


RAPPORT

JB 2015/03



RAPPORT OM AVSPORING VED SVENE PÅ NUMEDALSBANEN 15. APRIL 2014

 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 1894-5848 (trykt utg.)
ISSN 1894-5910 (online)

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

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	4
1.1 Melding om havariet	4
1.2 Undersøkelsens organisering	4
1.3 Hendelsesdata	4
1.4 Hendelsesforløp	4
1.5 Personskader	6
1.6 Skader på involvert materiell	6
1.7 Skader på infrastruktur.....	7
1.8 Været.....	8
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	9
2.1 Avgrensninger.....	9
2.2 Om Numedalsbanen.....	9
2.3 Myndigheter og organisasjoner.....	10
2.4 Relevant regelverk knyttet til hendelsen.....	12
2.5 Undersøkelser av fremføring	16
2.6 Undersøkelser av infrastruktur.....	19
2.7 Undersøkelser av materiell	23
3. ANALYSE.....	30
3.1 Innledning	30
3.2 Hendelsesanalyse	30
3.3 Barriereanalyse	32
3.4 Konsekvensanalyse	33
4. KONKLUSJON	34
5. GJENNOMFØRTE TILTAK	35
6. SIKKERHETSTILRÅDINGER	35
VEDLEGG.....	36

SAMMENDRAG

Tirsdag 15. april 2014 sporet et skift med materiell til tog 8021 fra TX Logistikk AB av, nord for Svene pukkverk på Numedalsbanen. Skiftet bestod av 22 vogner og lokomotiv, og var lastet med treflis som skulle til Sverige. Åtte vogner sporet av og det oppstod store materielle skader, både på vogner og infrastruktur. Havarikommisjonens undersøkelser har vist at banen var i vesentlig dårligere stand enn Jernbaneverket antok. Jernbaneverket avdekket også store svakheter ved banen fra avsporingsstedet og opp til Flesberg som måtte utbedres før man igjen kunne sette trafikk på sporet.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding som retter seg mot å styrke beslutningsgrunnlaget som Jernbaneverket baserer seg på når man tillater økt trafikk på strekninger som ikke har hatt ordinær trafikk på lenger tid.

ENGLISH SUMMARY

On Tuesday 15 April 2014, a shunting unit with rolling stock for train 8021 from TX Logistikk AB derailed north of Svene Pukkverk on the Numedalsbanen line. The shunting unit consisted of 22 wagons and a locomotive, and it was carrying wood chippings destined for Sweden. Eight wagons derailed and extensive material damage was caused, both to the wagons and the infrastructure. Investigations by the Accident Investigation Board Norway (AIBN) have shown that the line was in significantly poorer condition than assumed by the Norwegian National Rail Administration (Jernbaneverket). The National Rail Administration also uncovered major weaknesses on the line, from the site of the derailment up to Flesberg, that had to be repaired before the tracks could again be opened for traffic.

The AIBN submits a safety recommendation aimed at improving the basis for decisions by the National Rail Administration when it permits increased traffic on sections of line that have not seen ordinary traffic for a long time.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Melding om havariet

Tirsdag 15. april 2014 ca. kl. 1400 sporet materiell til tog 8021 av, nord for Svene pukkverk på Numedalsbanen. Jernbaneverket ble først varslet om hendelsen via en tredjeperson, og deretter av lokfører. Kl. 1545 ble Statens havarikommisjon for transport (SHT) varslet om ulykken av Jernbaneverket. SHT besluttet å iverksette undersøkelse, og reiste til hendelsesstedet 16. april 2014. De berørte parter ble varslet om oppstart av undersøkelse i brev av 30. april 2014, og European Railway Agency (ERA) ble varslet om ulykken 8. mai 2014.

1.2 Undersøkelsens organisering

Avgjørelsen om å gjennomføre en sikkerhetsundersøkelse er gjort på bakgrunn av alvorlighetsgraden til ulykken. Organisering og mandat for undersøkelsen ble besluttet i SHT sitt oppstartmøte. Undersøkelsen er gjennomført som et prosjektarbeid, ledet av undersøkelsesleder fra Jernbaneavdelingen i SHT. Undersøkelsesleder er avdelingsdirektør i Jernbaneavdelingen.

1.3 Hendelsesdata

Avsporing Svene, Numedalsbanen	
Hendelsestidspunkt:	15. april 2014, ca. kl. 1400
Hendelsessted:	Bane 1700 Numedalsbanen ca. 300 m fra Svene pukkverk, ved km 113,720
Banetype:	Ikke-elektrifisert
Tognummer:	Skift
Togtype:	Skift med materiell til tog 8021 lastet med flis
Lokomotiv:	TMZ 1408, Litra: 92 74 001 1408-4 Eier: BLS Rail AB Bruker: TX Logistik AB
Vogner:	22 stk. Rs-I590, liste vist i tabell i kapittel 1.6. Eier: Svenska godsvagnar AB Bruker: TX Logistik AB
Besetning:	1 fører
Passasjerer i tog:	Ingen

1.4 Hendelsesforløp

Et skift fra TX Logistik AB lastet med treflis startet fra Moelven Numedal AS på Flesberg ved Numedalsbanen ca. kl. 1330. Videre i denne rapporten vil skiftet omtales som et tog. Toget hadde kjørt i ca. 30 minutter og var omlag halvveis til Kongsberg da fører mistet trykket i hovedledningen og toget stanset i utgangen av en kurve.

Fører gikk bakover langs toget og oppdaget et brudd mellom vogn 9 og 10. Fordi han ikke kunne se hele toget på grunn av kurve og tett vegetasjon, trodde han at det var bruddet som hadde gjort at toget stanset. Fører returnerte til lokomotivet for å hente ny bremseslange og verktøy. Da han igjen gikk bakover valgte han å gå lenger ut fra togsiden, og først da oppdaget han de avsporede vognene. For å kunne gi togleder mer presis stedsangivelse gikk fører fremover for å finne et kilometermerke som

referansepunkt. Da han oppdaget Svene pukkverk ca. 300 meter frem returnerte han til lokomotivet for å varsle togleder. Togleder i Drammen ble varslet kl. 1500.

Der avsporingen fant sted går banen i en skjæring mellom fylkesveg 88 (Østsida) og Numedalslågen, rett ovenfor Svene pukkverk.

Toget hadde 22 vogner, hvorav vogn 5 og vogn 10 til og med 16 sporet av. I tillegg hadde vogn 17 og 18 sporet av med ett hjul. Avspøringsmerker ble funnet ved km 113,720 og lokomotivet stanset ved ca. km 113,34.



Figur 1: Hendelsessted markert med sort sirkel. Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Figur 2: Avspøringsstedet. Foto: Laagendalsposten



Figur 3: Veltet vogn. Foto: Laagendalsposten



Figur 4: Vogn så vidt på sporet. Foto: SHT



Figur 5: Avsporingmerke. Foto: SHT



Figur 6: Fullastede fliscontainere. Foto: SHT



Figur 7: Lastede fliscontainere berges. Foto: NSB Teknikk Berging og Beredskap

1.5 Personskader

Det oppstod ingen personskader i forbindelse med ulykken.

1.6 Skader på involvert materiell

Tabellen under viser oversikt over hvor vognene i toget befant seg etter avsporingen, og skadeomfang.

Tabell 1: Statusoversikt for toget

Km	Plass i toget	Kjøretøysnummer	Status ved avsporing	Skadestatus
113,847	22.	33-74-3900-0094-0	På sporet	Uskadd
113,826	21.	33-74-3900-0003-1	På sporet	Uskadd
113,805	20.	33-74-3900-0167-4	På sporet	Uskadd
113,784	19.	33-74-3900-0183-1	På sporet	Uskadd
113,762	18.	33-74-3900-0135-1	På sporet	Avsporet med et hjul
113,741	17.	33-74-3900-0058-5	På sporet (så vidt)	Skadet i bufferområde, avsporet med et hjul
113,720	16.	33-74-3900-0044-5	Avsporet	Skadet, kondemnert
113,699	15.	33-74-3900-0023-9	Avsporet, veltet	Skadet, kondemnert

Km	Plass i toget	Kjøretøysnummer	Status ved avsporing	Skadestatus
113,678	14.	33-74-3900-0171-6	Avsporet, veltet	Skadet, kondemnert
113,656	13.	33-74-3900-0063-5	Avsporet	Skadet, kondemnert
113,635	12.	33-74-3900-0024-7	Avsporet	Skadet, kondemnert
113,614	11.	33-74-3900-0191-4	Avsporet	Skadet, kondemnert
113,593	10.	33-74-3900-0138-5	Avsporet	Skadet, aksel avsporet
113,572	< 19 meter brudd i toget >			
113,553	9.	33-74-3900-0159-1	På sporet	Skadet
113,531	8.	33-74-3900-0106-2	På sporet	Skader på hjul
113,510	7.	33-74-3900-0033-8	På sporet	Uskadd
113,489	6.	33-74-3900-0016-3	På sporet	Uskadd
113,468	5.	33-74-3900-0149-2	Avsporet	Skadet
113,447	4.	33-74-3900-0099-9	På sporet	Uskadd
113,425	3.	33-74-3900-0049-4	På sporet	Uskadd
113,404	2.	33-74-3900-0181-5	På sporet	Uskadd
113,383	1.	33-74-3900-0048-6	På sporet	Uskadd
113,362- 113,341	Loko motiv	TMZ 1408 Litra: 92 74 001 1408-4	På sporet	Uskadd

Vognen nærmest bruddstedet på oversiden av avspøringsstedet ble vurdert som noe skadet, men resten av vognene ble vurdert som skikket for trafikk.

1.7 Skader på infrastruktur

Sporet fikk betydelige skader i forbindelse med avsporingen 15. april 2014 og ble stengt til 28. november samme år, da strekningen Kongsberg-Svene ble åpnet. Skadestedet gikk fra ca. km 113,570 – 113,720. Skinner, sviller og ballast var revet helt eller delvis opp, slik at det i alt var ca. 200 m spor som ble ødelagt.



Figur 8: Status da vognene var fjernet. Foto: SHT



Figur 9: Sporet etter at vognene var fjernet. Foto: SHT



Figur 10: Opprydning. Foto: NSB Teknikk Berging og Beredskap



Figur 11: Vogn fraktes bort. Foto: NSB Teknikk Berging og Beredskap

Direkte kostnader til reparasjonsarbeid av vogner og infrastruktur, samt berging i etterkant av avsporingen er estimert til:

- NSB Teknikk berging og beredskap: 700 000 - 800 000 kr
- Jernbaneverket: 2,3 millioner kr
- TX Logistik AB: 2,7 millioner kr

Indirekte kostnader som følge av avsporingen er ikke listet her.

1.8 Været

Avsporingen skjedde på dagtid under gode værforhold og plussgrader. Det er ingenting som tilsier at været, verken i forkant eller på selve ulykkesdagen, har hatt noen betydning for hendelsen.

2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Avgrensninger

Som en del av denne sikkerhetsundersøkelsen er det kartlagt hvilke aktører som var involvert, og det gis en oversikt over nasjonalt og internt regelverk som SHT anser som relevant i forhold til hendelsen.

Videre har SHT sett på forberedelsene som ble gjort for å igangsette trafikk på Numedalsbanen, samt den faktiske tilstanden infrastrukturen befant seg i ved avsporingen.

SHT har vurdert materiellets tilstand og dets mulighet til å påføre strekningen belastninger utover det forventede. Funnene har ikke gitt grunnlag for en full undersøkelse av materiellets vedlikeholdsstyring.

Operative forhold ved fremføring, som hastighet, organisering av arbeidet og varsling, er ikke behandlet utover det grunnleggende da det ikke anses å ha påvirket hendelsen. Andre faktorer som værforhold og kommunikasjonsutstyr er ikke vurdert som relevant og følgelig ikke undersøkt videre.

2.2 Om Numedalsbanen

Jernbaneverket opplyser på sine nettsider¹ at Numedalsbanen opprinnelig var 92 kilometer lang og gikk fra Kongsberg til Rødberg. Banen ble bygget for de store kraftutbyggingene i Nore og åpnet 1927. Persontrafikken og strekningen Rollag - Rødberg ble innstilt 1. januar 1989. Fra Svene pukkverk har det de siste årene gått ca. ett pukktoget om dagen i sesongen april-oktober, mens utenfor sesong mer sporadisk. I tillegg har det gått enkelte tømmertog.

Jernbaneverket fikk i 2010 innvilget sin søknad om en midlertidig omgjøring av Numedalsbanen (strekningen Kongsberg-Flesberg) til skifteområde innenfor Kongsberg stasjon. Årsaken var at strekningen ikke lenger tilfredstilte kravene etter endringene i togframføringsforskriften fra 13. desember 2009. Banens status har siden 2012 også vært uavklart på grunn av Riksantikvarens varsel om mulig fredning av deler av strekningen. Jernbaneverket har derfor ønsket tid til å vurdere ulike muligheter for videre bruk av Numedalsbanen.

I 2013 ble strekningen Kongsberg – Flesberg (ca. 30 km) satt i stand for fast godstrafikk. Banen anses som svært viktig for Moelven Numedal AS som leverer flis og tømmer².

Kongsberg stasjon er fjernstyrt og betjent av togleder. Sporet mot Svene er sikret med en sporsperre. Strekningen Kongsberg-Flesberg har fem sikrede planoverganger som betjenes manuelt av en sporskifter som følger toget. Det er flere usikrede planoverganger på strekningen og disse er dekket av orienteringssignal for planovergang. Numedalsbanen er enkeltsporet med største tillatte hastighet 40 km/t. Siden banen opprinnelig ble bygget for større hastighet enn 40 km/t er det stedvis stor overhøyde. Banen er ikke elektrifisert, har flere kurver med radius ned i 250 meter og stedvis stor stigning/fall. Banen har tresviller fra årstall 1950 – 1963 med "Dennik" befestigelse på bøyleplater og skinner av

¹ <http://www.jernbaneverket.no/en/Nyheter/Nyhetsarkiv/2013/Baner-veg-for-ny-trafikk/>

² <http://www.jernbaneverket.no/no/Nyheter/Jernbanemagasinet/Nyhet/Nye-behov-apner-gamle-spor/#>

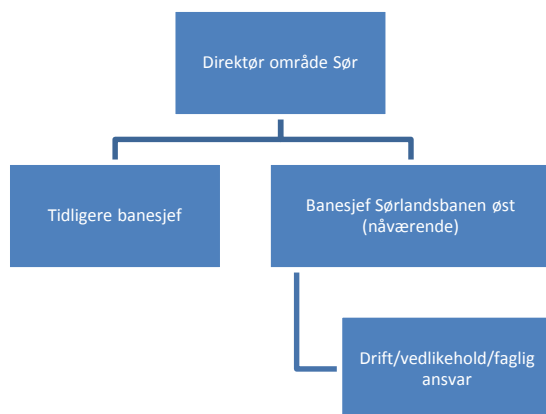
type 35 kgs. Skinnetypen med smal skinnefot har gått ut av produksjon og det er vanskelig å skaffe sviller med befestigelse som passer denne typen fot.

Numedalsbanen er ikke den eneste strekningen der ulike aktører har ønsket å gjenoppta trafikk³. I denne sammenheng nevner Jernbaneverket blant annet Tinnosbanen, Simonstadbanen, Gulskogen-Skien, Valdresbanen og Bratsbergbanen. I følge Jernbaneverket kan erfaringene fra Numedalsbanen nå bidra til at man blir mer restriktive med å gi tillatelse til ny eller endret bruk av gamle strekninger.

2.3 Myndigheter og organisasjoner

2.3.1 Jernbaneverket (JBV)

Numedalsbanen er underlagt Kongsberg stasjon og var i ansvarsområdet til Vestfoldbanen på tidspunktet da TX Logistik AB startet opp sin trafikk. Med organisasjonsendringen i Jernbaneverket 1. april 2014 ble ansvaret for banen overflyttet til Sørlandsbanen, men driftsorganisasjonen er den samme.



Figur 12: Ansvar i Jernbaneverket for Numedalsbanen. Illustrasjon: SHT

Jernbaneverket utgir årlig en oversikt over det nasjonale jernbanenettet og tjenestene de tilbyr kalt Network Statement. Dette dokumentet er tilgjengelig for alle via JBV sin nettsider⁴. Dette dokumentet beskriver tjenestene JBV tilbyr og hvordan kunder skal gå frem for å benytte dem.

I følge Sportilgangsavtalen (vedlegg 2.4.2 til Network Statement) er JBV forpliktet til å holde jernbanenettet som stilles til togselskapets disposisjon "i en slik stand at rullende materiell kan fremføres uten å bli påført skade eller unødvendig slitasje. Jernbanenettet skal videre være i en slik stand at trafikken kan avvikles i samsvar med den til enhver tid gjeldende ruteplan og/eller de til enhver tid gjeldende ruteplanforutsetninger."

Informasjon om en banestrekning en trafikkutøver ønsker å trafikkere, innhentes gjennom Network Statement, Jernbaneverkets strekningsoversikt, samt sirkulærer som utgis av Jernbaneverket. For trafikk på Numedalsbanen er det gitt en rekke bestemmelser i Jernbaneverkets strekningsoversikt, bla. vedrørende skifting inn og ut av området, og sikring av planoverganger (se kapittel 2.4.2.3).

³ <http://www.jernbaneverket.no/no/Nyheter/Jernbanemagasinet/Nyhet/Nye-behov-apner-gamle-spor/#>

⁴ <http://www.jernbaneverket.no/no/Marked/Informasjon-for-togselskapa/Network-Statement/>

2.3.2 TX Logistik

TX Logistik AG ble grunnlagt i 1999 og er en stor godstransportør i Europa. I Norge drives TX Logistik AG sin virksomhet av TX Logistik AB med kontor i Helsingborg, Sverige. Ved avsporingstidspunktet hadde virksomheten én sikkerhetssjef som dekket både Norge og Sverige, men med en sikkerhetskoordinator som reiste mellom landene. Etter avsporingen har TX Logistik AB utvidet sin organisasjon med en egen sikkerhetssjef for Norge.

TX Logistik AB har sikkerhetssertifikat del B for godstransport inkludert farlig gods for hele det norske jernbanenettet, unntatt Flåmsbana. Sertifikatet er gyldig til 25. februar 2016. TX Logistik AB driver hovedsakelig med tømmer- og flistransport i Norge.

TX Logistik AB har inngått en sportilgangsavtale med Jernbaneverket som regulerer administrative, finansielle og tekniske spørsmål mellom Jernbaneverket og selskapet i forhold til tilgang til spor. Sportilgangsavtalen krever blant annet at TX Logistik AB sitt materielle "skal være i slik stand at det kan fremføres i henhold til den til enhver tid gjeldende ruteplan. Materiellet skal videre være i en slik stand at det kan fremføres uten å medføre skade eller unødig slitasje på jernbanenettet".

2.3.3 Statens jernbanetilsyn (SJT)

Statens jernbanetilsyn er et forvaltningsorgan underlagt Samferdselsdepartementet. I følge SJT sitt formål og arbeidsoppgaver skal de arbeide for at virksomhet underlagt jernbanelovgivningen utøves på en sikker og hensiktsmessig måte.

Statens jernbanetilsyn skal innenfor rammen av den til enhver tid gjeldende lovgivning, blant annet ha ansvaret for å gi forskrifter og veiledninger mv., herunder å påse at krav er oppdatert med den tekniske utviklingen både nasjonalt og internasjonalt. Videre gir også SJT tillatelse til å drive jernbanevirksomhet, utsteder lisens og sikkerhetssertifikat, foretar sikkerhetsgodkjenning og gir tillatelse til å ta i bruk rullende materielle og infrastruktur. SJT skal føre tilsyn og kontroll med virksomheten, herunder at det personell som benyttes har de nødvendige sikkerhetsmessige kvalifikasjoner mv. SJT er også ansvarlig for å følge opp sikkerhetstilrådinger fra Statens havarikommisjon for transport.

SJT har den 15. desember 2010 gitt tillatelse til at strekningen Kongsberg-Flesberg midlertidig ble regnet som skifteområde underlagt Kongsberg stasjon frem til 31. desember 2012. Jernbaneverket har senere fått denne tillatelsen forlenget til ut 2015.

SJT førte tilsyn med et av TX Logistik AB sine tog den 4. mars 2014 jf. tilsynsrapport 14-21⁵. Det ble da påpekt tre avvik:

- *"TXL kjører med vogner som ikke har tilstrekkelig klaring mellom bærefjær og langbjelke.*
- *TXL viser signal 958 "Sluttsignalskilt" fra vogner som ikke er siste vogn i toget.*
- *TXL kjører tog uten kontroll på at det er virksom trykkluftbrems bakerst i tog."*

⁵ <http://www.sjt.no/no/Tilsyn/Tilsynsrapporter/>

2.4 Relevant regelverk knyttet til hendelsen

2.4.1 Nasjonalt regelverk

Numedalsbanen er i følge Jernbaneløstrekningens strekningsbeskrivelse lagt inn under skifteområde IV og skifteområde Numedal for Kongsberg stasjon. Det er en del av det nasjonale jernbanenettet jf. Network statement og omfattes således av regelverket som gjelder for det nasjonale jernbanenettet.

Forskrift 11. april 2011 nr 388 om nasjonale tekniske krav m.m. for jernbaneinfrastruktur på det nasjonale jernbanenettet (jernbaneinfrastrukturforskriften)

Forskriftens formål jf. § 1-2 er å fastsette minimumskrav til sikker og hensiktsmessig prosjektering, bygging, drift og vedlikehold av jernbaneinfrastruktur.

Drift og vedlikehold av Numedalsbanen er regulert i § 2-4:

“§ 2-4. Drift og vedlikehold av jernbaneinfrastruktur

Infrastrukturforvalter skal drifte og vedlikeholde jernbaneinfrastrukturen i henhold til nasjonale og internasjonale standarder.

Infrastrukturforvalter skal ha en vedlikeholdsplan for hver strekning.

Vedlikeholdsplanen skal inneholde grenseverdier for alle systemer, deler og komponenter av sikkerhetsmessig betydning som angir når umiddelbare tiltak skal iverksettes. Planen skal videre inneholde en beskrivelse av tiltak som skal gjennomføres når disse grensene er overskredet, samt terminer for vedlikehold og tidspunkt for utskifting av sikkerhetskritiske komponenter. Ved fastsettelse av grenseverdiene skal det blant annet tas hensyn til kjøretøy som tillates brukt på strekningen og strekningens tillatte kjørehastigheter.

Infrastrukturforvalter skal dokumentere utført vedlikehold.”

Forskrift 21. juni 2012 nr 633 om kjøretøy på det nasjonale jernbanenettet (kjøretøyforskriften)

Forskriften inneholder krav til kjøretøy for å få tillatelse til ibruktaking etter samtrafikkforskriften, og krav til jernbaneforetak i forbindelse med drift og vedlikehold av kjøretøy.

Overordnet ansvar for sikkerheten er regulert i kjøretøyforskriften § 4:

“§ 4. Overordnet ansvar for sikkerhet

Jernbaneforetaket skal sikre at kjøretøyene til enhver tid er i en slik stand at det legges til rette for sikker drift av jernbanesystemet. Kjøretøy skal ha en teknisk utforming og driftsmessig tilstand som gjør at virksomheten er innenfor akseptabel risiko.”

Detaljerte krav til tilstrekkelig avstand mellom bærefjær og langbjelke (fjærklaring) er regulert i bransjeavtalen The General Contract for Use of Wagons (GCU)⁶. GCU

⁶ <http://www.gcubureau.org/>

beskriver gjensidige retter og plikter som gjelder for jernbaneforetak og vogneiere med hensyn til bruk av vognene.

Forskrift 29. februar 2008 nr 240 om togframføring på det nasjonale jernbanenettet (togframføringsforskriften)

Forskriften inneholder trafikkregler for jernbanen slik at togframføring, skifting og arbeid i spor skal gjennomføres sikkerhetsmessig forsvarlig slik at jernbaneulykker, alvorlige jernbanehendelser og jernbanehendelser unngås så langt det med rimelighet er gjennomførbart.

Togframføringsforskriften § 4-1. *Lasting av vogner* sier at jernbaneforetaket skal ha bestemmelser om lasting av vogner som ivaretar krav til avsporingssikkerhet, profilbegrensninger, aksellast og lastsikring.

§ 4-2. *Sammenkobling av kjøretøy*, setter krav til at Jernbaneforetaket skal ha bestemmelser om sammenkobling av kjøretøy som ivaretar krav til funksjonsdyktige grensesnitt mellom kjøretøy som skal kobles sammen.

Jernbaneforetaket skal videre ha bestemmelser som ivaretar krav til opplysninger om tog som infrastrukturforvalter krever for å kunne kjøre toget jf. togframføringsforskriften § 4-4. *Opplysninger om toget*.

§ 6-5. *Før kjøring av tog*, har detaljerte regler om hva fører skal kontrollere før kjøring av tog samt at føreren og den ombordansvarlige skal informere hverandre om forhold av betydning for togframføringen.

Togframføringsforskriften fastsetter bestemmelser om klargjøring av tog der ikke annet følger av TSI OPE CR jf. § 1-1 nr. 4. TSI OPE CR har ingen spesielle regler når det gjelder krav til vognopptak. Det er et krav til jernbaneforetaket å ha internt regelverk som dekker forskriftskravene, der vognopptaket er et av flere verktøy for å få utført det som reguleres i togframføringsforskriften. Selve begrepet "vognopptak" er ikke omhandlet i forskriften.

2.4.2 Jernbaneverkets regelverk

2.4.2.1 *Kontroll av sporvidde*

Jernbaneverket klassifiserer strekninger i kvalitetsklasser som gir føringer for hastighet. Innenfor hver kvalitetsklasse stilles det krav til sporgeometri, sporets beliggenhet samt utforming av geodetisk fastmerkenett. Numedalsbanen regnes som en K5 bane.

I følge Jernbaneverkets tekniske regelverk er sporvidden det vinkelrette mål mellom kjørekantene målt 14 mm under sporplan, med en grunnverdi på 1435 mm. Tillatt avvik i sporvidden fra grunnverdien 1435 mm for baner av kvalitetsklasse K5 er angitt i tabell 2 hentet fra kapittel 3.1 *Sporvidde*⁷.

⁷ https://trv.jbv.no/wiki/Overbygning/Vedlikehold/Sporjustering_og_stabilisering

Tabell 2: Tillatt avvik i sporvidde. Kilde: Jernbaneverket teknisk regelverk

Kvalitetsklasse	Hastighet (km/h)	Avvik i sporvidde (mm)			
		Nytt spor	Vedlikeholdsgrense	Tiltaksgrense	Umiddelbar grense
K0	145 -	+4/-0	+5/-3	+15/-5	+28/-7
K1	125 - 140	+4/-0	+7/-3	+20/-5	+35/-8
K2	105 - 120	+4/-0	+7/-3	+20/-5	+35/-9
K3	75 - 100	+4/-3	+15/-5	+30/-8	+35/-9
K4	45 - 70	+4/-4	+15/-5	+30/-8	+35/-9
K5	- 40	+5/-5	+15/-5	+30/-8	+35/-9

Ved overskridelse av tiltaksgrenser (tabell 2) skal feilen utbedres og følges opp slik at ikke umiddelbar grense overskrides før neste måling.

Jernbaneverket har definert tiltaksgrenser for hvor mye variasjon i sporvidde som tillates over tid. I følge dette skal det iverksettes undersøkelser av sporkonstruksjonen for å avdekke årsak til den raske endringen dersom sporvidden endrer seg med 6 mm eller mer i løpet av et år (fra kapittel 3.1.2.3 *Variasjoner i sporvidde over tid*⁷). Dette innebærer for tresviller at de skal undersøkes for råte, og skruehull skal testes iht. beskrivelse i kapittel 2.4.2.2 som beskriver utløsende krav for tresviller for følgende feilmoder:

- manglende feste for svilleskruer
- for liten klemkraft i befestigelse

Med “utløsende krav” menes krav for når vedlikeholdstiltak skal iverksettes.

2.4.2.2 Kontroll av tresviller

Teknisk regelverk beskriver også hvordan kontroll av sviller og befestigelse skal utføres⁸:

3.1 Manglende feste for svilleskruer

Råte og mekanisk slitasje vil over tid føre til at svilleskruene mister sitt feste i svillene. Dersom skruene på flere sviller etter hverandre mangler feste, vil dette kunne medføre farlig sporutvidelse og velting av skinnen med avsporing som resultat.

Skruefestet testes ved tiltrekking med moment 150 Nm.

a) I kurver med radius < 800 m skal min. 3 svilleskruer pr underlagsplate ha feste ved tiltrekking med 150 Nm.

b) I kurver med radius \geq 800 m kan det tillates at mindre enn 3 svilleskruer pr. underlagsplate har feste ved tiltrekking med 150Nm dersom det kan dokumenteres gjennom analyser og målinger at sikkerheten mot velting og farlig sporutvidelse ivaretas ved redusert feste.

c) Ved utilstrekkelig feste for svilleskruene skal utbedring utføres snarest. Aktuelle tiltak vil være å rehabilitere skruehullene eller å skifte ut svillen. Rehabilitering

⁸ <https://trv.jbv.no/wiki/Overbygning/Vedlikehold/Sviller>

av skruehull skal utføres etter prosedyrer gitt i [Vedlegg/Rehabilitering av skruehull på tresviller](#).

d) Ved utilstrekkelig feste for svilleskruene skal alltid sporvidde og utvikling av sporvidden over tid kontrolleres. Ved overskridelse av [tiltaksgrenser for sporvidde](#) skal utbedring av manglende feste for skruehull utbedres [umiddelbart](#).

e) Svillene skal stå vinkelrett på sporets lengderetning. Dersom svillene kommer ut av stilling slik at det blir problemer med å gjennomføre sporjustering, bør svillene reguleres, evt. skiftes ut

3.2 Manglende klemkraft i befestigelse

a) Hvis mer enn 25% av befestigelsen over en strekning på 40m oppviser mindre klemkraft enn 3 kN skal fjærer skiftes slik at klemkraften etter utskifting overstiger 3 kN. I tiden før utskifting finner sted skal det sikres mot skinnvandring ved å montere skinnestoppere på hver 4. sville.

2.4.2.3 Bestemmelser om skifting på Numedalsbanen

Tog mellom Kongsberg og Flesberg går som skift. I Strekningsbeskrivelse for Jernbaneverkets nett (STY-602160), 3. Særbestemmelser for ruteområde Øst finnes en rekke bestemmelser som gjelder Numedalsbanen:

- Skifting på skifteområde IV Kongsberg stasjon inklusive tømmerstorene og skifteområde Numedal
- Skifting til/fra spor III til/fra skifteområde IV Kongsberg stasjon
- Til skifteområde IV (Skiftet står i spor III) Kongsberg stasjon
- Fra skifteområde IV (skiftet står bak sporsperre Sp. II som ligger i pålagt stilling)
- Til tømmerstorene (skiftet står i skifteområde IV)
- Fra tømmerstorene (skiftet står i tømmerstorene bak sporsperre Sp. III eller sporsperre Sp. IV)
- Veisikringsanlegg på skifteområde IV Kongsberg stasjon
- Skifteområde Numedal
- Fra skifteområde Numedal (skiftet står bak sporsperre Sp. II som ligger i pålagt stilling)

2.4.3 TX Logistik AB interne bestemmelser

Under gjengis et utdrag fra TX Logistik AB sine lasteforskrifter (TXF 10.4):

3.1 Lastningsätt

Träflisen lastas jämt fördelat över hela lastytan:

1. upp till max 5 cm från sidoväggarnas högsta höjd
2. upp till sidoväggarnas högsta höjd
3. med råge upp till 50 cm. Godset får ej ligga an mot väggarna högre än ca 15 cm under väggkanten

3.2 Säkring

1. Vid lastning enligt punkt 1 behöver lasten ej täckas

2. Vid lastning enligt punkt 2 och 3 ovan skall lasten täckas med konstfibernet med max maskstorlek 30 mm. Brottstyrka i längdriktningen min 39 daN och i tvärriktningen 48daN. Nätet skall fästas ca varannan meter i lastbäraren. Bindningsmaterialet skall ha brottstyrka på ca 50 daN. Nätet kan fästas till vagnen medelst knytning, bindning över nätet eller fastspänt i hakar på lastbäraren.”

4. Lastvikt

Lastens vikt beräknas med utgångspunkt i utförd mätning av axellast. Axellasten understiger vid mätning 20 ton. Medelaxellasten är ca 18,5 ton med största axellast 19,5 ton. Rs-590 väger ca 20 ton utan fliscontainers. Fliscontainers väger ca 2 ton. Rs-590 vagn lastad med 5 containers väger 30 ton. Med tillåten totalvikt 80 ton och avdragen vagnvikt 30 ton väger lasten totalt 50 ton uppdelat på 5 containers, vilket ger en lastvikt per container på 10 ton.

I henhold til TX Logistik AB sin prosedyre 7.3.1, benyttes The General Contract for Use of Wagons (GCU)⁹ for kontroll av vogner. I Appendix 9, punkt 2.1.5 kreves det minimum 15 mm fjærklaring.

Tabell 3: Catalogue of irregularities (GCU)

Component	Code no.	Irregularities/Criteria/Notes	Action to be taken	Category
Suspension Leaf spring	2.1.5	Insufficient spring clearance: Vertical distance between buckle and fixed parts of body, underframe or bogie frame less than 15 mm <ul style="list-style-type: none"> • signs of recent contact between buckle and fixed parts of the underframe or bogie frame • signs of recent contact between wheel and underframe or wagon floor/body 	Detach wagon	5

2.5 Undersøkelser av fremføring

2.5.1 Personellinformasjon og kompetansekrav

SHT har gjennomført et intervju med lokføreren i etterkant av hendelsen. Lokfører har ca. 30 års erfaring som lokfører i Sverige, og hadde hatt tillatelse til å kjøre tog i Norge i ca. 6 måneder før hendelsen. Vedkommende hadde tillatelse til å fremføre TMZ siden 2004, med repetisjonskurs fra 2014. Lokfører var alene i toget, men hadde på Flesberg bistand av en skifter som også betjente veisikringsanleggene. Sistnevnte var innleid fra Norsk Jernbanedrift og har bakgrunn som hovedsikkerhetsvakt og signalgiver uten bremseprøve.

Fører hadde kjørt strekningen flere ganger tidligere. Ved opplæring før man skal kjøre på Numedalsbanen benyttes informasjon i Jernbaneverkets strekningsbeskrivelse, og strekningskunnskap gis ved at man kjører én tur frem og tilbake under veiledning av en fra TX Logistik AB som kjenner strekningen.

⁹ <http://www.gcubureau.org/>

Fører opplevde Numedalsbanen som gammel, opprustet akkurat nok til skifting, men var ikke selv klar over hvor dårlig det stod til før han så svillene på avsporingstedet. Fremføringsmessig var banen i følge fører "grei å kjøre på", selv med tungt tog.

Når det gjelder vekten til toget baserer fører seg på en totalvekt på 80 tonn pr. vogn og antall vogner. Det er denne beregningen som legges til grunn for bremseprosent.

2.5.2 Arbeidstider

I forkant av avsporingen hadde fører hatt følgende tjeneste:

Tabell 4: Tjeneste siste 72 timer

Dato:	13. april 2014	14. april 2014	15. april 2014
Tjeneste:	Tjenestefri siden 7. april 2014	Fly Sverige - Oslo med ankomst ca kl. 1330. Rutetog fra Gardermoen til Kongsberg. Overnatting på Kongsberg.	Start ca. kl. 0400 i Saggrenda, avreise fra Flesberg mot Kongsberg ca. kl. 1330

Lasting på Flesberg tar om lag 6 timer. Lokfører trekker toget sakte frem mens én og en fliscontainer fylles. En innleid skifter hjelper til med skifteoperasjonene. I følge fører foregår arbeidet rolig, uten spesielt tidspres. Togets hastighetsregistrator viser at det står stille i lengre perioder.

2.5.3 Risikoanalyser hos TX Logistik AB

TX Logistik AB utførte en risikoanalyse av operasjonen i forkant av oppstart. Risikoanalysen vurderer ulike risikokilder som kan påvirke TX Logistik AB sin trafikk og lede til en rekke topphendelser (bl. a. avsporing, sammenstøt tog-tog, brann m. fl.). Av risikofaktorene som er påpekt er stor overhøyde og konsekvensvurderingen av denne er satt i nest høyeste kategori ("stor"). Det konkluderes derimot med laveste sannsynlighet ("mycket lav") for at denne faktoren kan påvirke negativt, og risikoen legges dermed i gult område. I følge TX Logistik AB benyttes denne typer analyser til å avdekke om man bør iverksette handlinger, f.eks. be infrastruktureier om bedre vegetasjonskontroll, nødvendige endringer på kjøretøyet, eller spesielle forhold som bør inn i opplæring. I dette tilfellet bidro analysen til et fokus på situasjoner med stans på steder med stor overhøyde og risikoen det kan innebære.

2.5.4 Arbeidsorganisasjon og ordreveier

Fra Moelven Numedal AS går det i snitt ett tog lastet med flis hver uke i tre uker, deretter én ukes opphold. I tillegg kommer tømmertransport som går ca. en gang i uken. I henhold til arbeidsplanen til TX Logistik AB er det behov for flere lokførere for å hente flis ved Flesberg. I henhold til arbeidsplan var henting av flis satt opp som følger:

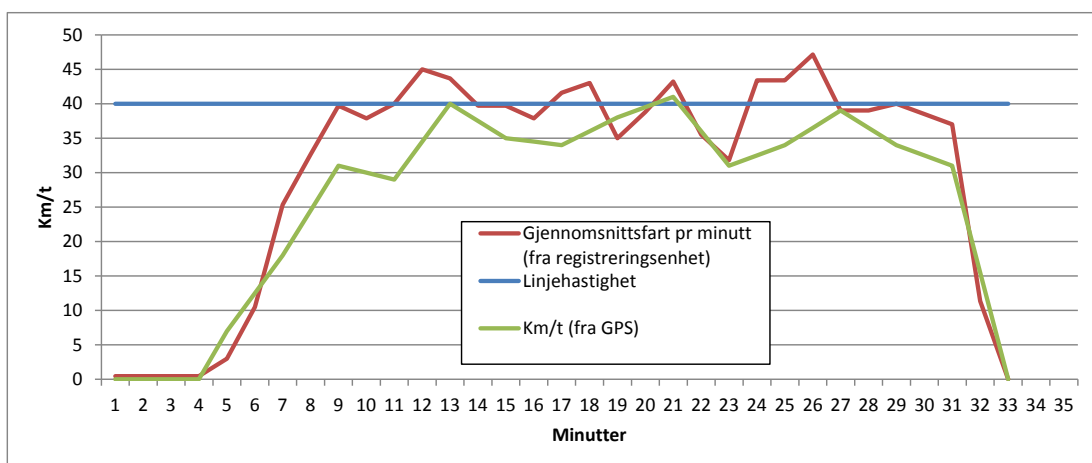
1. Fører 1 ankommer overnattingsted ved Flesberg kvelden før,
2. Fører 2 og fører 3 kommer fra Kil til Saggrenda med et el. lok, 22 vogner og et diesellok bakerst,
3. Fører 1 møter opp i Saggrenda,
4. Toget deles i to pga. lengden på spor 3 på Kongsberg. Fører 1 tar 11 vogner med dieselloket til Kongsberg og fører 2 tar 11 vogner med el. loket til Kongsberg, fører 3 går av tjeneste.

5. Toget settes sammen igjen inne på Numedalsbanen med dieselloket,
6. El. lok parkeres på Kongsberg,
7. Fører 1 kjører toget opp til Flesberg. Enten følger fører nr. 2 med for å hjelpe til med å sikre planovergangene med bomanlegg, eller man har eget skiftepersonell som følger i egen bil,
8. Fører 1 laster toget fra første vogn og bakover,
9. Fører 3 kjører toget ned til Kongsberg (ble ikke gjort i dette tilfellet der fører 1 også utførte denne oppgaven),
10. Toget deles igjen i to, fører 3 skal ta én del, fører 2 tar den andre delen. Hver del kjøres til Saggrenda før de settes sammen til ett tog,
11. Toget reiser fra Saggrenda kjørt av fører 4.

2.5.5 Togets hastighet

BLS Rail AB utstyrer sine lokomotiv med GPS (Trackunit) blant annet for å holde rede på hvor materiellet befinner seg. Den GPS baserte loggen registrerer hastighet og posisjon ca. hvert 2. minutt. SHT har fått tilgang til både denne og utskrift fra lokomotivets hastighetsregistrator. Disse viser at toget på et tidspunkt holdt en fart på 41 km/t, men hovedsakelig lå den mellom 30-41 km/t. Maksimal tillatt hastighet på Numedalsbanen er som tidligere nevnt 40 km/t.

TMZ sin registreringsenhet logger hastighet ofte, men uregelmessig, slik at det i løpet av et minutt er fra 0-27 registreringer. Dataene er derfor bearbeidet slik at man får en gjennomsnittshastighet pr. minutt. Siden GPS enheten registrerer sjeldnere enn lokomotivets hastighetsregistrator er det lagt inn en gjennomsnittsverdi for mellomverdiene slik at data fra de to enhetene kan sammenliknes i samme diagram (figur 13). Som man kan se følger de to enhetene samme kurve, men GPS-enheten registrerer lavere fart enn lokomotivet. SHT har ikke funnet det formålstjenlig å analysere eventuelle feilkilder eller misvisninger ved hastighetsregistreringene da målingene ikke ligger vesentlig over linjehastighet.



Figur 13: Hastighet fra registreringsenheten i lokomotivet og GPS. Diagram: SHT

2.5.6 Varsling av ulykken

Avsporingen som skjedde ca. kl. 1400 ble ikke meldt til togleder hos Jernbaneverket før kl. 1500. I mellomtiden hadde en tredjeperson som hadde observert toget fra veien rett ovenfor varslet politiet.

I samtale med SHT har fører forklart at den forsinkede varslingen til togleder skyltes flere årsaker. På grunn av kurven og tett vegetasjon trodde fører først at toget stanset på grunn av en teknisk feil som kunne repareres på stedet. Da det ble klart at det ikke var tilfelle gikk det noe tid med til å finne et referansepunkt for presis stedsvarsling til togleder.

Toget gikk som skift, ikke tog og dette medførte at fører varslet alarmnummeret til egen organisasjon først. Fører opplevde også avsporingen som udramatisk, og visste også at toget var det eneste på den enkeltsporede banen, og at det dermed ikke var noen fare for at et annet tog skulle komme. I følge egen forklaring ville situasjonen vært annerledes dersom han hadde ført et tog i rute, og togleder ville blitt varslet umiddelbart.

Fører har i etterkant sett at disse vurderingene ikke var optimale og at man skulle ha varslet i tråd med gjeldene varslingsrutiner hos TX Logistik AB (TXF 9.3.7.N, p 7.1, Førers regelbok Norge) som sier "*Når et tog har fått uforutsett stopp, skal føreren varsle toglederen eller togekspeditøren innen to minutter*".

Til sammen medførte dette at hendelsen ikke ble varslet til togleder før etter ca. 1 time, og innen dette hadde Jernbaneverket mottatt varsel via andre kanaler.

2.6 **Undersøkelser av infrastruktur**

2.6.1 Banens tilstand

Både i forbindelse med avsporingen og ved befarings 29. mai 2014 ble det observert svært sprukne og gamle sviller, løse festbolter og utstrakt bruk av strekkbolter for å holde skinnene på plass på strekningen.



Figur 14: Strekkbolter og lite puk. Foto: SHT



Figur 15: Løse svilleskruer. Foto: SHT



Figur 16: Strekkbolter. Foto: SHT



Figur 17: Dennik befestigelse. Foto: SHT



Figur 18: Manglende feste for svilleskrue. Foto: SHT

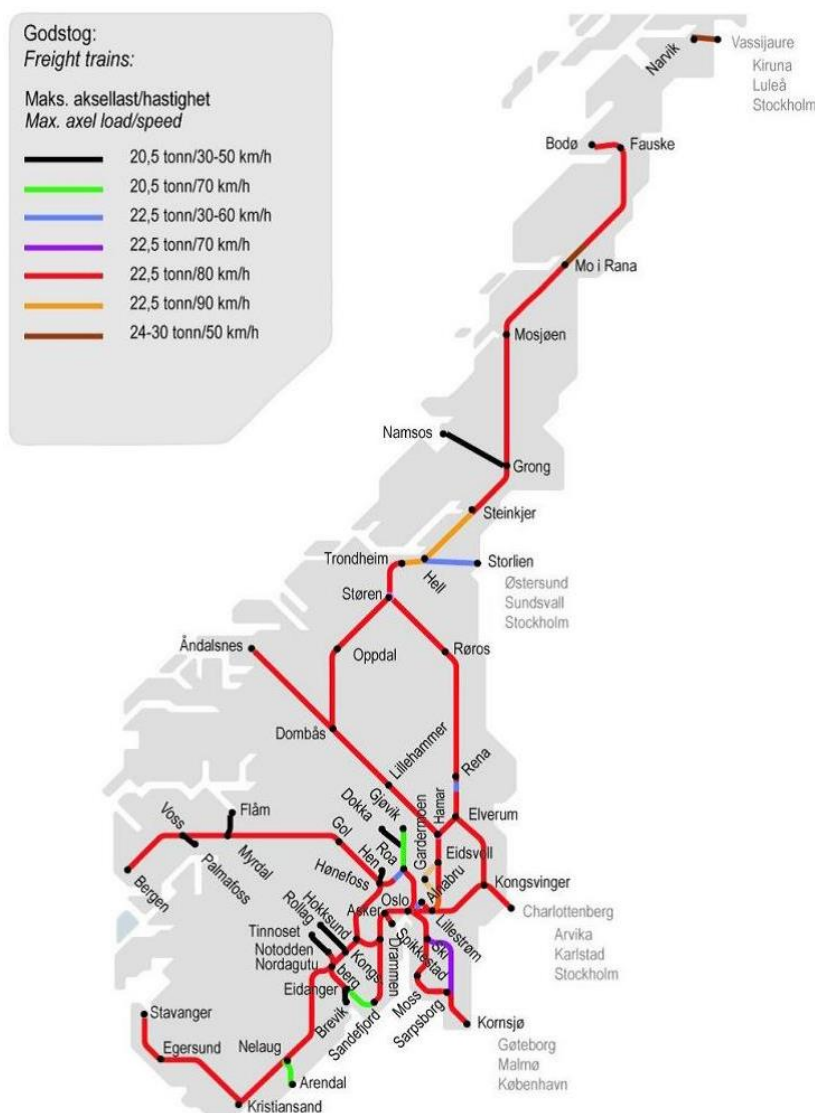


Figur 19: Sville fra 1951 Foto: SHT

2.6.2 Tillatt aksellast

I følge Jernbaneverket har Numedalsbanen en overbygning i klasse B med maksimalt tillatt aksellast på 22,5 tonn ved 30 km/t. Siden banen er definert som et skifteområde underlagt Kongsberg stasjon og dermed tillater maks 40 km/t, setter Jernbaneverket den maksimale aksellasten til 20,5 tonn (se figur 20 hentet fra Network Statement¹⁰). I tillegg er hastighet beskrevet i Strekningsbeskrivelse for Jernbaneverkets nett (del 2, s. 111, utg. 006 2014/01/24).

¹⁰ <http://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/155975>



Figur 20: Aksellast gyldig ved oppstart av transport på Numedalsbanen høsten 2013.
Kilde: Network statement og Strekningsbeskrivelse for Jernbaneverkets nett, STY-602159, rev.004, 9. desember 2012

2.6.3 Forberedelser utført i forkant av økt trafikk på Numedalsbanen

Jernbaneverket differensierer vedlikeholdet for de ulike delene av jernbanenettet i henhold til infrastrukturens funksjonskrav. Dette inkluderer krav til kapasitet, aksellast, sportype (hoved-, side- eller skiftespor), hastighet og type trafikk. Numedalsbanen har relativt lave funksjonskrav, og er klassifisert som K5 bane.

Numedalsbanen er ikke dekket av noen av Jernbaneverkets strekningsanalyser. Banen har kun blitt benyttet sporadisk til transport av pukk, og det har over lenger tid vært uavklart om og eventuelt hvor stor del av banen som skulle fredes av Riksantikvaren. Først i 2013 ble det i følge Jernbaneverket vedtatt å bevare strekningen fra og med Flesberg stasjon til Rødberg stasjon.

Det finnes lite dokumentasjon vedrørende vedlikeholdsplaner og tilstandsvurderinger for banestrekningen. Jernbaneverket utarbeidet i 2010 en vedlikeholdsrapport for strekningen Kongsberg til Rollag. Tiltak som er foreslått i rapporten skulle vært utført før flis og

tømmertrafikken startet høsten 2013, men i følge Jernbaneverket er det få av de foreslåtte tiltakene som er utført. Banen har heller ingen vedlikeholdsplan slik det kreves i Jernbaneverkets vedlikeholdsstyringsystem. I en risikoanalyse fra 15. juli 2010 som Jernbaneverket laget i forbindelse med søknaden om å omgjøre banen til skifteområde ble banens tilstand vurdert, og det påpekes blant annet at inn- og utkoblingsfeltene i sporet ikke virker på grunn av problemer med rust på skinnene.

I forkant av at TX Logistik AB startet opp sin transportvirksomhet på Numedalsbanen ble strekningen fotvisitert, men det er kun dokumentert at dette ble gjort fra km 115,000 – 130,000 som ikke inkluderer området der avsporingen skjedde. I følge Jernbaneverket ble det da observert generelt dårlige sviller, stedvis lite pukk og steder med behov for strekkbolter pga. sporutvidelser. Etter fotvisitasjonen ble det også konkludert med at det var en fare for at kjøring med tung tømmertransport ville kunne forverre banen, og at man burde legge inn visitasjoner med arbeidsmaskin for å holde oppsyn.

Som et ledd i opprustningen av banestrekningen utførte Jernbaneverket deretter skogrydding, utbedring av vindskjevheter, påsetting av strekkbolter på utsatte partier i noen kurver og sporpakking. Sporutvidelser ble forsøkt hindret ved bruk av strekkbolter. Havarikommisjonen har i flere tidligere rapporter tatt for seg problemstillinger ved bruk av strekkbolter ([JB nr. 2009/05 Hval - Hønefoss](#), [JB nr. 2011/04 Brynsbakken](#), [JB nr. 2010/06 Halden](#)).

I tillegg ble det gjennomført en del arbeider på brua over Lyngdalselva ved Lampeland. Svilleskruer og befestigelse ble kun inspisert visuelt, selv om Teknisk regelverk (se kapittel 2.4.2.1) spesifiserer hvordan disse skal kontrolleres. Det har i ettertid vist seg at den visuelle kontrollen ikke avdekket svillenes faktiske tilstand.

Montering av strekkbolter i sporet er å regne som et midlertidig tiltak. Selv om tiltaket er midlertidig forelå det ingen planer om permanent utbedring. Bruken av strekkbolter ble heller ikke registrert i Jernbaneverkets infrastrukturdatabase BaneData. BaneData inneholdt kun noen få objekter for Numedalsbanen, bare bruer og planoverganger var registrert.

15. juli 2013 ble det kjørt målevogn EM50 S på Numedalsbanen for å kontrollere sporet. Denne målte 2m og 9m vindskjevheter, men sjekket ikke sporvidde (se vedlegg C). I etterkant av dette ble feil utbedret ved hjelp av pakking i tidsrommet 8.-9. august 2013. For området der avsporingen skjedde er det bemerket i rapporten etter utført pakking at det er lite pukk og dårlige sviller. Også fra km. 114,600 til 114,760 var det gitt en kommentar om for lite pukk.

Etter pakkingen 8. og 9. august 2013, ble strekningen målt opp av målevogn Roger 1000 den 25. oktober samme år. Denne kontrollerte sporet fra km 99,570 – 129,7810. På strekningen før avspøringsområdet viste resultatene flere tilfeller av vindskjevhet og sporutvidelser over tiltaksgrensen for K5-baner¹¹ (se vedlegg C og krav i 2.4.2.1). Siden Roger 1000 målevognen er tyngre enn EM50 S, og dermed vil kunne avdekke flere sporfeil, kan det ikke utelukkes at en del av feilene også var tilstede ved målevognskjøringen 15. juli 2013. Feil over tiltaksgrensen må iht. teknisk regelverk utbedres og følges opp slik at de ikke når umiddelbar grense innen neste spormåling som var planlagt i 23. april 2014. Da den planlagte målevognskjøringen ikke kunne

¹¹ https://trv.jbv.no/wiki/Overbygning/Vedlikehold/Sporjustering_og_stabilisering

gjennomføres på grunn av avsporingen, ble det kjørt fra avspøringsstedet og ned. Resultatet viste at det i løpet av et halvt år med trafikk hadde oppstått flere sporutvidelser over tiltaksgrensen på 1465 mm som ikke var tilstede ved forrige målevognskjøring. Dette gir en indikasjon på banens utvikling.

2.6.4 Vurderinger av Numedalsbanen gjort i etterkant av avsporingen

Opprydningen og reparasjoner etter avsporingen ble gjort i følgende etapper:

- 5. mai startet opprydningen frem mot vognene som stod igjen. Arbeidet ble utført av Norsk Jernbanedrift.
- 7. mai ble sporet oppmålt av Sollie og Hoff Oppmåling. Det ble laget rute for henting av vognene nedenfor avspøringsstedet 7. mai, da det kunne dokumenteres at disse var kjørbare.
- Sporet var i følge Jernbaneverket ferdig pakket og klart til å transportere de gjenværende vognene ned til Kongsberg den 12. mai.
- De siste vognene ble hentet 18. mai.

I slutten av mai 2014 gjennomførte Jernbaneverket fotvisitering hvor alle 8 festene på hver 20. sville ble momenttestet frem til Svene. Konklusjonen var at mer enn 90% av skinnebefestigelsene ikke oppfylte egne krav. Både påkjenninger fra start og stopp ved planoverganger, samt lav hastighet med tunge tog i kurver med stor overhøyde har bidratt til større slitasje enn man forventet. Det ble konkludert med at det var behov for omfattende opprustning av banen før det eventelt kunne bli aktuelt med flis-, tømmer- eller pukktransport igjen. Aktivitetene som fremholdes som viktigst er svillebytte, reduksjon av overhøyde og registrering av objekter i BaneData. Jernbaneverket mener også at selv etter oppgradering kan det være aktuelt å sette ned tillatt aksellast til 18 tonn. I tillegg anbefaler Jernbaneverket å fortsette å bytte ut de resterende svillene.

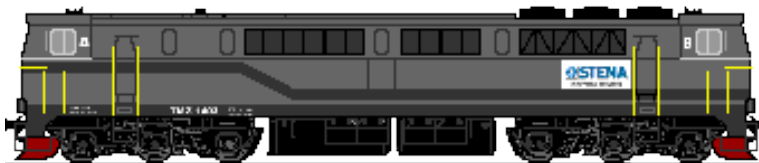
I følge Jernbaneverket har oppgraderingen av sporet fra Kongsberg stasjon til Svene kostet ca. 30,9 millioner i 2014. Selve avsporingen kostet 2,3 millioner. Dersom man bestemmer at banen skal settes i stand fra Svene til Flesberg i 2015 vil det koste omlag 30 millioner til.

2.7 **Undersøkelser av materiell**

2.7.1 Involvert materiell

Materiellet bestod av lokomotiv TMZ 1408 (litra: 92 74 001 1408-4), bygget ved Nohab i 1968 (figur 21). Tjenestevekt er 120 tonn, maks hastighet 120 km/t og lengden er 20,8 meter¹². TX Logistik AB leaser lokomotivet fra BLS Rail AB.

¹² <http://www.jernbanen.dk/>

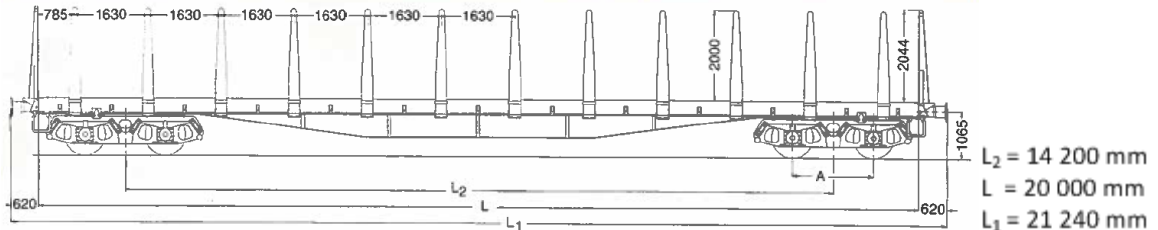


Figur 21: Lokomotiv av type TMZ. Kilde: www.svenska-lok.se



Figur 22: TMZ 1408. Foto: SHT

Det var 22 vogner av typen Rs-1590 utstyrt med fem spesieltilpassede fliscontainere (figur 24). Rs-1 vognene er fireakslet flakvogner der stakene er fjernet. Vognene er opprinnelig fra 1959 og hver vogn veier 19 300 kg (uten containere). Figur 23 viser vognens lengdemål, bredden er 2800 mm. Minste tillatte kurveradius er 60 meter.



Figur 23: Vognene tilsvarer denne, men staker, lemmer og tregulv ble fjernet for å frakte fliscontainere. Kilde: TX Logistikk AB



Figur 24: Rs-1590 vogn med 5 fliscontainere. Foto: SHT

2.7.2 Vognoptak

Siden toget gikk som skift fra Flesberg vil ikke kravet om komplett vognoptak gjelde før det ble klargjort som tog fra Kongsberg (se kap. 2.4.1). Vogn nr. 7 (33-74-3900-0033-8) manglet i listen over lastede vogner som fører mottok fra TX Logistikk AB i Sverige. Listen inneholdt dermed kun informasjon om 21 vogner, mens det i følge fører var 22. Et feil antall vogner vil påvirke beregning av lengde og bremseprosent for toget (se tabell 5).

Tabell 5: Togsammensetting (vekt og lengde)

	Liste over vogner:	Fører:	Estimert:
Vekt:	1423,7 tonn*	1898 tonn	Vogner: 22 x 80 tonn** + Dynamisk vekt lok: 138 tonn = 1898 tonn
Lengde:	446,04 m*	488 m	22 x 21,2 m + 20,5 m = 487,5 m

*har ikke med lokomotiv og mangler 1 vogn

** 80 tonn er et estimat, 20 tonn for vogn og 12 tonn*5 fliscontainere i last

Dokumentasjonen oppgir detaljert vekt for hver vogn, til tross for at det ikke foretas veiing ved opplasting på Moelven Numedal AS (figur 25). I følge TX Logistik AB kalkuleres kun en standard vekt basert på lastens egenvekt/volum, containernes vekt og vognas vekt. Listen over vogner oppgir en vekt for hver enkelt vogn på mellom 66,5 og 68,6 tonn.

Anzahl Waggons	Achsen		Länge über Puffer (m)	Gewicht (to)			Gesamtbremsgewicht (to) (Abzüge berücksichtigt)	Handbremsgewicht	Vmax (km/h)
	Beladen	Leer		Ladung	Wagen	Gesamt			
21	0	84	446,04	1.018,4	405,3	1.423,7	756,0	420,0	100,0

Figur 25: Fra Vagnslista. Kilde: TX Logistik AB

2.7.3 Togets last og vekt

2.7.3.1 Togets last

Vognene var lastet med rå treflis som skulle til kartongproduksjon i Sverige. Flis måles i løskubikk ("med luft mellom") og fastmasseprosenten sier hvor mye av volumet som er fast virke. Flis har gjerne en fastmasseprosent på 35-40 %, til sammenlikning har stablet ved en fastmasseprosent på ca. 65 %. I følge Moelven Numedal AS anslår de at råvekt for celluloseflis ligger mellom 800-950 kg/fm³ og fastmasseprosenten for flis regnes som 0,365. En fliscontainer har et volum på ca. 27 m³, noe som tilsier ca. 138,5 m³ pr. vogn. Hver container inneholder 8-10 tonn flis. Når egenvekten til de fem containerne og vognen inkluderes, er hver vogn estimert til å veie mellom 70-80 tonn. Dette er innenfor kravet til maksimal aksellast på 20,5 tonn. Dersom man skulle ha fraktet dette på vei og antar at et vogntog tar mellom 80-120 m³, tilsvarer et godstog med 22 flisvogner 25-40 vogntog.

Ved Moelven Numedal AS lastes treflis opp i fliscontainere ved hjelp av hjullaster. Det er i følge TX Logistik AB kundens ansvar å ikke laste toget for tungt. Det foretas ingen veiing på stedet, men TX Logistik AB har i sin forskrift *TXF 10.4 Lastningsföreskrifter för vagnar lastade med träflis* beskrevet hvor mye hver container skal lastes og hvordan vekt beregnes ut ifra dette (se kapittel 2.4.3). Flere vogner var lastet med topp, men SHT vurderte høyden på dem til å være under 50 cm (se figur 6 og figur 7), som ellers hadde utløst krav om tildekking med nett. Flisen lå ikke jevnt fordelt, men det er en forventning om at den jevner seg ut ettersom toget settes i bevegelse. Avstanden fra last og opp til containerkant varierte, men kravet er kun 5 cm. I følge TX Logistik AB skal lasting alltid gjøres iht. lastemåte nr. 1 i deres lasteforeskrifter siden man ikke benytter nett.



Figur 26: Oppplastingsrampe for flis ved Moelven Numedal AS. Foto: SHT

Vognene i toget ble lastet med flis som hadde vært lagret utendørs i løpet av vinteren. I forbindelse med Havarikommisjonens undersøkelser på havaristedet kunne man observere at vann rant ut fra containerne, noe som indikerte at det var en viss andel snø og is i lasten. Dette støttes videre ved at man på befaring hos Moelven Numedal AS 29. april observerte synlig is blant flisen som lå lagret. I følge de to målestasjonene til Meteorologisk institutt som er nærmest Flesberg, (stasjon 28380 Kongsberg og stasjon 28922 Veggli.), hadde det falt lite nedbør i forkant av hendelsen¹³. Temperaturen registrert ved de to stasjonene viser at den lå mellom 0-10 °C 1.-15. april, en temperatur som er lav nok til at snø og is blandet i treflisen ikke ville smelte. Det kom ikke ytterligere nedbør mellom hendelsen 15. april 2014 og befaringen som ble gjennomført 29. april 2014, likevel ble det observert at vann rant ut av de gjenværende vognene ovenfor avsporsingsstedet.

Det er begrenset hvor mye fuktighet rå flis vil ta til seg siden den er mettet med vann når den er nykuttet (i følge Norsk Treteknisk Institutt¹⁴ har et tverrsnitt av gran- og furustammer en gjennomsnittlig fuktighet på ca. 80 %). Siden flisen blir lagret ute kan snø og is ha blitt blandet inn i den lagrede flismassen, noe som vil øke volumet av lasten, men redusere mengde flis som lastes i hver container.

2.7.3.2 Togets vekt

Havarikommisjonen ønsket å fastslå hvorvidt toget hadde holdt seg innenfor maksimal tillatt aksellast for banen. Jernbaneverket opplyste etter avsporingen at de ikke lenger har operative vekter som kan veie hele tog. Det var derfor nødvendig å finne andre, alternative måter å veie vognene på.

På grunn av avsporingen kunne man ikke hente ned alle vognene på en gang. Det førte til at del 1 og del 2 av toget ble veid uavhengig av hverandre (se detaljer i vedlegg B):

- Del 1 av toget: Huseby hjulskadedetektor, Daler hjulskadedetektor, Alnabru (manuell vekt, gav indikasjon), Kumla hjulskadedetektor
- Del 2 av toget: Huseby hjulskadedetektor, Kumla hjulskadedetektor, Gävle containervekt

¹³ <http://eklima.met.no>

¹⁴ *Trefuktighet- tørking*, Fokus på tre, nr 38. www.treteknisk.no

Del 1 av toget ble veid på Alnabru 18. april 2014 ved hjelp av en manuell vekt montert ned i sporet. Vekten per aksel ble da målt til gjennomsnittlig 22 tonn, men denne vekten er ikke underlagt et formelt kalibreringsregime og kunne dermed kun brukes til å gi indikasjoner. Det var derfor ønskelig å kontrollere toget på en annen vekt.

Den 23. april 2014 passerte del 1 av toget en av Trafikverkets hjulskadedetektorer ved Kumla som også registrerer vekt. Det viste seg da at den registrerte vekten lå lavere enn veiingen på Alnabru (gjennomsnittlig ca. 18,8 tonn pr aksel). Trafikverket opplyser til SHT at de ikke kalibrerer sin vekt, men bruker en fast korreksjonsfaktor.

Jernbaneverket har fem hjulskadedetektorer i jernbanenettet, men p.t. er kun to operative og kalibrerte med hensyn til vektregistreringer. I følge Jernbaneverket skal en hjulskadedetektor (WCM) registrere hjulslag, hjul som ikke er sentriske og øvrige skader på hjulbanen. Den veier hele vognen, hver enkelt aksel og hvert hjul. Det beregnes overskridelse av aksellast og skeivlasting (Side Til Side STS og Ende til Ende ETE). Alarmnivå settes etter gjeldene aksellast på banen der detektoren er montert. Kalibreringen skjer ved at man inngir et lokomotiv og/eller togsett med kjent fast vekt som detektoren gjenkjenner og justerer seg etter. Nøyaktigheten av målingene anslås til +/- 3 tonn.

Etter det SHT har fått opplyst var det inntil denne hendelsen svært lite kjent innad i Jernbaneverket at vektinformasjon for tog logges.

Jernbaneverket har registrert at del 1 av toget passerte hjulskadedektoren ved Daler på Sørlandsbanen 17. april 2014 kl. 1618. På det tidspunktet var denne detektoren i drift, men Jernbaneverket kan ikke si om alle sensorer fungerte. Største registrerte vekt for vognene ble målt til 84 tonn. Del 1 av toget ble deretter registrert ved Husebydetektoren på Drammensbanen kl. 1637 der tyngste vogn ble målt til 79,4 tonn. I følge Jernbaneverket skal denne detektoren være operativ med en antatt feilmargin på +/- 3 tonn.

Siden samme tog ble registrert med ulik vekt på to ulike detektorer hentet Jernbaneverket ut data fra Dalerdetektoren om vekt på 5 tog med kjent lokomotiv (El 18) for å undersøke om vektene gav rimelige resultater. El 18 lokomotivene har i følge *Norske lok og motorvogner* (1.1.2008) en tjenestevekt på 85,2 tonn, og målingene viste at registrert vekt i tonn varierte noe (85, 83, 87, 87, 85). SHT anser forskjellene som akseptable og kan skyldes ulikt utstyr om bord, energi i loket ved ulik trekraft/bremsing, samt feilmarginer ved selve vekten som har beholdt sin fabrikkinnstilling.

Inntil avsporingsstedet var reparert ble del 2 av toget stående ved Svene. I følge TX Logistik AB ble ingenting endret på vognene etter ulykken, bortsett fra reparasjon av stigtrinn og bremseomstillere. Vognene lå på mellom 72,3-85 tonn da de passerte Husebydetektoren 18. mai 2014 og deretter ved Kumla 21. mai 2014. Vektregistreringene viste samme fordeling av vekt mellom de ulike vognene ved begge detektorene. Ved Kumla ble BR185/Traxx (185.694) med en oppgitt tjenestevekt på 85 tonn¹⁵ benyttet til å trekke både del 1 og del 2 av toget. Ved de to passeringene har detektoren registrert noe lavere vekt på lokomotivet enn tjenestevekt, henholdsvis 83 og 82 tonn.

Den 21. mai 2014 ble del 2 av toget veid med SHT tilstede på celluloseprduksjonsanlegget ved Billerud Korsnäs bruk i Gävle. Der finnes det en

¹⁵ <http://www.railpool.eu/en/railpool-solutions/fleet.html>

containervekt som er underlagt årlig sertifisering, og dette var også bestemmelsesstedet for togets last. Alle fem fliscontainere på to vogner ble veid, deretter tok SHT stikkprøver ved at to tilfeldige containere på hver vogn ble veid. Tomvekt av fem fliscontainere ble funnet til å ligge på ca. 2 220 kg. Vekten på hver container med last lå mellom 8 500-10 930 kg, med hovedvekt rundt 10 000 kg. Basert på disse veiingene ble totalvekt på to vogner kalkulert til å veie 82,5 og 83,4 tonn, noe som er mer enn estimert vekt på 70-80 tonn. De resterende ble estimert basert på gjennomsnittet av to fliscontainere og vognas egenvekt og lå alle mellom 75,9 -80,8 tonn (se detaljer i vedlegg B). Sammenlikner man informasjonen om vekt fra de ulike kildene, ser en at variasjonen i vognvekt gjennom toget er sammenfallende for Huseby- og Kumladetektoren som begge har registrert hele toget. Siden man tømte lageret på Moelven Numedal AS for flis ble ikke alle vognene fylt helt opp, og det er med på å forklare den varierende vektfordelingen i toget.



Figur 27: Billerud Korsnäs bruk i Gävle.
Foto: SHT



Figur 28: Fliscontainerne veies før de tømmes.
Foto: SHT

2.7.4 Fjærklaring

Vogner er utstyrt med fjærer mellom vognkasse og bogger for å utjevne vertikalkrefter mellom hjulene slik at hjulavlastning ikke oppstår. Fjærene er også med på å stabilisere vognas bevegelser på sporet, og reduserer påkjenninger som kan oppstå på grunn av sporfeil. Effekter av manglende fjærklaring kan være dårligere gangdynamikk og økte belastninger på sporet.

I følge TX Logistik AB følger man de internasjonale bestemmelsene i GCU, Appendix 9, pkt. 2.5.1 som spesifiserer minimum fjærklaring til 15 mm (se kapittel 2.4.3). Siden toget gikk som skift vil vognvisitasjon kunne utsettes til Kongsberg hvor det hadde rute.

I det avsporede toget ble det observert at fjærene flere steder var klemt helt sammen, men siden vognene nærmest avsporsstedet stod i en kurve med overhøyde kunne man ikke måle fjærklaring på korrekt måte. Ved befarig 29. april 2014 hadde noen av vognene blitt dratt frem til Svene pukkverk der de kunne undersøkes (se figur 29 og figur 30). Det ble også målt flere fjærer med lavere fjærklaring enn 15 mm ved veiing på Alnabru og i Gävle (se figur 31 og figur 32).

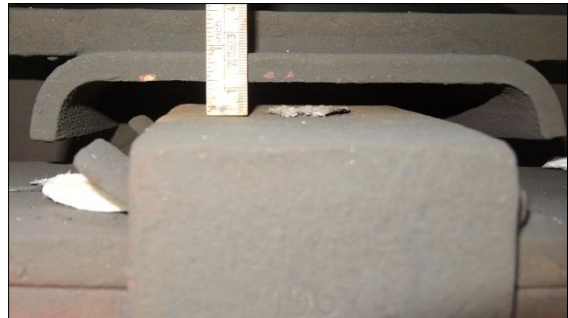
To av de fem avsporede vognene hadde i tilsynsrapport 2014-21 fra Statens jernbanetilsyn fått avvik fra Kjoretøyforskriftens § 4 om "Overordnet ansvar for sikkerhet" for manglende fjærklaring.

Som følge av dette ble det iverksatt flere tiltak, blant annet ble en ekstern tredjepart engasjert av TX Logistik AB for å utføre inspeksjoner av vogner på eget initiativ for å

avdekke de med feil. Dette arbeidet ble slutført i 2014 og skal etter det SHT kjenner til ha resultert i at vogner med liten fjærklaring nå er utbedret.



Figur 29: Vogn 058-5 uten fjærklaring (ved Svene 29. april 2014). Foto: SHT



Figur 30: Vogn 159-1 (ved Svene 29. april 2014). Foto: SHT



Figur 31: Fjærklaring under 15 mm på vogn 049-4 (Alnabru 19. april 2014). Foto: SHT



Figur 32: Vogn 138-5 målt under 10 mm (Gävle 21. mai 2014). Foto: SHT

3. ANALYSE

3.1 Innledning

Havarikommisjonen mener at det er to vesentlige forhold å klarlegge i denne saken, - selve avsporingen og det faktum at det ble igangsatt trafikk på en bane man ikke var klar over at befant seg i en vesentlig dårligere forfatning enn man trodde.

Analysen er delt i tre deler, først en hendelsesanalyse med vurdering av selve avsporingen, vurdering av materiell og fremføringens betydning for hendelsen og vurdering av igangsetting av økt trafikk på banen. I barriereanalysen er det fokus på hva som kunne ha forhindret avsporingen, og konsekvensanalysen er SHT sin vurdering av potensialet i hendelsen.

3.2 Hendelsesanalyse

3.2.1 Økt trafikk på banen

Numedalsbanen ble aldri nedlagt, kun innstilt for ordinær trafikk. Banen har status som K5 bane, det vil si laveste prioritet. Det innebærer ikke at den sikkerhetsmessig skal være dårligere enn andre baner, men det vil blant annet ha betydning for hvor mye ressurser som tilføres banen for vedlikehold og opprustning.

Strekningen presenteres som en del av det nasjonale jernbanenettet i Network Statement, og er i prinsippet tilgjengelig for alle med tillatelse til å trafikkere på det norske jernbanenettet. Dette innebærer at Jernbaneverket er forpliktet til å opprettholde strekningens sikkerhetsnivå, noe som krever jevnlig vedlikehold. I dette tilfellet har vedlikeholdet blitt holdt på et absolutt minimum, og Havarikommisjonen mener dette ikke har vært tilstrekkelig.

Det foreligger svært få dokumenterte vurderinger av banens tilstand fra Jernbaneverket og få kompenserende tiltak. En tilstandsrapport fra 2010, som fremmet en rekke tiltak for å sette Numedalsbanen i god nok stand, har ikke blitt fulgt opp i etterkant. Det er heller ikke utarbeidet noen vedlikeholdsplan for strekningen slik det kreves i Jernbaneverkets vedlikeholdsstyringsystem.

I 2013 ble det klart at man skulle starte opp tømmer og flistransport fra Moelven Numedal AS. Jernbaneverket foretok da en vurdering av banens tilstand og utbedret det aller nødvendigste. Undersøkelsene som ble gjort var ikke tilstrekkelige til å avdekke at sviller og befestigelse var i vesentlig dårligere forfatning enn man antok. Det ble heller ikke tatt nok høyde for at tømmer- og flistransport innebærer svært tunge tog som over tid kan påføre banen store belastninger. Ved denne typen trafikk, i kombinasjon med relativt stor overhøyde, krappe kurver og lav hastighet, utsettes skinnegangen for store belastninger som stiller krav til sviller og befestigelse. Jernbaneverket antok i forkant av oppstarten av tømmer- og flistransport at tunge tog ville innebære økt slitasje, men Havarikommisjonen kan ikke se at dette ble fulgt opp med tilstandsvurderinger underveis.

Havarikommisjonen mener at flere forhold kan ha hatt betydning for at det ble besluttet å starte opp med tømmer- og flistrafikk på Numedalsbanen. Jernbaneverket har uttalt en positiv holdning i til å ta i bruk sidespor og innstilte banestrekninger³, og fra et samfunnsøkonomisk perspektiv er det ønskelig å flytte mer godstransport fra vei til bane.

For Numedal sikrer denne typen transport viktige lokale industriarbeidsplasser, og det er et bedre alternativ enn transport med vogntog på en veistrekning (fylkesvei 88 mellom Flesberg og Kongsberg) som ikke er egnet for slik transport. Som estimert i kapittel 2.7.3.1, tilsvarer et godstog med 22 vogner flis mellom 25-40 vogntog. Havarikommisjonen utelukker ikke at slike hensyn kan ha veid tungt da man besluttet å gjenoppta trafikken på banen.

Dersom Jernbaneverket hadde kontrollert banen på et tidligere tidspunkt kunne man iverksatt kompensierende tiltak. Det endrer derimot ikke på det faktum at banens tilstand ble stadig dårligere, og at det før eller siden ville ha vært nødvendig med omfattende oppgraderinger. I etterkant av avsporingen har Jernbaneverket avdekket at Numedalsbanen har omfattende avvik fra teknisk regelverk, med et behov for vesentlige ressurser til oppgradering. Det er også foreslått at maksimal tillatt aksellast senkes til 18 tonn.

3.2.2 Avsporingen

SHT mener at avsporingen i stor grad hadde sammenheng med sporets kvalitet i form av råtne sviller, befestigelse i dårlig forfatning og rustne skinner. Materiellundersøkelsene viste at flere vogner både har vært avsporet og deretter "påsporet" igjen, noe som indikerer varierende sporvidde. I følge Jernbaneverkets egen risikoanalyse fra 2010 anså man skinnene på strekningen som rustne. Rustne og tørre skinner gir økt friksjon, og dermed økt fare for klatring og avsporing. Dette, i kombinasjon med lav hastighet og kurver med stor overhøyde, kan ha gjort det mulig for hjulene å klatre opp og over skinnetoppen. Stort press på innerstreng kan ha ført til en utvidelse av skinnegangen slik at flere vogner bakover i toget også sporet av. Krefte i toget ble til slutt så store at kobbelen røk og det oppstod et brudd i toget.

3.2.3 Materiell og fremføring

Etter opplasting på Moelven Numedal AS mottok fører en liste over vogner fra TX Logistik AB i Sverige. Listen inneholdt detaljert vektinformasjon for hver vogn til tross for at TX Logistik AB beskriver at vognvekt estimeres på basis av en fast beregningsmodell. Oversikten manglet én vogn, men i følge fører brukes ikke denne listen før ved Kongsberg der skiftet endres til tog. I stedet baserte fører seg på 22 fullt lastede vogner og lokomotiv når bremseprosent skulle settes.

Siden toget gikk som skift til Kongsberg, der det endrer status til tog og det foretas førerbytte, ville det blitt neste førers ansvar å oppdage den ufullstendige informasjonen i listen over vogner. Mindre avvik i tyngden på et tog utgjør etter SHT sin vurdering ingen stor fare, men dersom man har en ekstra, fullastet vogn kan det få betydning bl.a. i stigninger. I motsatt fall kan for lette tog gi for høy bremseprosent, noe som vil tillate høyere kjørehastighet og ha betydning for nødvendig bremsevei, spesielt i fall. Dersom tog lengden er feil kan en risikere å stå med et eller to overlange tog på en kryssingsstasjon, noe som kan medføre uregelmessigheter i toggangen. Lengden på et tog er også bestemmende for største kjørehastighet.

Undersøkelser av materiellet viste at de fleste vognene lå innenfor grensene for maksimal aksellast på 20,5 tonn som oppgitt i Jernbaneverkets Network Statement. Vognvektene varierte svært mye gjennom toget, fra ca. 75 tonn til de to tyngste som ble funnet å veie

82,5 og 83,4 tonn. Dette gir aksellaster på ca. 18,75 - 20,85 tonn, noe SHT mener er innenfor de marginer man må påregne med denne typen transport.

Flisen ble lagret utendørs, noe som sannsynligvis har ført til at snø og is ble blandet inn i flismassen. Dette vil igjen ha bidratt til at deler av flisinnholdet i hver container kan ha blitt erstattet av snø og is, men vil ikke øke volumet last da disse fylles iht. lasteforskrifter beskrevet i kap. 2.4.3. Det vil derimot redusere den totale mengden flis som ble med i hver container, men vektmessig ikke utgjøre stor forskjell sammenliknet med en last av kun rå flis (se kapittel 2.7.3.1).

Flere av vognene i toget hadde ikke tilstrekkelig fjærklaring mellom langbjelke og bærefjær. SHT mener dette kunne vært avdekket allerede på Flesberg. To av vognene med for liten fjærklaring hadde allerede blitt påpekt i Statens Jernbanetilsyn sin inspeksjon av et av TX Logistik AB sine tog på Alnabru i 4. mars samme år jf. tilsynsrapport 14-21. Det faktum at vognene mer enn en måned senere fortsatt er i trafikk uten å ha blitt utbedret mener SHT er svært kritikkverdig, sett i sammenheng med at vognene lastes maksimalt. SHT mener at avsporingrisikoen på grunn av manglende fjærklaring henger sammen med hastighet, og at det i dette tilfelle ble fremført i lav nok hastighet til at det ikke var en direkte faktor i avsporingen. Den minimale fjærklaringen kan derimot ha bidratt til at banen ble påført større påkjenninger enn nødvendig, som SHT anser at bidro til å fremskynde banens forringelse. SHT er kjent med at SJT har fulgt opp problemstillingen med manglende fjærklaring i etterkant av sitt tilsyn, og følgelig vil det ikke bli gjenstand for en sikkerhetstilråding fra SHT.

Fører var i slutten av skiftet sitt og hadde etter Havarikommisjonens syn arbeidet en lang dag, men aktiv kjøretid var begrenset. Opplastingen på Flesberg foregår over ca. 6 timer der de 22 vognene trekkes frem én og en, med perioder der toget står stille. Det er derfor ingen indikasjoner på at føreren var sliten eller overarbeidet og at dette har innvirket på hendelsesforløpet.

Registreringsenheten til lokomotivet og GPS-enheten som var om bord, viser at toget varierte i hastighet innenfor det som må regnes som normalt og SHT anser ikke at dette innvirket på selve hendelsen.

Fører varslet ikke togleder hos Jernbaneverket umiddelbart om avsporingen slik det er krav om. Dette mener SHT er uheldig, og at man både for egen og andres sikkerhet må sørge for korrekt varsling, selv om man ikke har full oversikt over situasjonen på varslingstidspunktet.

3.3 Barriereanalyse

Etter kun et halvt år med denne typen transport hadde sporvidden økt nok til at toget sporet av. Jernbaneverket var i forkant klar over at banen var utsatt for sporutvidelser og videre utvidelser hadde blitt forsøkt hindret ved bruk av strekkbolter. I løpet av perioden fra oppstart av trafikk til avsporingstidspunktet ble det ikke gjort noen kontrollaktiviteter for å avdekke om banens tilstand forverret seg. Ut ifra erfaring fra tidligere hendelser der strekkbolter har vært brukt, anser SHT det som en indikasjon på at banen bør overvåkes for å avdekke økende sporvidde. Resultater fra målevognskjøringene vil trolig, sammen med observasjoner fra visitasjon, være de opplysningene som best (og hyppigst) kan gi informasjon om tilstanden i sporet. I teknisk regelverk er det gitt grenseverdier for sporvidde med tilhørende relevante aksjoner når disse overskrides. Siden det ikke er gjort

andre målevognskjøringer enn rett før trafikken startet opp og etter avsporingen fra havaristedet og ned til Kongsberg, har man lite data å sammenlikne utvikling i sporvidde med over tid. Likevel mener Havarikommisjonen at målingene som foreligger viser at det hadde oppstått flere sporutvidelser på strekningen tett opp mot, og over tiltaksgrensen i løpet av 6 måneder med trafikk, og at det er grunn til å anta at dette også ville blitt funnet ovenfor avsporingstedet.

Dersom Jernbaneverket hadde fokus på banens tilstandsutvikling, kunne den blitt fulgt opp med kontroller av sporet og utviklingen etter noe tids flis- og tømmertransport. Siden man anså både lokomotiv og vogner som tunge, samt at man var i en periode med vårløsning, tilsier det at man burde ha iverksatt inspeksjoner. Dette kunne gitt Jernbaneverket en mulighet til å avdekke sporutvidelser og hvorvidt disse utviklet seg raskere enn forventet. På basis av slike kontroller hadde man hatt et bedre grunnlag for å iverksette tiltak i tide.

Det er jernbaneforetakets ansvar å sørge for at materiellet som benyttes er i henhold til regelverket, men de ekstra funksjonene til Jernbaneverkets hjulskadedetektorer gir mulighet for mer overvåkning enn det man i dag benytter. I løpet av undersøkelsen har Jernbaneverket uttrykt at de var klar over at tømmer- og flistransport innebærer tunge tog, men ikke at de var så tunge. SHT er ikke kjent med at Jernbaneverket har stoppet tog på grunn av for stor aksellast eller skjevlast, noe som betyr at utover hjulskadedeteksjon benyttes ikke de andre loggefunksjonene ved detektorene aktivt. Havarikommisjonen mener at dersom Jernbaneverket hadde benyttet vektfunksjonen i sine hjulskadedetektorer som er plassert rundt om i jernbanenettet kunne man skaffet seg oversikt over tyngden på et hvilket som helst passerende tog. Et eksempel på hendelser, der det er aktuelt å undersøke tog som allerede har passert for uregelmessigheter, er for eksempel ved avsporinger som følge av solslyng. I mange tilfeller er det mistanke om at tog nr. 1 utløste selve solslyngen, mens det var toget etter som sporet av. Havarikommisjonen mener det er avgjørende at Jernbaneverket utnytter de mulighetene man har for overvåkning, slik at avvikende materiell som påvirker infrastrukturen negativt kan tas ut av drift. Havarikommisjonen mener derfor det er viktig at Jernbaneverket sørger for å holde hjulskadedetektorene sine operative slik at de gir pålitelige resultater.

3.4 Konsekvensanalyse

Avsporingen medførte utelukkende materielle skader. Vognene veltet, og kunne i teorien ha truffet forbipasserende om det hadde skjedd på et sted med nærhet til vei eller bebyggelse. Flere vogner ble kondemnert og flere måtte repareres. Vognene er spesialtilpasset flistransport og vanskelig å erstatte med andre vogner.

4. KONKLUSJON

Numedalsbanen presenteres som en del av det nasjonale jernbanenettet i Network Statement, og er i prinsippet tilgjengelig for alle med tillatelse til å trafikkere på det norske jernbanenettet. Dette innebærer at Jernbaneverket er forpliktet til å opprettholde strekningens sikkerhetsnivå, noe som krever jevnlig vedlikehold.

Det foreligger svært få dokumenterte vurderinger av banens tilstand fra Jernbaneverket og få kompensierende tiltak. En tilstandsrapport fra 2010, som fremmet en rekke tiltak for å sette Numedalsbanen i god nok stand, hadde ikke blitt fulgt opp i etterkant. Det var heller ikke utarbeidet noen vedlikeholdsplan for strekningen slik det kreves i Jernbaneverkets vedlikeholdsstyringsystem.

Banen hadde over tid blitt nedprioritert vedlikeholdsmessig, og i etterkant av avsporingen ble det avdekket at banen ikke tilfredstilte Jernbaneverkets tekniske krav. Kombinasjonen tungt tog, skarpe kurver med stor overhøyde og lav hastighet utsatte sporet for store krefter og krevde en bane i god stand. I løpet av de 6 månedene trafikken foregikk er det ikke dokumentert at det ble foretatt inspeksjoner av banens tilstand.

SHT mener at avsporingen i stor grad hadde sammenheng med sporets kvalitet i form av råtne sviller, befestigelse i dårlig forfatning og rustne skinner. Materiellundersøkelsene viste at flere vogner både har vært avsporet og deretter "påsporet" igjen, noe som indikerer varierende sporvidde.

Maksimal aksellast på banen var 20,5 tonn og materiellet anslås å ha ligget på ca. 18,75 - 20,85 tonn, noe SHT mener er innenfor de marginer man må påregne med denne typen transport. Da Jernbaneverket besluttet å tillate trafikk av denne typen på strekningen, burde materiellets tyngde og kjøreegenskaper vært inkludert i en vurdering av hvordan banen ville påvirkes.

Flere av vognene i toget hadde ikke tilstrekkelig fjærklaring mellom langbjelke og bærefjær. Etter SHT sin vurdering, kunne dette ha vært avdekket allerede før avgang fra Flesberg. To av vognene med for liten fjærklaring hadde allerede blitt påpekt i en inspeksjon fra Statens Jernbanetilsyn 4. mars samme år. Det faktum at vognene mer enn en måned senere fortsatt er i trafikk uten å ha blitt utbedret mener SHT er svært kritikkverdig, sett i sammenheng med at vognene lastes maksimalt. SHT anser derimot denne problemstillingen som dekket av SJT sin tilsynsprosess og vil følgelig ikke fremme en sikkerhetstilråding rundt dette.

SHT mener det er viktig at Jernbaneverket legger grundige vurderinger til grunn når banestrekninger som har vært innstilt for ordinært trafikk over lenger tid tas i bruk på nytt. Ny eller endret bruk kan påvirke banen negativt på andre måter eller raskere enn man forventer, og det er vesentlig å fange opp en slik utvikling i tide for å kunne iverksette kompensierende tiltak.

Det er grunn til å tro at man fremover vil se nye aktører og nytt materiell på det norske jernbanenettet. For å sikre seg mot at infrastrukturen påføres unødvendige påkjenninger, mener SHT at Jernbaneverket bør utnytte de mulighetene man har, blant annet i hjulskadedetektorer, til å overvåke og om mulig ta ut materiell med ugunstige egenskaper.

5. GJENNOMFØRTE TILTAK

I etterkant av avsporingen har Jernbaneverket startet en omfattende oppgradering av Numedalsbanen. Arbeidene består blant annet i utskifting av et stort antall sviller og reduksjon i overhøyde. Jernbaneverket anslår at kostnadene vil komme opp i ca. 60 millioner for å sette banen i stand fra Kongsberg til Flesberg.

Uavhengig av denne jernbaneulykken har Jernbaneverket et prosjekt som tar for seg de fem hjulskadetektorene og bruken av disse. Det foreligger planer for oppgradering av flere av detektorene, men p.t. er kun detektorene på Drammensbanen og Ofotbanen kalibrerte og operative.

I forbindelse med prosessen etter SJT sin inspeksjon av et av TX Logistik AB sin tog på Alnabru den 4. mars 2014, ble det iverksatt flere tiltak for å håndtere problemet med manglende fjærklaring. Etter det SHT kjenner til engasjerte TX Logistik AB inn en uavhengig tredjepart til å gjøre uanmeldte inspeksjoner av vognene, hvor vogner med feil ble tatt ut for reparasjon. Dette arbeidet ble sluttført i løpet av 2014.

6. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding¹⁶

Sikkerhetstilråding JB nr. 2015/03T

Tirsdag 15. april 2014 sporet et skift fra TX Logistik AB, av nord for Svene pukkverk på Numedalsbanen. Åtte av 22 vogner lastet med treflis sporet av og det oppstod store skader, både på materiell og infrastruktur. Frem til flistransporten startet opp hadde Numedalsbanen hatt lav prioritet i Jernbaneverket, men som en del av det nasjonale jernbanenettet skulle den være sikkerhetsmessig forsvarlig for trafikk. Banen hadde vesentlige svakheter som ikke ble avdekket i forkant av trafikkøkningen. De tunge flistogene utsatte banen for store krefter, og det tok kun et halvt år før materiellet sporet av.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens jernbanetilsyn å påse at Jernbaneverkets beslutningsgrunnlag for å tillate økt trafikk på banestrekninger, som i lang tid har vært uten ordinær trafikk, baseres på i hvilken grad strekningen har vært vedlikeholdt i forkant av trafikkøkningen og hva det medfører av krav til oppfølging for å overvåke utvikling i banens tilstand.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 27. mars 2015

¹⁶ 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 – Vognvekter

Vedlegg C – Resultater fra målevognkjøringer

VEDLEGG A – SAFETY RECOMMENDATIONS

The Accident Investigation Board Norway proposes the following safety recommendation¹⁷

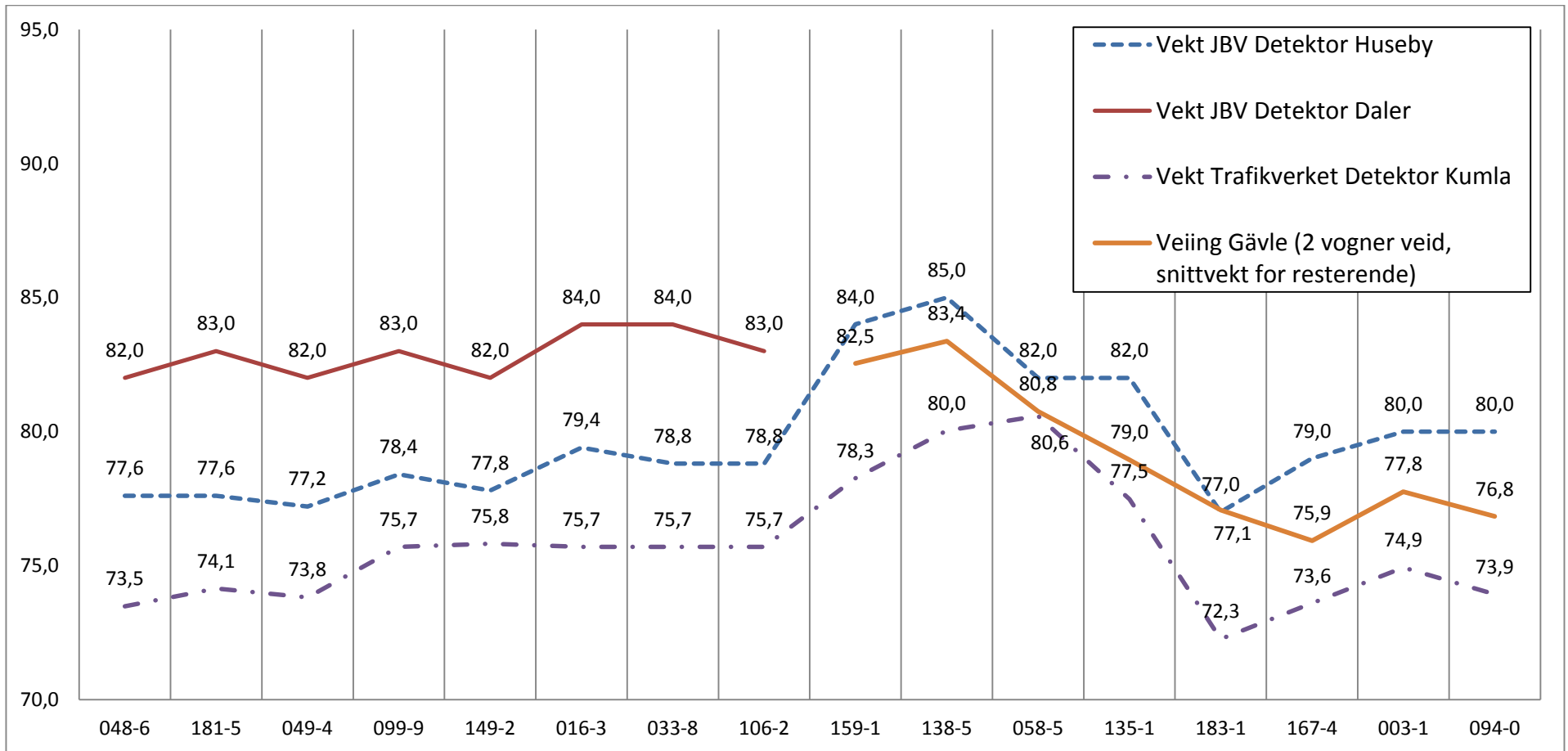
Safety recommendation JB no 2015/03T

On Tuesday 15 April 2014, a shunting unit from TX Logistic AB derailed north of Svene Pukkverk on the Numedalsbanen line. Eight of the 22 wagons carrying wood chippings derailed and extensive material damage was caused, both to the rolling stock and the infrastructure. Until the transport of wood chippings started, the Numedalsbanen line had been given low priority by the National Rail Administration, although, as part of the national rail network, it was supposed to be safe for traffic. The line had significant weaknesses that were not uncovered prior to the increase in traffic. The heavy trains carrying wood chippings subjected the line to strong forces, and only six months elapsed before rolling stock derailed.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Railway Authority (Statens jernbanetilsyn) take steps to ensure that decisions by the National Rail Administration (Jernbaneverket) to permit increased traffic on sections of line that have long been without ordinary traffic are based on the extent to which the section of line has been maintained prior to the increase in traffic, and all the requirements this entails as regards follow-up and monitoring of how the condition of the line develops.

¹⁷ 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 – VOGNVEKTER



Figur B-1: Vognvekter i tonn (mellom 138-5 og 058-5 var det opprinnelig 6 vogner som ble kondemnert)

VEDLEGG C – RESULTATER FRA MÅLEVOGNKJØRINGER

Tabell C-1: Sporfeil målt 15. juli 2013

Km + meter	Klasse	Vindskjevhet 2 m	Vindskjevhet 9 m	Sporvidde mm	Andre feil		Lengde m	Tiltak utført 8.- 9.2013
					Type	Str mm		
		./.. (mm)	./.. (mm)					
114,512					Overhøyde	12	1	
114,511					Overhøyde	12	1	
114,509					Overhøyde	13	2	
114,465					Overhøyde	13	4	
114,451								
114,430					Overhøyde	14	3	
114,429					Overhøyde	11	1	
114,406					Overhøyde	11	1	
114,395					Overhøyde	20	10	
114,386			3.4 (31)					
114,354			3.5 (31)					
114,353			3.5 (32)					
114,352			3.6 (32)					
114,146					Overhøyde	12	1	
114,037			3.7 (34)				4	
114,021					Overhøyde	12	1	
* 113,790		5.1 (10)					1	Pakket
* 113,784								Pakket
* 113,782								Pakket
* 113,773			6.1 (55)				14	Pakket
* 113,772								Pakket
* 113,784					Overhøyde	11	1	Pakket
* 113,782					Overhøyde	11	1	Pakket
* 113,772		7.2 (14)					9	Pakket
* 113,780					Overhøyde	12	1	Pakket
* 113,753					Overhøyde	28	20	Pakket
* 113,728					Overhøyde	17	5	Pakket
* 113,712					Overhøyde	13	2	Pakket
* 113,710					Overhøyde	11	1	Pakket
* 113,585					Overhøyde	13	2	

* I nærhet til avsporingsstedet/toget

Tabell C-2: Sporfeil målt 25. oktober 2013 (avsporingssted var ved ca. km 113, 720)

Bane	Start-km	Kl.	Vindskjevhet (mm)		Sporvidde (mm)	Feil		Lengde (m)	Maksimum (km)
			2 mt. (mm)	9 mt. (per mille)		Type	Stør. (mm)		
1700	114,4475	K5			1467				
1700	114,4075	K5				Overhøyde	147,4	2,5	114,4085
1700	114,3905	K5		34,4 (3,8)				4,0	114,3920
1700	114,3735	K5		32,1 (3,6)				0,5	114,3735
1700	114,3580	K5		35,8 (4,0)				4,5	114,3590
1700	114,0440	K5	11,1 (5,6)					0,5	114,0440
1700	114,0415	K5		38,3 (4,3)				7,0	114,0450
1700	113,7860	K5		-35,7 (-4,0)				6,5	113,7890
1700	113,7495	K5			1468			1,0	113,7495
1700	113,7385	K5			1469			3,0	113,7390
1700	113,7205	K5			1469			2,0	113,7215
1700	113,6840	K5			1466			0,5	113,6840