigste faktoren til avsporingen var at sporet ble åpnet for trafikk med en vindskjevhet som var utenfor tiltaksgrensen.

5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN

Havarikommisjonen er ikke kjent med at det er utført eller planlagte tiltak etter ulykken.

6. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding:⁵

Sikkerhetstilråding JB nr. 2018/06T

Den 14. april 2017 sporet Green Cargo AB sitt godstog 45930 av i spor 3 på Loenga stasjon på Hovedbanen. På avsporingstedet ble det målt sporfeil som var over tillatt grenseverdi for vindskjevhet. Det ble utført gravearbeider på stedet 12 dager før avsporingen. Sporfeilen ble avdekket og forsøkt korrigert to ganger av Bane NOR SF etter arbeidet, men forsterket seg likevel frem til avsporingstidspunktet.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens jernbanetilsyn å be Bane NOR SF gjennomgå og forbedre rutinene for oppfølging etter sporkorrigerings.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 11. april 2018

⁵ 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 Recommendation (English translation)

VEDLEGG A – SAFETY RECOMMENDATIONS

The Accident Investigation Board Norway proposes the following safety recommendation:⁶

Safety recommendation JB No 2018/06T

On 14 April 2017, Green Cargo AB's freight train 45930 derailed on track 3 at Loenga station on the Hovedbanen line. A track fault exceeding the permitted limit value for twist was measured at the derailment site. Excavation work was carried out at the site 12 days before the derailment. The track fault was identified and Bane NOR made two attempts to correct it after the work was completed, but it nonetheless exacerbated up until the time of the derailment.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Railway Authority request Bane NOR SF to review and improve the procedures for follow-up after track corrections.

⁶ 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.