


RAPPORT

Bane 2021/07



RAPPORT OM AVSPORING MED TOG 4842 PÅ FLÅ 25. JUNI 2020

 English summary included

Statens havarikommisjon (SHK) 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.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY.....	4
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 Skader på involvert materiell	7
1.6 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei	7
1.7 Været.....	7
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	9
2.1 Fokus og avgrensninger	9
2.2 Involverte aktører.....	9
2.3 Undersøkelse av operative forhold	10
2.4 Trafikkledelse og signalsystem.....	10
2.5 Materiellundersøkelser.....	10
2.6 Undersøkelser av infrastruktur.....	12
2.7 Ballastrensing på Bergensbanen 2020	17
2.8 Bane NORs ansvar som byggherre for arbeidet	18
2.9 Byggherres krav og aktiviteter for å forebygge og unngå solslyng	20
2.10 Prosjektets krav og aktiviteter for å forebygge solslyng.....	24
2.11 Lover og forskrifter.....	28
2.12 Tidligere ulykker relatert til solslyng.....	29
3. ANALYSE.....	31
3.1 Innledning	31
3.2 Hendelsesforløp	31
3.3 Regelverk og krav rundt tiltak mot solslyng kan tolkes ulikt	31
3.4 Bane NOR anvender ikke sin overvåkning av skinnetemperatur på en effektiv måte	33
3.5 Vurderinger ved påsetting av trafikk og fare for solslyng	34
4. KONKLUSJON	35
5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN	36
6. SIKKERHETSTILRÅDINGER	37
VEDLEGG.....	38

SAMMENDRAG

Torsdag 25. juni 2020 sporet et godstog fra Green Cargo AB av da det utløste en solslyng ved Flå på Bergensbanen. Forholdene lå til rette for solslyng da det hadde vært høye temperaturer over flere dager, og arbeid i sporet hadde gitt svekket sidestabilitet. Arbeidet var en del av prosjektet «Ballastrensing 2018–2020» hvor Baneservice AS utførte arbeidet, og Bane NOR SF hadde daglig oppfølging og ledelse av prosjektet.

Havarikommisjonen har i denne undersøkelsen satt søkelys på solslyng og hvordan dette håndteres i regelverk og krav, samt kontrollregime for arbeider i sporet.

Undersøkelsen har avdekket at Bane NOR SF sitt tekniske regelverk leses forskjellig, og at kravene rundt solslyng ikke er spesifisert tydelig nok. Bane NOR SF har god kompetanse rundt fare for solslyng, og både personell og tekniske systemer som overvåker temperatur. Denne kompetansen og informasjonen ble ikke overført effektivt til ballastrensingsprosjektet. Undersøkelsen viser også at Bane NOR SF sitt kontrollregime ikke var tilstrekkelig til å avdekke at ballastrensingsprosjektet hadde tolket temperaturgrensene i teknisk regelverk på en annen måte enn det som var hensikten.

Statens havarikommisjon (SHK) har i løpet av de siste syv årene undersøkt fire lignende avsporinger som skyldes solslyng, og fremmet fem sikkerhetstilrådinge i den forbindelse. Fellestrekkene i disse undersøkelsene er at det foregår arbeid i sporet, teknisk regelverk er ikke fulgt, kontrollrutiner for sporarbeider er mangelfulle, risikoen for solslyng er ikke avdekket og grensesnittet mellom prosjektarbeid og daglig drift er krevende.

Havarikommisjonen mener Bane NOR SF ikke i tilstrekkelig grad har klart å lære av tidligere avsporinger knyttet til solslyng.

Havarikommisjonen fremmer i denne undersøkelsen en sikkerhetstilråding som retter seg mot at Bane NOR SF tydeliggjør og sikrer korrekt forståelse av temperaturkravet i teknisk regelverk.

ENGLISH SUMMARY

On Thursday 25 June 2020, a freight train from Green Cargo AB derailed when it caused buckling of the track at Flå on the Bergen Line. After several days of high temperatures and work on the track having caused weaker lateral stability, the circumstances were in place for buckling. The work was part of the “Ballast cleaning 2018–2020” project, performed by Baneservice AS, with Bane NOR SF responsible for day-to-day follow-up and management of the project.

In this investigation, the Norwegian Safety Investigation Authority (NSIA) has focused on buckling and how this phenomenon is addressed in regulations and requirements, as well as the inspection regime for work on the track.

The investigation has uncovered that Bane NOR SF’s technical regulations are interpreted differently, and that the requirements concerning buckling are not specific enough. Bane NOR SF has expertise in the risk of buckling, and both personnel and technical systems that monitor temperatures. This expertise and information were not effectively transferred to the ballast cleaning project. The investigation also shows that Bane NOR SF’s inspection regime was not sufficient to identify that the ballast cleaning project had interpreted the temperature limits in the technical regulations differently than what was intended.

Over the past seven years, the NSIA has investigated four similar derailling episodes caused by track buckling and submitted five safety recommendations. What these investigations have in common is work on the track, non-compliance with technical regulations, inadequate inspection procedures for track work, an unidentified risk of buckling, and a challenging interface between project work and day-to-day operations.

The NSIA considers that Bane NOR SF has not sufficiently learned from previous deraillings caused by buckling.

In this investigation, the NSIA submits one safety recommendation to the effect that Bane NOR SF should clarify and ensure a correct understanding of the temperature requirement in the technical regulations.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Melding om ulykken

Statens havarikommisjon (SHK) mottok 25. juni, kl. 1451 varsel fra Green Cargo AB, om avsporing på Flå. To havariinspektører reiste til stedet for å utføre undersøkelser samme dag. Informasjon om at SHK hadde igangsatt undersøkelse ble meddelt involverte parter den 2. juli 2020, og European Union Agency for Railways (ERA) ble informert 1. september 2020.

1.2 Undersøkelsen og organisering

Statens havarikommisjon er undersøkelsesmyndighet ved jernbaneulykker og jernbanehendelser. I henhold til jernbaneundersøkelsesloven § 3 skal undersøkelsesmyndigheten klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold av betydning for å forebygge jernbaneulykker og avgi undersøkelsesrapport.

Undersøkelsesmyndigheten skal ikke ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Undersøkelsen skal foregå uavhengig av annen etterforskning eller undersøkelse som helt eller delvis har slikt formål.

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

1.3 Hendelsesdata

Tabell 1: Om hendelsen

Avsporing	
Hendelsestidspunkt:	25. juni 2020 kl. 1418
Hendelsessted:	Flå – km 154,2
Tognummer:	4842
Togtype:	Godstog
Involvert materiell:	2 Traxx lokomotiv og 13 vogner med containere
Togdata:	479 meter og 879 tonn
Eier:	Green Cargo AB
Bruker:	Green Cargo AB
Besetning:	Fører

1.4 Hendelsesforløp

Torsdag 25. juni 2020 kl. 1418 sporet tog 4842 av ved Flå på Bergensbanen. Toget bestod av to lokomotiv og 13 vogner som var på vei fra Bergen til Oslo.

I området hvor avsporingen skjedde var det saktekjøring (40 km/t) grunnet arbeider med ballastrensing i sporet.

Toget holdt ifølge ferdsskriveren en hastighet på 39 km/t. Fører av toget beskriver at han hadde blikket på en skjerm da han passerte avsporingpunktet, men opplevde en sidelengs krenkning i toget. Førers vurdering var å ikke bremse, for på denne måten å unngå en

nødbrems som kunne forverre situasjonen. Fører forklarer videre at det rykket to ganger i toget og deretter falt hovedledningstrykket. Fører ringte deretter togleder og meldte at toget trolig hadde sporet av, før vedkommende gikk ut og inspiserte og bekreftet avsporingen til togleder.

Toget gikk avsporet ca. 160 meter før det stanset. Avsporingen førte til at sporet forskjøv seg sideveis, og det oppstod skader på skinnene.



Figur 1: Avsporede vogner i tog 4842 og skader på skinnene. Foto: SHK



Figur 2: Avsporsingsstedet ved Flå på Bergensbanen ved km. 154,2. Kart: Bane NOR SF

1.5 Skader på involvert materiell

Tog 4842 var oppgitt i vognopptaket til å være 479 meter langt med en bruttovekt på 879 tonn. Toget besto av 2 lokomotiver og 13 vogner, hvor vogn 7–11 sporet av i hendelsen. Green Cargo AB opplyser at kostnadene ved reparasjoner, forsinkelser, ekstra arbeid og tapte inntekter beløp seg til 2 071 797 kroner.

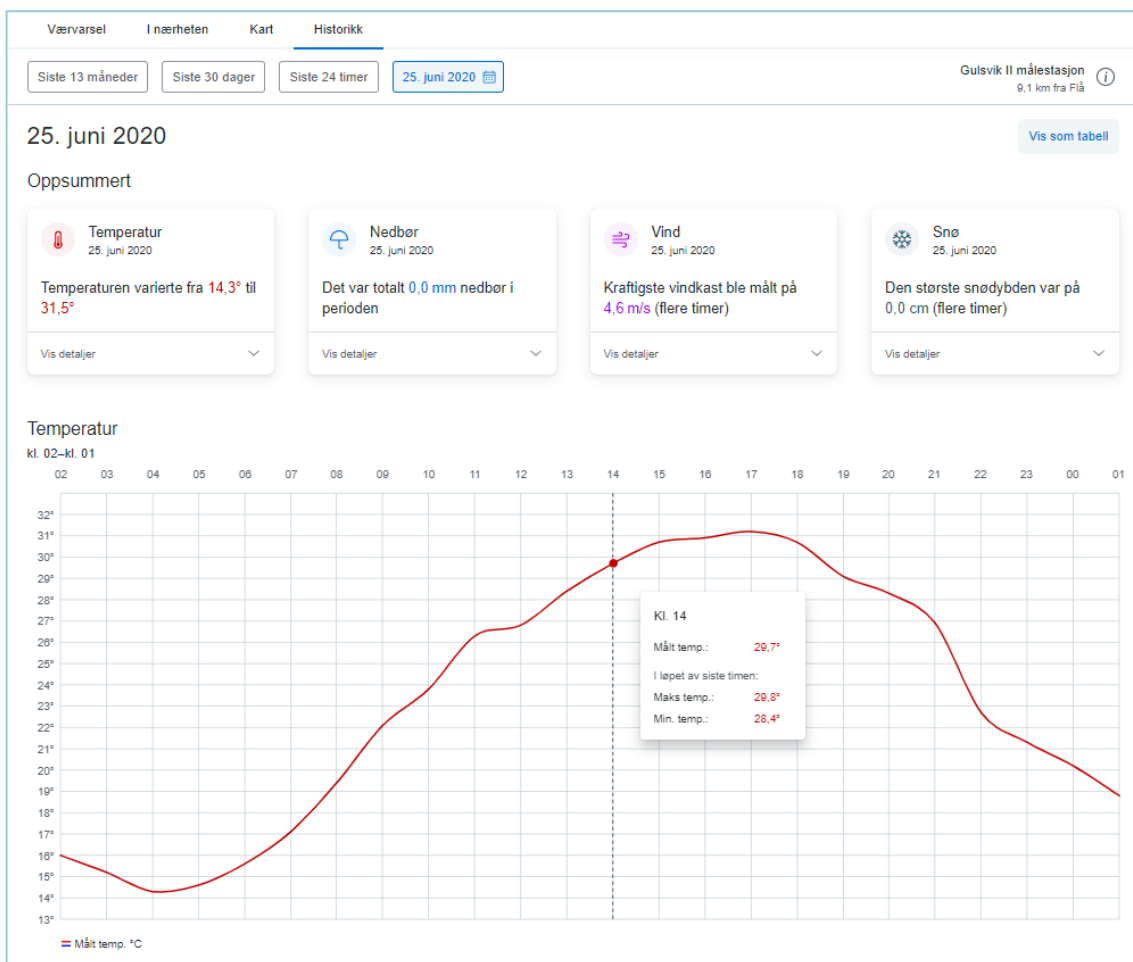
1.6 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei

Det ble skader på ca. 160 meter spor hvor skinner og sviller ble ødelagt. Strekningen var stengt fra 25. juni 2020 kl. 1421 til 27. juni 2020 kl. 1040, totalt 44 timer og 23 minutter. Dette medførte 23 innstillinger av tog, og totalt 10,2 forsinkelsestimer.

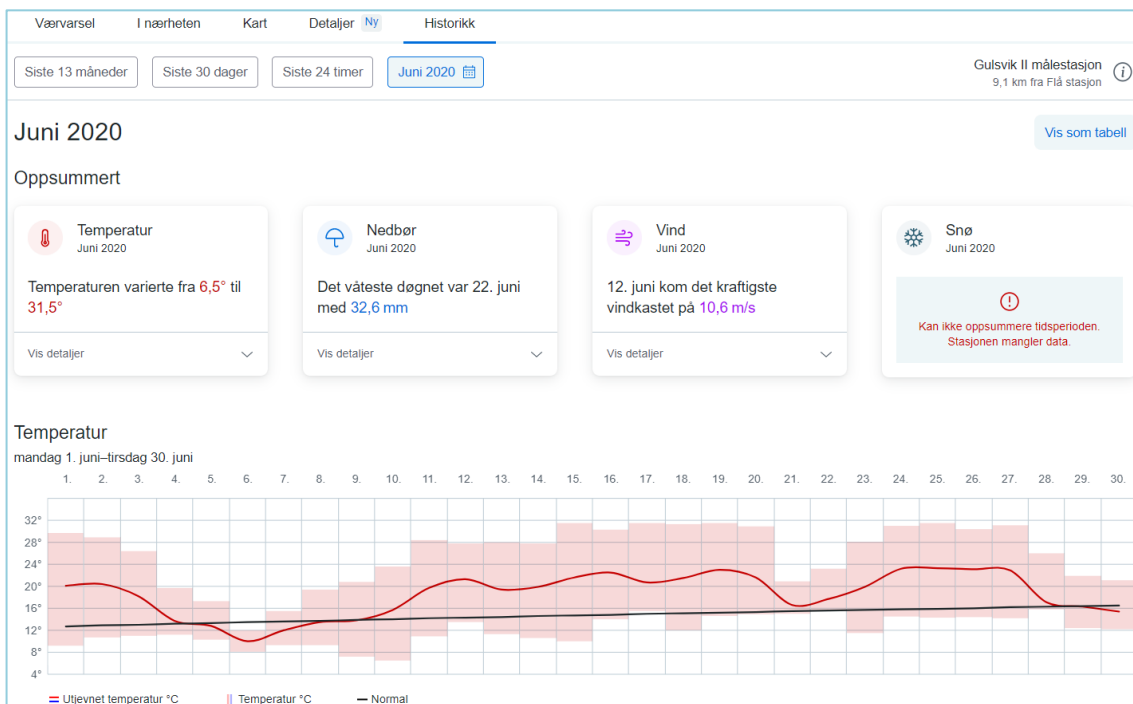
Avsporsingsstedet ligger i Flå kommune i Viken fylke, og sporet går parallelt med fylkesvei 203. Sporet ligger i en 400 m kurve, og har en overhøyde på 130 mm.

1.7 Været

På avsporingstidspunktet 25. juni 2020 kl. 1418 ble det målt nærmere 30 °C lufttemperatur på Gulsvik målestasjon som ligger ca. 9 km fra Flå. I dagene før avsporingen var det også høye temperaturer. På strekningen hvor avsporingen skjedde ligger linjen slik at sporet blir utsatt for soloppvarming, særlig på ettermiddagen. Det er lite skygge fra skog eller annen vegetasjon.



Figur 3: Værdato for Flå på avsporingdagen. Kilde: Yr.no



Figur 4: Værdato på Flå i juni 2020. Kilde: Yr.no

2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Fokus og avgrensninger

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

Havarikommisjonen har ikke vurdert alle forhold som kan føre til avsporing i denne undersøkelsen, men har valgt å sette søkelys på risikoen for avsporing som følge av solsllyng. Bakgrunnen er en samlet vurdering av havarikommisjonens egne undersøkelser, og Bane NOR sin interne undersøkelse¹ som konkluderer med at det var solsllyng som var årsaken til avsporingen.

2.1.1 Solslyng

Solslyng er når sporet får så store trykkrefter at det knekker ut til siden. Stålet i jernbaneskinner utvider seg på grunn av varme, noe som gir trykkspenninger i skinnene. En solsllyng oppstår ved at trykkspenningen i en skinne overstiger sidestøtten i sporet. En viktig faktor for å motvirke solsllyng er at sporet er riktig nøytralisert, ligger i rett posisjon og ikke er forskjøvet. Solslyng kan ofte utløses av mekanisk påvirkning fra toget når skinnen står i spenn. I perioder med sterk, vedvarende varme, og når det utføres sporarbeider som svekker sporets stabilitet, skal det ifølge Bane NORs tekniske regelverk foretas ekstra visitasjon.

2.2 Involverte aktører

2.2.1 Bane NOR SF

Bane NOR SF (heretter kalt Bane NOR) er et statlig foretak med ansvar for den nasjonale jernbaneinfrastrukturen, og har sikkerhetsgodkjenning med varighet til 30. september 2025. De skal sørge for tilgjengelig jernbaneinfrastruktur og effektive og brukervennlige tjenester. Bane NOR har ansvaret for planlegging, utbygging, forvaltning, drift og vedlikehold av det nasjonale jernbanenettet. Dette inkluderer trafikkstyring og forvaltning og utvikling av jernbaneeiendom. Bane NOR har det operative koordineringsansvaret for sikkerhetsarbeidet og operativt ansvar for samordning av beredskap og krisehåndtering.

Bane NOR er heleid av staten og er underlagt Samferdselsdepartementet. Foretaket har om lag 3 400 ansatte med hovedkontor i Oslo.

2.2.2 Green Cargo AB

Green Cargo AB er en internasjonal godstransportør innen jernbane, og har sikkerhetssertifikat i Norge med varighet til 30. november 2023. Datterselskapet Green Cargo Norge AS tilbyr daglige transporter i faste togpendler i Norge, og tilbyr også transport i Skandinavia og det kontinentale Europa.

¹ Rapport datert 28.09.2020: Undersøkelse av uønsket hendelse – Avsporing godstog Flå Bergensbanen 25.06.2020.

Green Cargo AB er heleid av den svenske stat, og har om lag 1 800 ansatte med hovedkontor i Hallsberg, Sverige.

2.2.3 Baneservice AS

Baneservice AS (heretter kalt Baneservice) er leverandør av tjenester og produkter til baneteknisk infrastruktur, og opererer innenfor jernbane- og sporveismarkedet i Norge. Baneservice AS leverer tjenester innen bygging og vedlikehold av spor, kontaktledning og signal-, og teleanlegg.

Baneservice AS er heleid av staten og er underlagt Nærings- og fiskeridepartementet. Foretaket har om lag 600 ansatte med hovedkontor i Oslo.

2.3 **Undersøkelse av operative forhold**

Fører har kjørt innenfor gjeldende midlertidig nedsatt hastighet, som følge av sporarbeid på avsporingstedet. Fører valgte å ikke tilsette brems da han mistenkte solslyng, ettersom bremsing kan forverre situasjonen. Ved avsporingen (km 154,2) oppstod et brudd i hovedledningen, som medførte en trykksenkning og automatisk tilsetting av bremsen.

Det er ikke avdekket operative forhold rundt fremføringen som kan ha bidratt til avsporingen.

2.4 **Trafikkledelse og signalsystem**

Avsporingen skjedde på en enkeltsporet strekning med fjernstyring og DATC². Sporet ble meldt klart for trafikk ca. kl. 1030 og følgende tog passerte avsporingstedet før tog 4842 sporet av kl. 1418.

- Passasjertog 80061 kl. 1046
- Passasjertog 80062 kl. 1242
- Arbeidstog 55167 kl. 1318
- Godstog 5506 kl. 1351

Fører kontaktet togleder kl. 1422 og varslet om avsporingen.

2.5 **Materiellundersøkelser**

2.5.1 Om materiellet

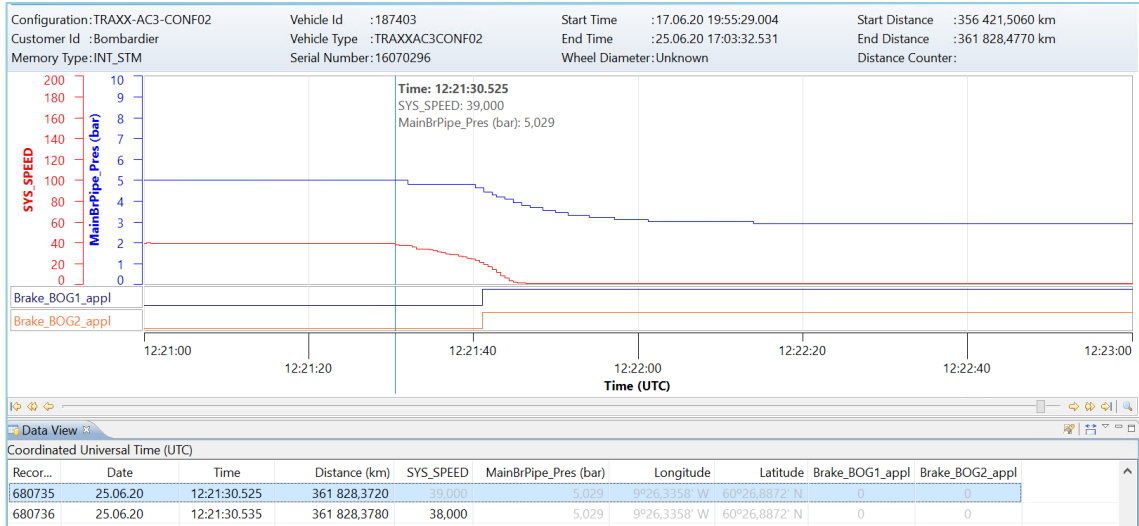
Tog 4842 var ifølge vognopptaket 479 meter langt med en totalvekt på 879 tonn. Det bestod av to Traxx lokomotiver og 13 vogner. Omtrent 2,5 timer før avsporingen passerte toget varmgangsdetektoren i Gravhalstunnelen kl. 1147. Data fra detektoren viser ifølge

² Delvis hastighetsovervåking (DATC). DATC overvåker at tog ikke passerer stoppsignaler (rødt lys), mens FATC i tillegg overvåker at maksimalhastigheten for strekningen ikke overskrides.

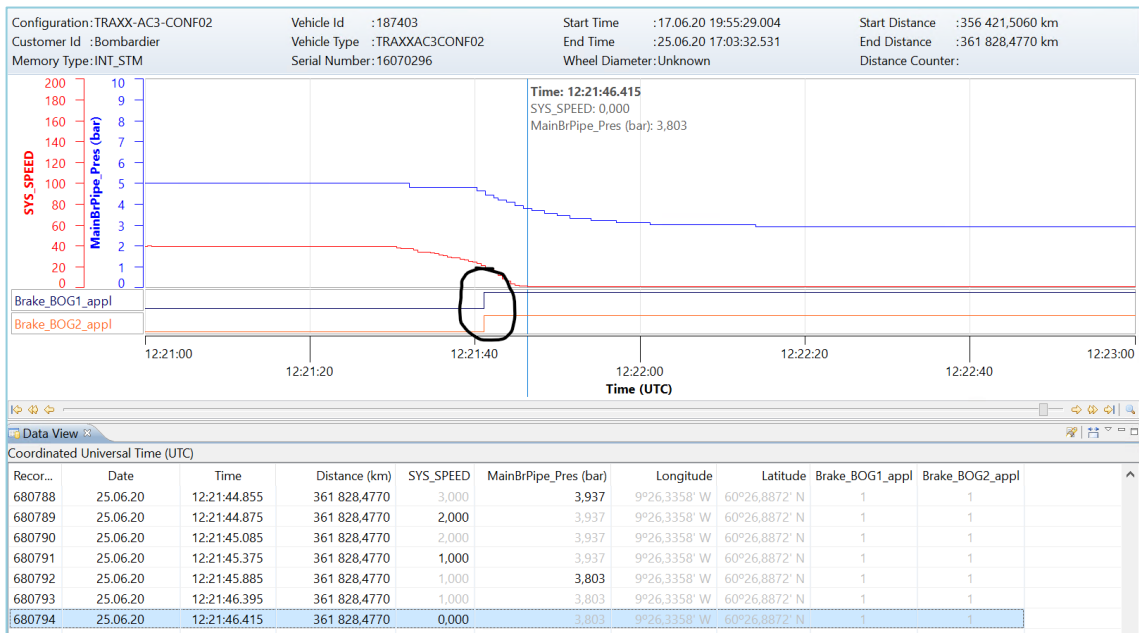
Bane NOR³ ikke noe avvik fra normalen for hjullagertemperatur, totalvekt eller skjev aksellast.

2.5.2 Ferdsskriver fra materiell

Ferdsskriveren i tog 4842 var av typen Teloc, og klokketiden på registreringene er 1 time og 57 minutter forsinket i forhold til hendelsestidspunktet lokal tid som var kl. 1418. På dette tidspunktet viser ferdsskriveren at klokken er 1221. GPS-registreringen viser at lokomotivet er ved Flå da det stopper etter avsporingen.



Figur 5: Toget holdt 39 km/t før det stoppet etter ca. 15 sekunder på omtrent 100 meter. Kilde: Green Cargo



Figur 6: Den sorte ringen viser at bremsene tilsettes som følge av brudd/lekkasje i hovedledning ved avsporingen. Påtegning: SHK

³ BaneNOR internundersøkelse, rapport datert 28.09.2020

2.5.3 Tekniske undersøkelser

Ved Havarikommisjonens undersøkelse på avspøringsstedet ble det konstatert at vognene 7, 8, 9, 10 og 11 hadde sporet av, mens resten av vognene og lokomotivene var på sporet (se figur 10). Det ble påvist brudd i hovedledningen på vogn 8, og ombufring mellom vogn 7 og 8. Fjærer, kobbel og andre komponenter ble besiktiget, og det ble funnet mindre skader som følge av avsporingen. Alle hjulene i toget ble undersøkt for feil og slitasje, men det ble ikke funnet avvik. Det ble ikke observert skader på toget som kunne tyde på at det var feil ved materiellet før avsporingen. Fire av vognene inneholdt farlig gods i form av propan på flasker.

2.6 **Undersøkelser av infrastruktur**

2.6.1 Om hendelsesstedet

Hendelsen skjedde i Flå kommune i Viken fylke på en strekning hvor det var midlertidig hastighetsnedsettelse mellom km 152,6 og 154,7 (se figur 9). Det pågikk ballastrensing og renseverket hadde arbeidet mellom km 153,9 og 154,3 i timene før avsporingen (se figur 10).

2.6.2 Undersøkelser på avspøringsstedet

Ved undersøkelsen på ulykkesdagen observerte Havarikommisjonen to laskede skjøter, en på hver side av avspøringsstedet ved km 154,2. Den ene skjøten lå ved km 154,423, og den andre lå ved km 153,965. Avstanden mellom skjøtene var 458 meter, og laskene var sikret med nødlaskeforbindere. Det ble observert at det var tilnærmet helt tett i varmerommet til skjøtene, og kl. 2045 ble temperaturen i skinnene målt til 35 °C. Det ble i tillegg observert at det var lite pukkt rundt svillene på stedet.

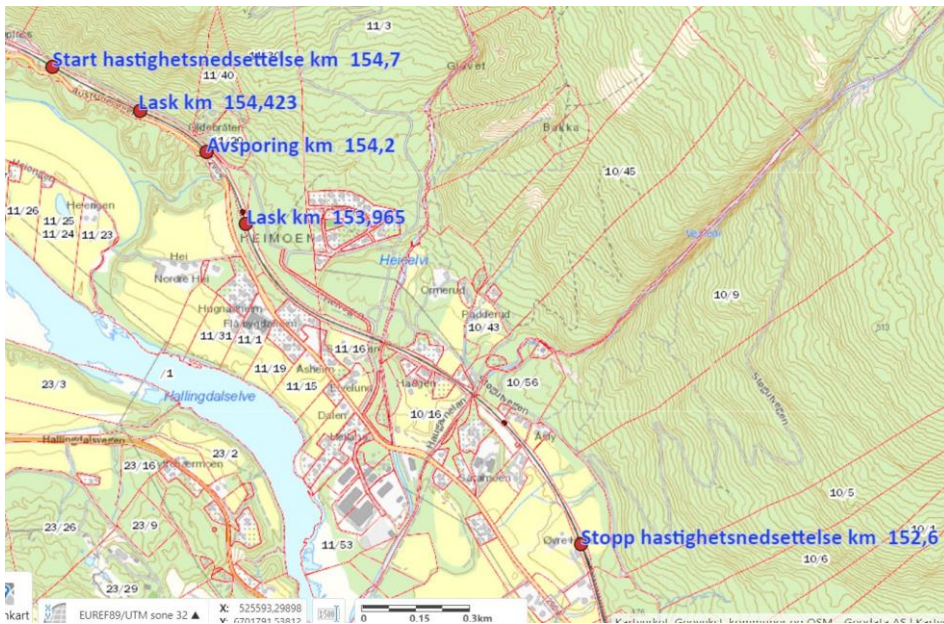


Figur 7: Tett/lukket i laskeskjøten. Foto: SHK



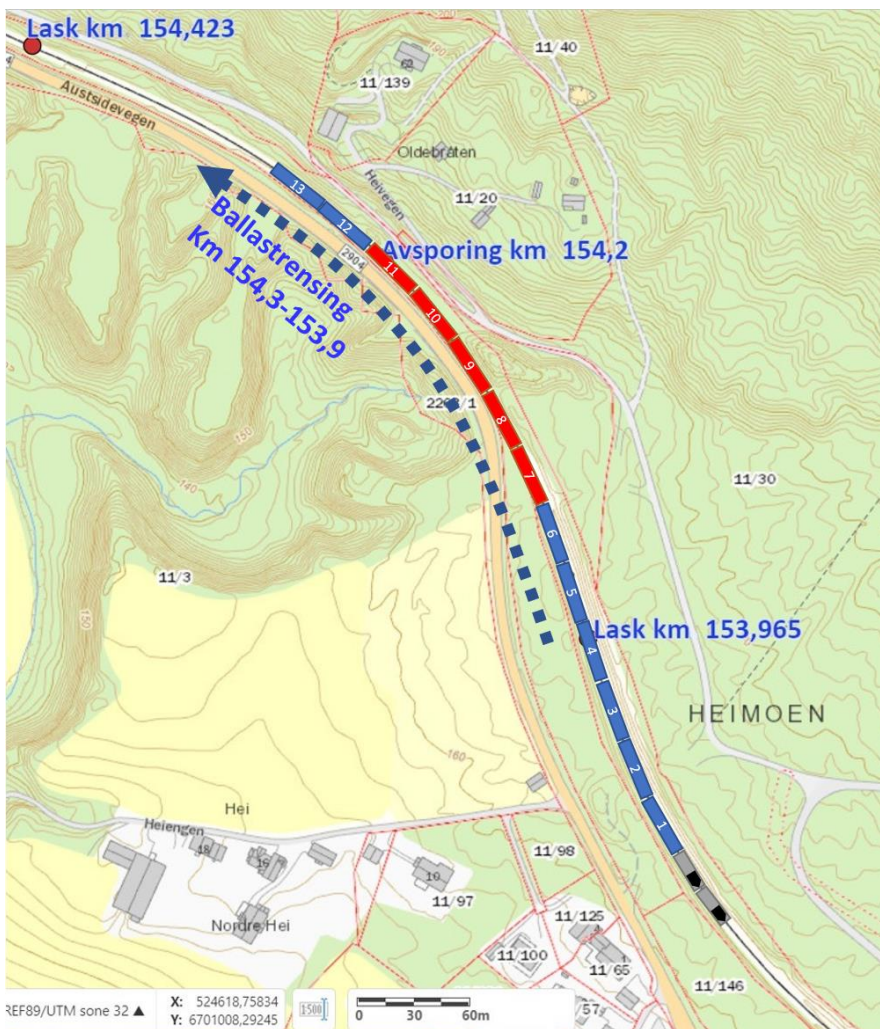
Figur 8: Lite pukkt rundt svillene. Foto: SHK

Kartet i figur 9 gir en oversikt over hastighetsnedsettelsen, avsporingen og laskene i sporet.



Figur 9: Oversikt over avspøringsområdet på Flå. Kart: Bane NOR SF

I figur 10 er det avsporede toget og området som ble renset tegnet inn.



Figur 10: Avsporet tog 4842. Røde vogner er avsporet, blå er på sporet og grå er lokomotiv. Stiplet linje er området som ble ballastrenset i forkant av avsporing. Kart: Bane NOR SF. Påtegning: SHK

2.6.3 Sporarbeider på avspøringsstedet

Ifølge dagsrapporten til renseverket ble det den 25. juni 2020 opprettet anleggsområde fra kl. 0340 til kl. 1027 i området hvor avsporingen skjedde. Det ble kun rensset 321 meter spor, da det var mye elvestein og gamle tresviller i renseprofilen som forsinket fremdriften. Det ble tatt ut 490 m³ gammel pukk og tilført 520 m³ ny pukk. En dynamisk sporstabilisator ble kjørt rett etter ballastrensing og sporjustering, før trafikk ble satt på sporet.

Sporet var klart for trafikk ca. kl. 1030, og «skjema for påsetting av trafikk etter arbeid» var signert og bekreftet av de fagansvarlige. Fagansvarlig for linjen hos entreprenør kommenterte følgende stikkord på skjema for påsetting av trafikk «40 km/t», «mere pukk» og at det var behov for oppfølgingsarbeid/kontrollmålinger etter påsetting av trafikk med kommentaren «pakking».

BANE NOR
Styringssystem

Kontrollspørsmål som skal besvares av fagansvarlig før strekning dokumenteres klar for togfremføring:

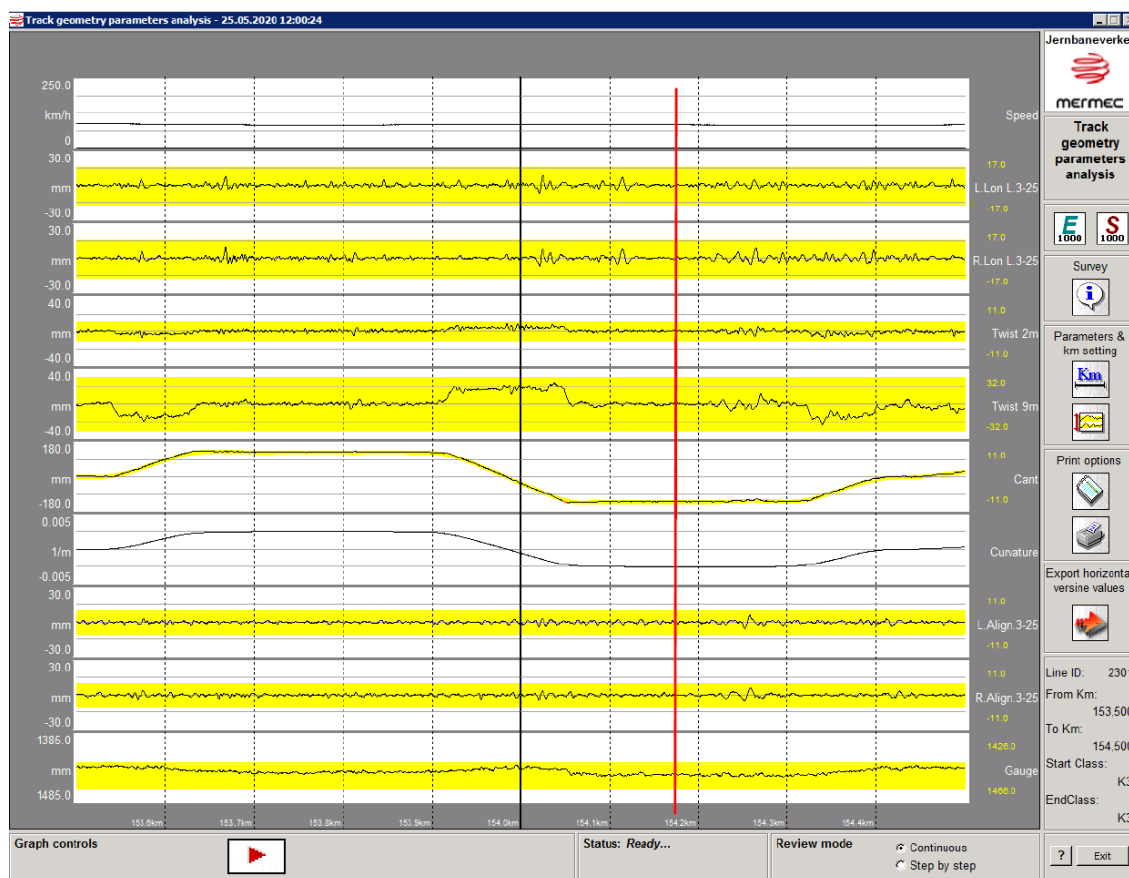
Fagområde	Kontrollspørsmål		Kommentar
Fagansvarlig Linjen	Ballastprofilen tilfredsstiller kravene i Teknisk regelverk / overbygning / Ballast	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Ikke relevant	Mere pukk &c
	Den vertikale geometrien i sporet tilfredsstiller kravene i Teknisk regelverk ***?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Ikke relevant	pakking
	Minste tverrsnitt er det samme eller større enn det var før tiltaket ble gjennomført?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Ikke relevant	
	Stillas er tatt ned dersom dette ikke tåler sug/ trykkrefter fra passerende tog?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Ikke relevant	
	Er det behov for oppfølgingsarbeid/ kontrollmålinger etter at det er satt trafikk på sporet? Evt. hvor lenge etter?	Nei <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/>	pakking
	På strekninger med VUL eller GVUL: Sporet er innenfor toleransegrenser ihht til teknisk regelverk ***?	Nei <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/>	

** Teknisk regelverk / overbygning / vedlikehold / Sporjustering og stabilisering / 6.4.3.1 krav til kontroll av vertikalgeometri
*** Teknisk regelverk / overbygning / vedlikehold / Sporjustering og stabilisering / 4.2 horisontal beliggenhet

Figur 11: Utfylt skjema for påsetting av trafikk etter arbeid den 25.06.2020. Kilde: Bane NOR

2.6.4 Sporgeometrikontroll 25. mai 2020

Siste sporgeometrikontroll før avsporingen ble utført med målevogn Roger 1000 den 25. mai 2020. Bane NOR opplyser at alle sporgeometriske parametere var innenfor toleransegrensene mellom km 153,5 og km 154,5 ved kontrollmålingen.



Figur 12: Sporgeometrianalyse fra målevogn Roger 1000, 25.05.2020. Omtrentlig avsporsingssted er markert med rød linje. Kilde: Bane NOR

2.6.5 Temperaturer i skinnene

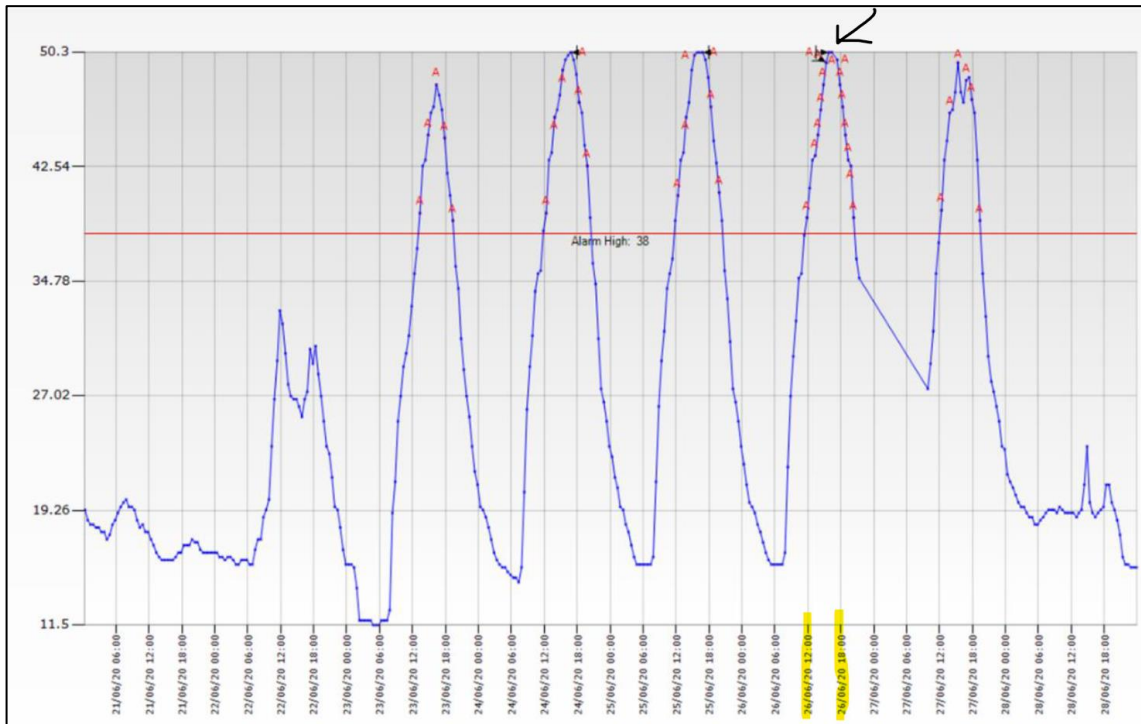
I perioden sporarbeidene pågikk var det sommer og høye lufttemperaturer på dagtid (se oversikt i kapittel 1.7). Arbeidene ble utført på natten og følgelig var temperaturene lavere enn på dagtid. I dagsrapporten til renseverket påføres skinnnetemperaturen ved avslutning av arbeidene, og Baneservice opplyser at målingen normalt blir utført ved avslutning av renseverket. Den 25. juni ble renseverket ifølge dagsrapporten stanset 0834, og skinnnetemperaturen var da 25,3 °C. Bane NOR opplyser at etter avsporingen 25. juni 2020 kl. 1421 ble skinnnetemperaturen målt til 50 °C.

Ved kapping av spor er temperatur en viktig faktor for å bestemme hvor stor åpning det skal være mellom skinnene (varmerom). Kapping av det aktuelle sporet ble utført henholdsvis 22. juni (km 153,965) og 23. juni (km 154,423). Den 22. juni viser kapplisten at temperaturen var 19 °C og at åpningen mellom de to skinnene som ble kappet var 5 og 6 mm. Den 23. juni ble det registret at temperaturen var 14 °C og at åpningen mellom skinnene var 10 og 11 mm.

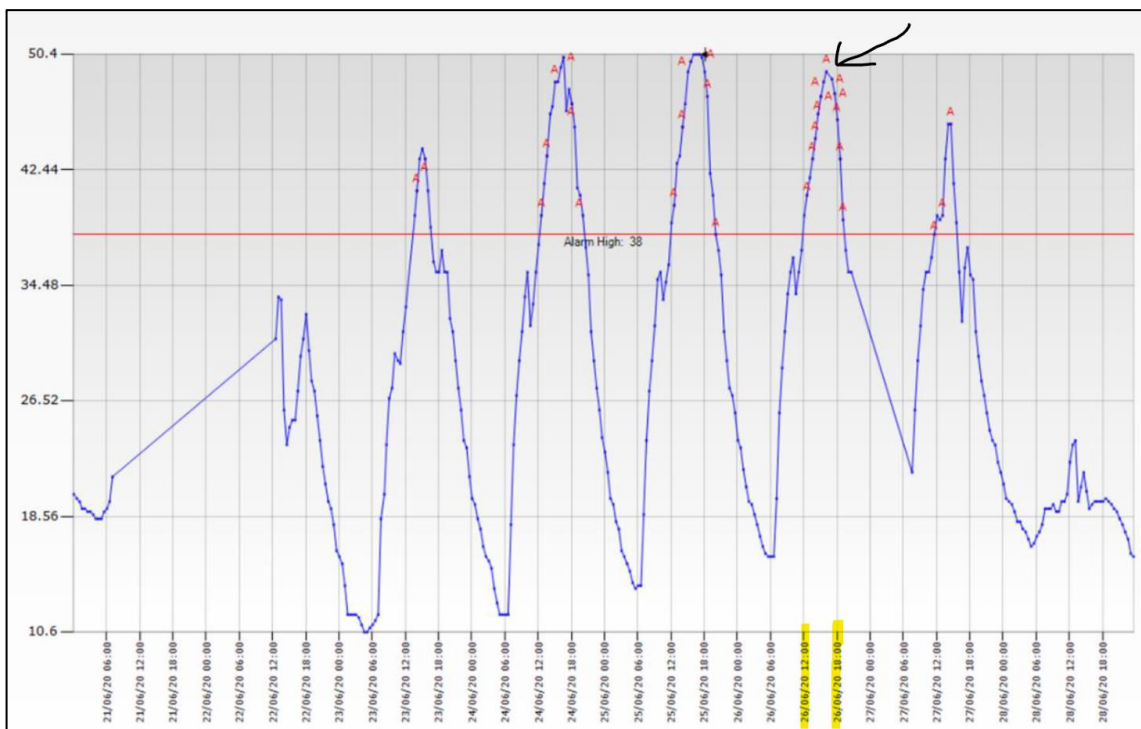
Bane NOR opplyser at dokumentasjon på utført kontroll av skinnnetemperatur og åpning i laskeskjøter den 25. juni viser 18 °C og 6 mm ved km 154,423, og 22 °C og 4 mm ved

km 153,965. Det er ikke opplyst når på døgnet målingene av temperatur og åpning ble utført, men arbeidene foregår på natten og det er sannsynlig at de er utført da.

Bane NOR hadde i forkant av avsporingen nylig implementert skinnnettemperaturmålere ved Gulsvik (km 140) og Nesbyen (km 180). Disse var ikke tatt i bruk på avsporingstidspunktet, men dokumenterte skinnnettemperaturene den 26. juni. Det ble målt rundt 50 °C på det høyeste mellom klokken 12 og 18 på avsporingdagen.



Figur 13: Skinnnettemperatur pr. 6 time i uke 26 ved Gulsvik km 140,240. Kilde: Bane NOR



Figur 14: Skinnnettemperatur pr. 6 time i uke 26 ved Nesbyen km 184,440. Kilde: Bane NOR

2.7 Ballastrensing på Bergensbanen 2020

2.7.1 Om prosjektet ballastrensing

Prosjektet var en del av en utførelsesentreprise basert på NS 8405 mellom Bane NOR (Byggherre) og Baneservice (entreprenør) om ballastrensing av Bergensbanen i perioden 2018 til 2020. I en utførelsesentreprise har byggherre selv ansvaret for prosjektering, til forskjell fra totalentreprise der totalentreprenøren har ansvaret for hele, eller vesentlige deler av prosjekteringen.

Rensingen i dette prosjektet startet ved Sokna ved km 112,7 og ble avsluttet ved km 177,5 mellom Bergheim og Nesbyen.

Hensikten med ballastrensing er å fjerne uønskede fraksjoner fra ballastpukken. Dette skal sikre god, stabil og drenerende ballastpukk som ivaretar jernbanesporets ønskede egenskaper. Bane NOR skriver⁴ følgende:

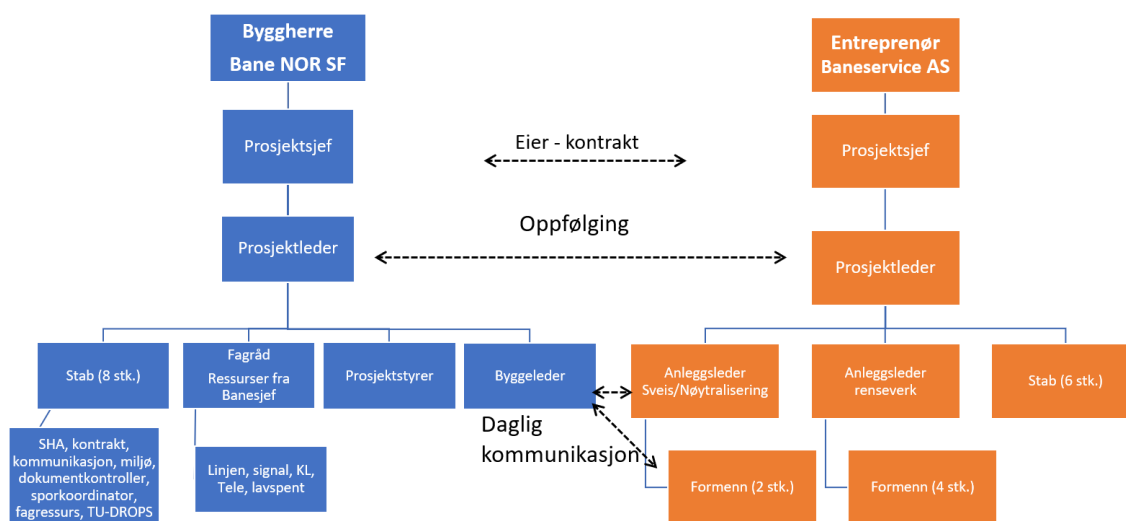
En stabil og rengjort ballast er en forutsetning for sikker og pålitelig togframføring og bidrar til å unngå solslyng og setninger i sporet samt til økt komfort for togpassasjerene, mindre støy fra togene og at slitasje på materiell reduseres.

I forkant av arbeidene i dette aktuelle prosjektet ble sporet kappet ca. hver 500 meter og lasket. Ballastrensing skjer ved at ballastpukken graves ut ved hjelp av et gravekjede som går under svillene og denne pukken siktes før ballastavfall utenfor ønsket størrelse fjernes. Ballastavfall lastes på vogner og tømmes på markerte plasser langs sporet. Renseverket arbeider med en hastighet på ca. 120 meter i timen, og etterfølges av pakkmaskin, sporstabilisator og ballastforedeler. Deretter blir sporet nøytralisert og de åpne skjøtene fra kappingen i forkant av arbeidene lukkes.

⁴ Bane NOR – Risikoanalyse Ballastrensing Bergensbanen øst – 896298

2.7.2 Prosjektorganisasjon

Baneservice utførte arbeidet i sporet for Bane NOR i forkant av avsporingen. Arbeidet var regulert i kontrakten «Ballastrens 2018–2020⁵» hvor BaneNOR er byggherre og Baneservice er utførende entreprenør.



Figur 15: Organisasjonskart for ballastrenseprosjektet fra april til september 2020. Stiplede piler viser hvor dialogen mellom byggherre og entreprenør normalt foregår i prosjektet. Figur: SHK

Det overordnede ansvaret for prosjektet og kontrakten ligger hos prosjektsjef og prosjektleder i Bane NOR og prosjektsjef i Baneservice.

Byggeleder i Bane NOR har blant annet daglig oppfølging og ledelse av prosjektet og entreprenør. Videre deltar byggeleder på byggemøter, og skal sikre en forsvarlig gjennomføring av arbeidene, teknisk, økonomisk og kontraktsmessig. Byggeleder jobber turnusordning og sørger for stedlig ledelse også i helgene.

Prosjektleder i Baneservice har ansvaret for å gjennomføre prosjektet i henhold til avtale med byggherre og målsettinger med hensyn til blant annet sikkerhet, kvalitet, tid, fremdrift og miljø. Prosjektleder har nødvendige fullmakter, og er Baneservice sin representant overfor Bane NOR.

Anleggsledere i Baneservice har det daglige operative ansvaret for planlegging og koordinering av oppgavene innen sitt fagfelt. De skal påse at alle relevante krav, lover og forskrifter følges. Anleggsleder rapporterer til prosjektleder.

Formann har ansvar for å iverksette planer og lede de operative arbeidene. De er ledernivået som er nærmest fagarbeidernivået og rapporterer til anleggsleder. Formenn jobber turnusordning og sørger for stedlig ledelse også i helgene.

2.8 **Bane NORs ansvar som byggherre for arbeidet**

2.8.1 Kontrollmekanismer

Havarikommisjonen har i forbindelse med undersøkelsen spurt Bane NOR om hvilke kontrollmekanismer de har for å sikre at kravene de stiller til entreprenører blir fulgt. I

⁵ Kontraktsnr.: K.011326

svaret viser Bane NOR til at erfaring og formalkompetanse er et av tildelingskriteriene ved inngåelse av kontrakt. I tidsrommet rundt avsporingen hadde Bane NOR tilnærmet døgnbemannet byggeledelse til stede for å følge arbeidene. Kontroller og stikkprøver kan i tråd med kontrakt og interne instruksjoner foretas, men det var ikke utført aktiviteter av denne typen som rettet seg mot risiko for solsløng. Det er gjennomført flere vernerunder i prosjektet, men da er søkelyset på kartlegging og kontroll av det fysiske og psykiske arbeidsmiljøet og ytre miljø.

2.8.2 Bestemmelser og krav til leverandørstyring

Jernbanelovgivningen krever at Bane NOR skal ha nødvendig kompetanse for å utøve sikker og effektiv drift av infrastruktur på jernbanenettet. Ved innkjøp av tjenester må Bane NOR være i stand til å sette krav til tjenestene, vurdere innkjøpene og sørge for at aktivitetene er underlagt nødvendig overvåking og kontroll. Det er et krav at fordeling av ansvar mellom leverandør og Bane NOR skal være forankret, f.eks. i en kontrakt. Det er imidlertid viktig at kontrakten ikke plasserer ansvar hos leverandøren som etter jernbanelovgivningen ikke kan overlates til en leverandør uten eget sikkerhets sertifikat. Bane NOR kan sette bort f.eks. utførelse av vedlikehold til leverandører, men

- er ansvarlig for at infrastruktur som brukes er i sikkerhetsmessig forsvarlig stand
- må sikre at personellet som utfører arbeidet oppfyller etablerte kompetansekrav
- må sikre at etablerte krav til barrierer er synliggjort for vedlikeholdspersonell

2.8.3 Revisjon av Bane NOR sin leverandørstyring i 2020

Med utgangspunkt i tilsynserfaringer, fastsatte Statens jernbanetilsyn noen prioriterte tema for tilsyn med Bane NOR i 2020. Leverandørstyring var et av de prioriterte temaene, og i tilsynsrapport 2020-02⁶ konkluderer tilsynet med følgende:

Bane NOR SF gjør mye god jobb for å følge opp arbeid som utføres av leverandører. Ansatte som er ute og gjennomfører oppfølging av leverandører fremstår som svært erfarne og jernbanefaglig kompetente. Mye av kvaliteten av utført arbeid i og ved spor er basert på god kompetanse og ikke nødvendigvis i alle sammenhenger systematisk tilrettelagt.

Tilsynet forventer at Bane NOR SF prioriterer at oppfølging av arbeid i og ved spor utført av leverandører dekker alle forhold av betydning for trafiksikkerheten. Videre forventes det at Bane NOR SF har en samlet oversikt over sikkerhetsmessig risiko ved arbeid i og ved spor utført av leverandører som basis for å definere kontrollregime ovenfor leverandører.

⁶ https://www.sjt.no/globalassets/02_jernbane/pdf-jernbane/tilsyn/tilsynsrapporter/2020-02.pdf

2.8.4 Veiledning om anskaffelser i jernbanesektoren

Statens jernbanetilsyn har utarbeidet en veiledning⁷ om anskaffelser. Denne omhandler blant annet sikkerhetsmessige krav og hvilket handlingsrom virksomhetene har til å velge ulike løsninger innenfor jernbanelovgivningen.

Tilsynet påpeker at virksomhetene i stor grad bruker kontrakter for å oppfylle jernbanelovgivningens krav til sikkerhetsstyring av oppgaver utført av leverandører.

Statens jernbanetilsyn har erfaringer fra tilsyn som har vist at kontrakter ikke alltid gir et godt nok grunnlag for tilfredsstillende styring av tjenester. Dette kommer frem ved at kontraktene ikke alltid er dekkende, klare og hensiktsmessige. Tilsynet påpeker at organiseringen av kontraktsarbeidet er en viktig faktor, hvor de med teknisk og sikkerhetsmessig kompetanse og ansvar ofte involveres for dårlig. Videre har tilsynet erfaring med at kontrakter ikke spesifiserer krav tydelig nok, og at kontrakter inneholder motstridende bestemmelser.

2.9 **Byggherres krav og aktiviteter for å forebygge og unngå solslyng**

2.9.1 Krav og bestemmelser i Bane NORs tekniske regelverk

Teknisk regelverk⁸ består av fire hoveddeler som er felles bestemmelser, prosjektering, bygging og vedlikehold. Ballastrensingen på Flå var vedlikeholdsarbeid, og et relevant punkt i teknisk regelverk i denne undersøkelsen er sikring mot solslyng.

Som en del av denne sikkerhetsundersøkelsen anses følgende som relevant:

- Prosjektering – [Helsveiset spor: hensikt og omfang](#)
- Vedlikehold – [Temperaturgrenser: sikring mot solslyng](#)
- Bygging – [Nøytralisering og sluttsveising: sikring mot solslyng](#)

⁷ <https://www.sjt.no/jernbane/veiledere/sikkerhetsstyring/anskaffelser/>

⁸ Bane NOR sitt tekniske regelverk er tilgjengelig på <https://trv.banenor.no/wiki/Forside>

2.9.1.1 TRV Overbygning/Prosjektering/Helsveiset spor

1 Hensikt og omfang

Kapitlet fastlegger de sportekniske krav til et helsveist spor. Et helsveist spor er et sporavsnitt hvor skinnene er sveist sammen til kontinuerlige skinnestrenger uten skjøter. Et helsveist spor eliminerer skjøter, noe som medfører mindre vedlikeholdskostnader og bedre komfort for passasjerene.

Skinnene forandrer lengde med temperaturen. I et spor med laskede skinneskjøter (kortskinnespor) skjer lengdeforandringene over hele skinnens lengde. I et helsveist spor kan lengdeforandringer bare skje i sporets pustepartier i hver ende av sporet, mens skinnene i den sentrale del av sporet er helt hindret i å bevege seg. Som følge av at lengdeforandring ikke er mulig vil det bygges opp store aksialkrefter i skinnene. Lengden av pustepartiene er avhengig av friksjonsmotstanden i laskeskjøtene og motstanden mot lengdeforskyvning ved hver sville innenfor pustepartiene. Jo større disse motstander er samlet, desto kortere er pustepartiene.

Avhengig av sportype og tilstand (skinner, sviller, befestigelse og ballast) kan man regne med pustelengder på mellom 50 og 100 m. For at spor skal regnes som helsveist, må derfor skinnelengden teoretisk være minst $2 \times 50 \text{ m} = 100 \text{ m}$.

a) Av hensyn til de store krefter som kan opptre i spor med større skinnelengder enn 40 - 50 m, skal også slike spor konstruksjons-, vedlikeholds- og sikkerhetsmessig betraktes som helsveist spor.

Figur 16: Utdrag fra Teknisk regelverk. Kilde: Bane NOR SF

2.9.1.2 TRV Overbygning/Vedlikehold/Sporjustering og stabilisering

2.4 Temperaturgrenser - sikring mot solslyng

TRV:05015

► a) Nøytraltemperaturen er satt til $+21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ i Bane NOR. Nøytraltemperaturområdet, som angir toleransene, er 18 - 24°C .

Nøytraltemperaturen er bestemmende for alle vedlikeholdsarbeider i sporet og skal gjøres kjent for alt personale som har befattning med slike arbeider.

2.4.1 Skinnnetemperaturintervaller ved justering av sporet

TRV:05016

► a) Justering av sporet (pakking og baksing) skal utføres innenfor skinnnettemperaturområder gitt i Tabell 1 [☞](#).

Tabell 1: Skinnnetemperaturintervaller for sporjustering i helsveist spor

Kurveradius (m)	Skinnnetemperaturintervaller ($^{\circ}\text{C}$)
≥ 800	0 - +35
400 - 800	+5 - +30
≤ 400	+10 - +30

Dersom sporet er utfestet i henhold til [Overbygning/Prosjektering/Utfesting og fastmerkenett](#), slik at sideforskyvningene kan kontrolleres, kan justeringsarbeidene skje ved skinnnettemperaturer ned til $+5^{\circ}\text{C}$, også i kurver med radius under 400 m. Unntak fra bestemmelsene i tabell [Tabell 1 ☞](#) er baksing i forbindelse med oppstått solslyng eller utbedring av grove sporfeil.

I avsnitt [Krav til hastighet](#) finnes bestemmelser angående hastighetsnedsettelse etter sporjustering i kurver med radier under 400 m.

Figur 17: Utdrag fra Teknisk regelverk. Kilde: Bane NOR SF

2.4.2 Andre vedlikeholdsarbeider

TRV:05017

► a) Vedlikeholdsarbeider som ballastrensing, løfting av sporet, svillebytting, svilleregulering, nedgraving av kabler i ballastkanten og andre arbeider som kan svekke sporets stabilitet, skal bare utføres innenfor skinnnettemperaturområdet: 0 °C - +30 °C

TRV:05018

► b) På steder hvor en eller begge ballastskuldre er fjernet eller er sterkt redusert, skal sikring mot solslyng foretas når skinnnettemperaturen overstiger +30 °C. Dette gjøres ved å kappe skinnene slik at de ligger spenningsfrie i området hvor ballasten er fjernet. På steder hvor hele ballastprofilen er fjernet i en lengde av over 7 meter skal det alltid foretas sikring mot solslyng.

TRV:05019

► c) Vedlikeholdsarbeid skal straks avbrytes også før den høyest tillatte skinnnettemperatur nås, dersom det viser seg at sviller forandrer leie allerede ved første løft.

TRV:05020

► d) På alle strekninger skal det av hensyn til faren for solslyng passes på at sporet ikke bakes innover i kurvene.

TRV:05021

► e) Når arbeidsoppgaver fører til at det blir groper i ballasten eller åpninger mellom svilleendene og ballasten (f.eks. etter pakking og baksing), skal gropene snarest fylles igjen og ballasten komprimeres. Det er av avgjørende betydning at ballastprofilen er fullverdig, godt pakket og jevnt pusset.

Figur 18: Utdrag fra Teknisk regelverk (revisjon per 29. sep. 2020). Kilde: Bane NOR SF

TRV 2.4.2 Andre vedlikeholdsarbeider punkt b er oppdatert etter avsporingen, se endringene i kapittel 5.

2.4.3 Nøytralisering ved større arbeider

TRV:05022

► a) Ved større inngrep i spor som ikke er varig utfestet i henhold til [Utfesting og fastmerkenett](#), skal sporet alltid nøytraliseres etter at arbeidene er utført. Dette gjelder følgende sporarbeider:

1. ballastrensing
2. svillebytte
3. svilleregulering
4. arbeider som medfører helt eller delvis fjerning av ballastskuldre

TRV:05023

► b) Nøytralisering utføres etter regler gitt i [Helsveist spor](#).

Figur 19: Utdrag fra Teknisk regelverk. Kilde: Bane NOR SF

2.9.1.3 TRV Overbygning/Bygging/Helsveist spor

4.2.1 Sikring mot solsllyng i ikke nøytraliserte langskinner

TRV:05365

a) Dersom mellomsvising eller innlegging av langskinner i spor skjer ved temperaturer under nøytraltemperaturområdet, skal det rettes ekstra oppmerksomhet på at det kan oppstå farlige aksialkrefter i langskinnene ved temperaturstigninger.

TRV:05366

b) Langskinnene bør derfor nøytraliseres og sluttveises snarest dersom temperaturstigninger kan ventes.

TRV:05367

c) Det skal føres ekstra tilsyn med langskinner som er lagt inn eller sveist ved temperaturer under nøytraltemperaturen.

TRV:05368

d) Dersom skinnnetemperaturen kan forventes å overstige 30 °C høyere enn leggetemperaturen skal det gjennomføres sikring mot solsllyng i ikke nøytraliserte langskinner.

TRV:05369

e) Ved sporjustering i kurver med radius < 600 m skal det utføres sikring mot solsllyng i ikke nøytraliserte langskinner dersom skinnnetemperaturen kan forventes å overstige 15°C høyere enn leggetemperaturen.

TRV:05370

f) Sikring skal utføres ved å kappe skinnene til maks. 60 m. lengder.

TRV:05371

g) Regler om sikring mot solsllyng gjelder bare i spor som er trafikkert av nyttetraffikk i anleggsperioden.

Figur 20: Utdrag fra Teknisk regelverk. Kilde: Bane NOR SF

2.9.2 Bane NORs fokus på temperatur og fare for solsllyng

Havarikommisjonen har i rapport [JB 2017/03](#) beskrevet at måten Bane NOR blir oppmerksom på solsllyng i stor grad er basert på lokalkunnskap, der man øker antall visitasjoner på strekninger der man erfaringsmessig har hatt problemer med solsllyng tidligere. Dersom det oppdages solsllyng eller tilløp til solsllyng er første steg å redusere hastigheten i det aktuelle området. Hvis ikke dette er tilstrekkelig, vil banen bli stengt inntil situasjonen er under kontroll. Høye lufttemperaturer i forbindelse med fint vær innebærer en økt risiko for solsllyng.

Bane NOR har en generell beredskapsinstruks som gjelder ved ugunstige vær-situasjoner. Værvakt er en funksjon som utføres på vegne av banesjefen og har en sentral rolle i denne beredskapen. Bane NORs værvakter har som oppgave å overvåke vær-situasjonen, vurdere observasjoner langs sporet, og basert på dette sette et beredskapsnivå. Værvakta skal også gi informasjon til Bane NORs beredskapsvakt og administrasjonsvakt om vær-situasjonens eventuelle påvirkning på infrastruktur. Dersom værvakt mener det er nødvendig kan han/hun varsle beredskapsvakt-linjen som er ansvarlig for at det utføres ekstra visitasjon på strekningen. Ved visitasjonen skal det gjøres målinger av skinnnetemperatur, og områder som er definert som kritiske skal kontrolleres. Bane NOR lærer opp sine værvakter internt, og ut ifra prognoser, værmeldinger, visitasjoner og informasjon fra togledere og lokførere vurderer disse hvilket beredskapsnivå man bør ha.

I perioder med sterk, vedvarende varme, og når det utføres sporarbeider som svekker sporets stabilitet, skal det ifølge Bane NORs Tekniske regelverk foretas ekstra visitasjon.

6.4.1.1 Tilsyn ved høye temperaturer

TRV:05081

► a) I perioder med sterk, vedvarende varme, og når det utføres sporarbeider som svekker sporets stabilitet, skal det foretas ekstra visitasjon.

1. I tillegg skal det holdes spesielt oppsyn med skarpe kurver på smale fyllinger og strekningsavsnitt som erfaringsmessig er utsatt for solslyng eller solslyngtendenser.
2. Tilsynet skal utføres i dagens varmeste timer, eller før eventuelle tog skal passere, og skal ikke opphøre før temperaturen er fallende.

Figur 21: Utdrag fra Teknisk regelverk. Kilde: Bane NOR SF

I forkant av avsporingen hadde Bane NOR i byggemøte 24. juni 2020 påpekt følgende:

BS må supplere med ballast på rensed strekk Sokna – til sluttpunktet vest for Flå i kurver før ferien for permanent sikre mot solslyng. Dette skal være iht teknisk regelverk og kontrakt.

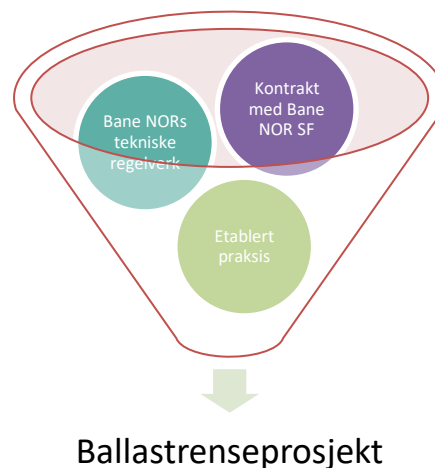
Fristen for å supplere med ballast var satt til 8. juli 2020.

Værvakt hadde ikke innført noen form for økt beredskap mot solslyng på strekningen. Toget som passerte strekningen i forkant av 4648, ca. klokken 1351, meldte heller ikke i fra om noen spesielle forhold på strekningen.

Bane NOR har fokus solslyngproblematikk, og 10 dager før avsporingen ble det publisert en nyhetsartikkel⁹ om fare for solslyng.

BaneNOR hadde i forkant av avsporingen nylig implementert skinnnettemperaturmålere ved Gulsvik (km. 140) og Nesbyen (km. 180). Disse var ikke tatt i bruk ved avsporingstidspunktet, men dokumenterte skinnnettemperaturene den 26. juni.

2.10 Prosjektets krav og aktiviteter for å forebygge solslyng



Figur 22: Krav og rammebetingelser for prosjektet. Illustrasjon: SHK

⁹ <https://www.banenor.no/Nyheter/Nyhetsarkiv/2020/det-varme-varet-utfordrer-jernbanen-og-togtrafikken/>

2.10.1 Krav i kontrakt

Bane NOR har utarbeidet en kontrakt¹⁰ for ballastrensingen som spesifiserer vilkårene for arbeidet som skal utføres.

I kontraktens kapittel D er det beskrevet hvordan arbeidene skal utføres, og dette består av en standard arbeidsbeskrivelse og en spesiell arbeidsbeskrivelse. Videre står det i innledningen til kapittel D at alle prosesser skal utføres i henhold til Bane NOR sitt tekniske regelverk.

I kontrakten om ballastrensingen på Bergensbanen mellom Bane NOR og Baneservice er nøytraliserings av sporet regulert i kapittel D1 punkt 2.25.2. Her står det at hele strekningen som renses, ca. 130 000 meter, skal nøytraliseres etter at ballastrensingen er utført og sporet er ferdig justert. Nøytraliseringsen omfatter også etterkontroll og det kreves at sporet skal sluttveises. Sluttveising er regulert i punkt 2.25.3 og her står det at det også gjelder sveising etter tiltak for solslyng. Det er ikke nærmere spesifisert hvilke forutsetninger som gjelder ved tiltak mot solslyng. I neste punkt under sluttveising står det spesifisert at antall sluttveiser er 500 stk.

Det er også et eget punkt i kontakten for kapping og lasking av sporet regulert i punkt 2.29.1. Her står det at sporet skal kappes for hver 500 meter og gjelder også etterkontroll av åpne skjøter frem til sporet er sveist. Her står det spesifisert at det er 500 kappinger.

Når det gjelder sporstabilisering står det i punkt 5.32 at sporstabilisator skal benyttes, og det vises til teknisk regelverk. Det gis ikke noen videre spesifisering av hvilken del av teknisk regelverk det vises til.

Kapittel D inneholder flere punkter som regulerer ekstrakostnader som følge av gammel isolasjon, hindringer i sporet og bytte av skinnebefestigelse. Det er ikke listet opp ekstrakostnader som følge av høye temperaturer og påfølgende stans av renseverket eller ekstra tiltak mot solslyng.

I kontraktens kapittel C, alminnelig kontraktsbestemmelser, er muligheten til fristforlengelse ved blant annet ekstraordinære værforhold som hindrer fremdriften beskrevet (punkt 24.3). Det er ikke nærmere beskrevet hva ekstraordinære værforhold er, og om dette gjelder tiltak mot solslyng.

2.10.2 Risikoanalyse

Bane NOR har i forbindelse med ballastrensingen gjennomført en risikoanalyse¹¹ for å vurdere hvorvidt sikkerheten for egne ansatte, entreprenør, reisende og 3. person er ivaretatt ved kjøring av renseverk. Analysen vurderer Bane NORs topphendelser samt anleggsarbeider som kan innebære fare for liv og helse som beskrevet i byggherreforskriftens § 8.

Det totale risikonivået forbundet med kjøring av renseverk på strekningen vurderes av Bane NOR som akseptabel og sammenlignbar med annen anleggsvirksomhet. Det

¹⁰ Kontraktsnr.: K.011326

¹¹ Bane NOR – Risikoanalyse Ballastrensing Bergensbanen øst – 896298

forutsettes at risikoreduserende tiltak som er definert i risikoanalysen gjennomføres og ligger til grunn ved oppfølging av arbeidet.

Havarikommisjonen har ikke vurdert alle 37 identifiserte farer i risikoanalysen, men har valgt å sette søkelys på risikoen for avsporing som følge av solslyng (ref. kapittel 2.1).

I risikoanalysen er det identifisert høy risiko for at solslyng kan forårsake avsporing, og deretter vurdert til moderat risiko etter at tiltak er etablert (se Vedlegg B). De etablerte barrierer og tiltak mot solslyng er beskrevet på følgende måte i risikoanalysen:

Teknisk regelverk

Måling av temperatur i skinne. Kapping på forhånd for å skape nok «rom» for skinnevandring så snart det er mistanke om at temperaturen kan overstige 30 grader.

Det er Baneservice som er listet opp som tiltaksansvarlig i risikoanalysen for punktet som omhandler solslyng. I analysen er det også et eget felt for å beskrive spesifikke tiltak for enkelte av farene, men det er ikke fylt ut noe ekstra for punktet om solslyng.

2.10.3 Sikker jobbanalyse (SJA)

I kontrakten¹² for ballastrenseprosjektet krever Bane NOR at Baneservice foretar en systematisk gjennomgang for å identifisere kritiske aktiviteter som må ivaretas. Basert på denne gjennomgangen skal Baneservice utarbeide en plan for sikker jobbanalyser (SJA) og fremlegge dette for Bane NOR. Bane NOR har ifølge kontrakten rett til å delta på utarbeidelsen av SJA, og skal varsles om tid og sted for utarbeidelsen. Før kritiske aktiviteter kan startes skal Baneservice oversende SJA til Bane NOR for gjennomsyn.

Bane NOR stiller også krav til at leverandøren har ansvar for at alle som er involvert i arbeidet skal gjennomgå sikker jobbanalyse hvor mulige farer og risiko for skader er omhandlet. Baneservice har utarbeidet et skjema for SJA med nærmere 40 risikopunkter, og stiller krav til at dette gjennomgås på oppstartsmøte og før hvert turnusskift for alt personell i prosjektet. Havarikommisjonen har ikke vurdert hele risikoanalysen i SJA, men har valgt å sette søkelys på risiko for avsporing som følge av solslyng (ref. kapittel 2.1). De punktene som regnes som relevante i denne sammenheng er «Sveisearbeider/slipearbeider» og «Pakking av sviller ved høye temperaturer».

¹² Kontraktsnr.: K.011326 : 7) Spesielle kontraktsbestemmelser, kap. C2.

Nr.	Aktivitet (rekkefølgen av arbeids oppgaver)	Risikomoment (hva kan skje av farer)	Tiltak (mulige forebyggende tiltak)
9	Sveisearbeider Slippearbeider	Brannfare Øyeskader, brannskader, kuttskader	Se SJA 4.10.10 Nøytralisering og sveis
27	Pakking av sviller ved høye temperaturer	Fare for avsporing og solsllyng	Kontrollere temperaturen i skinne på varme dager og ikke justere spor hvis for varmt, jmf. JD 532 Husk etterfylling av pukk umiddelbart ved høye temperaturer Kappe og laske spor for å utjevne sidekreftene i forkant av renseverket

Figur 23: Utdrag fra SJA, punkt 9 og 27. Kilde: Baneservice

Når det gjelder SJA 4.10.10 Nøytralisering og sveis (datert 18.4.2016) inneholder denne ingen risikomomenter som omhandler solsllyng eller fare for avsporing. Fokuset i denne er fare for brann, øyeskader, kuttskader, klemskader etc.

Pakking av sviller ved høye temperaturer viser til JD 532 som er en «gammel» referanse til det som i dag heter teknisk regelverk. JD 532 (01.02.2005) viser til regler for vedlikehold av overbygning, og omhandler de samme kravene rundt sikring mot solsllyng som dagens tekniske regelverk.

2.10.4 Dispensasjon fra teknisk regelverk – temperaturgrenser

Den 11. mai 2020 søkte ballastrenseprosjektet om dispensasjon fra krav i teknisk regelverk som sier at ballastrensing bare skal utføres innenfor skinnetemperaturområdet 0 °C til 30 °C. Årsaken til søknaden var at det var meldt om temperaturer ned til minus 5 °C i denne perioden, og at renseverket da i tråd med teknisk regelverk måtte stoppe arbeidet.

Søknaden ble innvilget av Bane NOR 12. mai 2020, hvor de begrunnet kravet med flere forutsetninger (se Vedlegg C) for dispensasjonen. I begrunnelsen la Bane NOR vekt på at kravet om minimumstemperatur skal ivareta sikkerhet mot solsllyng som følge av utilsiktet horisontal forflytning av sporet med resulterende reduksjon av nøytraltemperatur. Videre skrev Bane NOR at dersom sporet blir korrekt nøytralisert før høye skinnetemperaturer oppstår, vil det ikke kunne oppstå kritisk store trykkspenninger i sporet.

2.10.5 Etablert praksis i prosjektet og forståelse av krav i teknisk regelverk

Bane NOR har som tidligere nevnt utarbeidet en intern granskningsrapport etter hendelsen, og her står blant annet følgende:

Undersøkelsen har avdekket at regelverket leses forskjellig. Prosjektet har forholdt seg til regelverket for vedlikehold uten å lese dette i lys av regelverket for prosjektering eller bygging. Ansvarlige for regelverket leser vedlikeholds kapittelet i lys av regelverket for prosjektering. Dette kan ha vært medvirkende til

at prosjektet oppfattet at sporet var kappet tilstrekkelig, da definisjonen for hva som regnes som helsveiset spor ligger i regelverket for prosjektering.

I et møte mellom Bane NOR og Baneservice 2. juli 2020, en uke etter avsporingen, ble temaet solsllyng diskutert. Baneservice skriver til SHK at de etter møtet har forstått det slik at Bane NOR ønsker at de forholder seg strengt til Teknisk regelverk. Dette innebærer å kappe sporet hver 60 meter dersom det kan være sannsynlighet for at skinnetemperaturen kan komme over 30 °C i løpet av døgnet.

Den 8. juli 2020 sendte Bane NOR en byggherremelding til Baneservice om at de må kappe sporet med 60 meters mellomrom for å sikre mot solsllyng. Bane NOR gjør i meldingen entreprenør oppmerksom på at de må være særlig påpasselig i varme perioder, og det henvises til bestemmelser i teknisk regelverk knyttet til sikring mot solsllyng.

Baneservice svarer Bane NOR den 10. juli 2020 at de opplever at dette skiller seg vesentlig fra praksis i ballastrenseprosjektet så langt, og vanlig praksis i eksempelvis skinnebytteprosjekter. Denne typen avgjørelser er normalt blitt tatt i samarbeid med Bane NOR, og Baneservice beskriver at de opplever en holdningsendring fra Bane NOR etter avsporingen. Videre svarer Baneservice at fra 2018 og frem til avsporingen er sporet kappet hver 500 meter som beskrevet i kontrakten. Dersom det har vært behov for ekstra kapping av skinner eller ekstra kontroller har beslutning om dette blitt tatt i samarbeid med Bane NOR.

Baneservice viser også til et eksempel hvor Bane NORs egen byggeleder på plassen stoppet kappingen av sporet hver 60 meter de første dagene med produksjon i august 2020, da vedkommende ikke var kjent med endringen.

2.11 Lover og forskrifter

For virksomheter som opererer på det nasjonale jernbanenettet, er kravene til sikkerhetsstyring av anskaffelser regulert i lisensforskriften, sikkerhetsstyringsforskriften og overvåkingforskriften. SJT skriver i sin veiledning (ref. kapittel 2.8.4) at felles for alle virksomheter er:

- *Sikkerhetsstyringssystemet skal omfatte bruk av leverandører.*
 - *Virksomheten skal stille de samme styrings- og sikkerhetskrav til aktiviteter utført av leverandører som til aktiviteter utført av egen virksomhet*
- *Sikkerhetsstyring skal utøves på alle nivåer i organisasjonen.*
 - *Virksomheten skal også sikre at sikkerhetsstyring utøves i oppgaver som utføres av leverandør*
- *Virksomheten skal ha kompetansekrav som angir nødvendig minimumskompetanse for utførelse av alle oppgaver og funksjoner av betydning for virksomhetens arbeid med sikkerheten.*
 - *Virksomheten skal videre sørge for at kompetansekrav for oppgaver som utføres av leverandører sikrer den kompetanse som virksomheten anser som nødvendig*

- *Dersom oppgavene av sikkerhetsmessig betydning utføres av leverandør, skal virksomheten ha nødvendig kompetanse blant annet til å kunne spesifisere krav til leveranser, følge opp leverandøren og ta stilling til leveransen.*
- *Egne ansatte og ansatte hos leverandører, som utfører oppgaver av betydning for virksomhetens arbeid med sikkerhet, skal ha tilstrekkelig kompetanse i forhold til oppgavene*
- *Virksomheten skal stille krav til at leverandører har systemer for å sikre at deres ansattes kompetanse opprettholdes i forhold til arbeid av betydning for sikkerheten som vedkommende skal utføre*
- *Virksomhetene skal systematisk gjennomføre revisjoner av leverandører for å vurdere om leverandører overholder krav i kontrakter.*

2.12 Tidligere ulykker relatert til solslyng

Statens havarikommisjon (SHK) har undersøkt fire lignende avsporinger som skyldes solslyng de siste syv årene:

1. Avsporing med godstog mellom Kvam og Sjoa på Dovrebanen 22. juli 2013 ([JB 2014/03](#)).
2. Avsporing ved Trofors stasjon, Nordlandsbanen 30. mai 2014 ([JB 2015/04](#)).
3. Avsporing nord for Bøn stasjon på Hovedbanen 31. mai 2016 ([JB 2017/03](#)).
4. Avsporing mellom Majavatn og Namskogan på Nordlandsbanen 25. juli 2019 ([JB 2020/04](#)).

I forbindelse med disse fire undersøkelsene har SHK fremmet fem sikkerhetstilrådinger. Det er flere fellestrekk i disse rapportene, og følgende punkter går igjen:

- Det er ofte en form for arbeid i sporet i forkant av solslyng.
- Det er avdekket at det ikke alltid er samsvar mellom teknisk regelverk og utførelsen av arbeidet.
- Det er avdekket at det er forbedringspotensiale ved kontrollrutiner for sporarbeider.
- Bane NOR har ikke lyktes i å fange opp risikoforholdene som økte sårbarheten for solslyng.
- Det kan være krevende å holde oversikt over innflytelsen et prosjektarbeid har på den daglige drift og motsatt.

I rapport JB 2020/04 skriver Havarikommisjonen at det er behov for at Bane NOR gjennomgår og evaluerer tidligere innførte tiltak for å adressere problemet med solslyng og arbeid i spor. Det ble da gitt følgende tilråding:

Sikkerhetstilråding JB nr. 2020/05T

Torsdag 25. juli 2019 sporet CargoNet AS godstog 5790 av ved km 303,3 mellom Majavatn og Namsskogan på Nordlandsbanen. Avsporingen skyldtes solslyng som

har sammenheng med tidligere arbeider i sporet. Havarikommisjonen har gjennomført flere undersøkelser av denne typen avsporinger. Flere av tiltakene Bane NOR SF iverksatte etter disse undersøkelsene anses som relevante også for denne ulykken. Det er derfor behov for å adressere problemet med solslyng og forutgående arbeid i spor på nytt.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens jernbanetilsyn å pålegge Bane NOR SF å gjennomgå og evaluere tidligere innførte tiltak for å identifisere forbedringsområder.

3. ANALYSE

3.1 Innledning

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

3.2 Hendelsesforløp

Torsdag 25. juni 2020 sporet et godstog av i lav hastighet da det utløste en solslyng ved Flå på Bergensbanen. Forholdene lå til rette for solslyng da det hadde vært høye temperaturer over flere dager og arbeid i sporet hadde gitt svekket sidestabilitet.

Samme dag var ballasten i sporet rensed, og det er kjent at denne typen sporarbeid kan svekke sporets stabilitet inntil endelig påfyll av ballast, pakking og justering er ferdigstilt. Hastigheten på stedet var derfor nedsatt til 40 km/t.

Det er avdekket at Bane NOR sitt teknisk regelverk leses forskjellig, og at kravene rundt solslyng ikke var spesifisert tydelig nok. I tillegg hadde etablert erfaring og praksis satt seg i stedet for at prosjektet kontrollerte hvorvidt krav var motstridene eller uklare. Dette er nærmere omtalt i kapittel 3.3.

Bane NOR har både personell og tekniske systemer som overvåker temperatur, og god kompetanse rundt fare for solslyng. Denne kompetansen og informasjonen ble ikke overført effektivt til ballastrensprosjektet. Dette er nærmere omtalt i kapittel 3.4.

Ved påsetting av trafikk etter arbeider i spor overtar Bane NOR ansvaret for infrastrukturen, og det er utarbeidet egne rutiner for å følge opp arbeid i spor og kontrollerer at sporet er klart for trafikk. Dette kontrollregimet var ikke tilstrekkelig til å avdekke at prosjektet hadde tolket temperaturgrensene i teknisk regelverk på en annen måte enn det som var hensikten. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 3.5.

3.3 Regelverk og krav rundt tiltak mot solslyng kan tolkes ulikt

En ren og stabil pukkmasse (ballast) under sporet er en forutsetning for sikker, komfortabel og punktlig togtrafikk. Bane NOR renser derfor ballasten på flere strekninger hvert år i løpet av sommerhalvåret. Siden arbeidet krever både spesielt materiell og kompetanse, er det kun noen få leverandører som tilbyr denne tjenesten. Baneservice er en erfaren jernbaneteknisk entreprenør som over flere år har utført samme type arbeid for Bane NOR.

Ballastrensingen ble gjennomført som en utførelsesentreprise hvor Bane NOR selv hadde ansvaret for prosjektering, og Baneservice var entreprenør. Rensingen av strekningen i dette prosjektet hadde pågått siden 2018, og Bane NOR var representert på arbeidsstedet med en byggeleder.

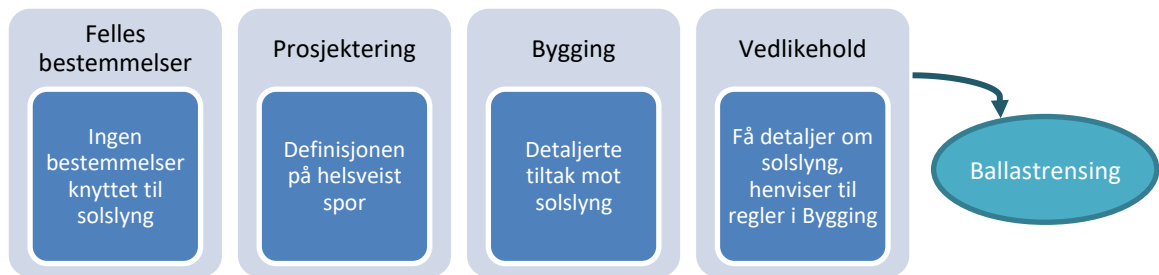
Risikoen for solslyng er velkjent når man gjør vedlikeholdsarbeid i sporet når man kan forvente høye temperaturer. I risikoanalysen for prosjektet beskrives det at man skal måle temperaturen i skinnene, og på forhånd kappe skinnene så snart det er mistanke om at temperaturen kan overstige 30 grader. I sikker jobbanalysen (SJA) står det også at man skal måle temperaturen, og ikke justere sporet dersom det er for varmt. I tillegg står det at

man ved høye temperaturer straks skal etterfylle pukk, og kappe og laske sporet for å utjevne sidekreftene i forkant av renseverket.

I løpet av prosjektperioden hadde det etablert seg en praksis hvor avstand mellom hvert kapp av sporet ble gjort i samråd med Bane NOR. Prosjektet hadde også forholdt seg til kontrakten hvor det var spesifisert at sporet skulle kappes hver 500 meter. I kontrakten for arbeidet var det gitt en generell henvisning til at leverandøren skulle følge teknisk regelverk, uten at det spesifiserte hvilke krav dette gjaldt. Bane NOR har derimot definert flere sikkerhetskrav i ulike deler av teknisk regelverk som skal sikre sporet mot solslyng.

Teknisk regelverk består av fire hoveddeler: felles bestemmelser, prosjektering, bygging og vedlikehold (figur 24). Samlet har regelverket flere bestemmelser om blant annet ved hvilke temperaturer man kan utføre vedlikeholdsarbeid i, og hvordan man skal nøytralisere sporet for å sikre det mot solslyng. Ballastrensing regnes som vedlikehold, og faller inn under bestemmelsene i kapitlet for vedlikehold.

Det er imidlertid kun i hovedkapittelet for bygging at det er skissert opp detaljert hvilke tiltak som skal motvirke solslyng, og definisjonen på helsveist spor finnes i hovedkapittelet for prosjektering. Hovedkapittelet for vedlikehold inneholder ikke de samme detaljene som det om bygging, men det henviser til at nøytralisering skal utføres etter regler gitt i kapitlet for bygging. Bane NOR mener derfor at man må se alle delene av regelverket i sammenheng for å få det totale kravbildet.



Figur 24: Bestemmelser relatert til solslyng ligger i ulike deler av teknisk regelverk. Illustrasjon: SHK

Ifølge teknisk regelverk skal ikke ballastrensing utføres dersom skinnets temperaturen er under 0 °C eller over 30 °C. Både risikoanalysen og sikker jobbanalyser (SJA) for ballastrensingsprosjektet påpekte risiko for solslyng ved høye temperaturer. Rensingen av sporet ble imidlertid utført på natten da temperaturene var lavere, og dermed anså prosjektet at de arbeidet i henhold til det gitte temperaturintervallet i teknisk regelverk.

Ballastrensingsprosjektet søkte i mai 2020 om dispensasjon fra kravet om å stanse arbeidet ved temperaturer under 0 °C. Det var ventet nattetemperaturer ned til minus 5 °C, og uten dispensasjon måtte renseverket ha stoppet arbeidet inntil temperaturen ble høyere. Søknaden ble innvilget av Bane NOR med noen forutsetninger. Det ble ikke sendt inn en tilsvarende søknad om dispensasjon for høye temperaturer.

Prosjektet vurderte tilsynelatende kravet om temperatur kun til å gjelde når de faktisk utførte arbeid, men at det ikke innbefattet forventet dagtemperatur. Havarikommisjonen anser at denne fortolkningen kom som følge av en etablert praksis, og at det ikke var en spesiell vurdering som kun ble gjort i dette prosjektet. Bane NOR som byggherre og prosjekteringsansvarlig reagerte heller ikke på denne praksisen. Dette til tross for at Hallingdal og spesielt Nesbyen er kjent som et av Norges varmeste steder om sommeren.

I etterkant av ulykken gjorde Bane NOR en gjennomgang av hvilke krav de stiller til tiltak mot solslyng. Baneservice opplevde dette som holdningsendring som skilte seg fra tidligere praksis, der beslutninger om ekstra kapping og kontroller av sporet har blitt tatt i samarbeid med Bane NORs representanter. Havarikommisjonen mener at dersom en erfaren jernbaneentreprenør som Baneservice oppfatter kravene som stilles i teknisk regelverk ulikt fra Bane NORs fortolkning, er det grunn til å anta at også andre entreprenører kan ha feil oppfattelse. Ulik fortolkning kan man også finne internt i Bane NOR. Dette underbygges ved at Bane NORs egen byggeleder på plassen stoppet kappingen av sporet hver 60 meter de første dagene med produksjon i august 2020, da vedkommende ikke var kjent med endringen.

Kontrakten har ikke spesifikke bestemmelser for hvordan stans i arbeidet som følge av høye dagtemperaturer skal håndteres. Det er ikke spesifisert hvilke økonomiske eller fremdriftsmessige konsekvenser dette vil ha. Havarikommisjonen mener dette underbygger at denne formen for stans er sjelden, og at arbeidet som utføres i noen tilfeller avviker fra krav og bestemmelser i teknisk regelverk.

Havarikommisjonen mener Bane NOR bør tydeliggjøre hvordan temperaturkravet skal forstås. Det må komme bedre frem at kravet må vurderes i sammenheng med forventet temperatur etter arbeidene, og ikke kun når arbeidene utføres. I dette tilfellet var det stor forskjell på temperaturrene om natten da arbeidene ble utført, og om dagen da trafikken passerte arbeidsstedet.

Havarikommisjonen mener også at profesjonelle leverandører av jernbanetekniske tjenester må sette seg grundig inn i hvilke krav som foreligger for det konkrete arbeidet som skal utføres. Det bør være et spesielt søkelys på krav som kan få store konsekvenser med tanke på fremdrift som i dette tilfellet. Dette bør tydeliggjøres der man ser at det i denne ulykken har vært uklart.

Statens jernbanetilsyn har utarbeidet en veiledning om anskaffelser, samt gjennomført en revisjon av Bane NOR sin leverandørstyring som påpeker problemstillinger som overlapper med funn i denne undersøkelsen.

3.4 Bane NOR anvender ikke sin overvåkning av skinnetemperatur på en effektiv måte

Alle som arbeider med vedlikehold av skinnegangen er kjent med at temperatur er kritisk med tanke på sporets stabilitet og fare for solslyng. Kun 10 dager før avsporingen ble det blant annet publisert en artikkel på Bane NOR sine nettsider om faren for solslyng.

Hallingdal er kjent for høye sommertemperaturer og på avsporingdagen var lufttemperaturen rundt 30 °C. Temperaturen i skinnegangen ble målt til over 50 °C noen minutter etter avsporingen som skjedde kl. 1418. I juni 2020 var det flere perioder med tilsvarende temperaturer i området. Avsporingområdet var også lokalt kjent for høye temperaturer, da linjen ligger utsatt til for sterk soloppvarming og har liten skygge fra skog og annen vegetasjon.

Personell fra Bane NOR hadde på eget initiativ målt skinnetemperatur på 50 °C samme dag på Ål, og registrert at skinnetemperaturen de siste ukene hadde ligget i området 45–47 °C. Bane NOR hadde også i forkant av avsporingen nylig implementert skinnetemperaturmålere ved Gulsvik (km 140) og Nesbyen (km 180). Disse var ikke tatt i bruk ved avsporingstidspunktet, men har dokumentert skinnetemperaturene.

Havarikommisjonen mener Bane NOR har både verktøy og kunnskap om skinnetemperatur som kan bidra til å redusere faren for solslyng, og iverksette tiltak når det er nødvendig. Utfordringen kan se ut til å være og finne effektive måter å formidle denne kunnskapen på til de deler av organisasjonen som trenger den som underlag for beslutninger.

3.5 Vurderinger ved påsetting av trafikk og fare for solslyng

I denne ulykken ble arbeidet i sporet utført om natten, og på grunn av at ballastrensing svekker sporets stabilitet, ble det på dagtid kjørt togtrafikk med redusert hastighet over arbeidsstedet. Etter ethvert arbeid i sporet gjøres det en vurdering av om det er klart for påsetting av trafikk. Dersom fagansvarlige i prosjektet godkjenner det som klart for tog signeres skjema for påsetting av trafikk. Det ble også gjort i dette tilfellet, og ansvaret for sporet ble dermed overført fra ballastrenseprosjektet til Bane NOR som da kunne styre trafikken om dagen.

Dette er et kontrollpunkt for Bane NOR der man har mulighet til å legge inn en vurdering av forventet dagtemperatur. Så vidt Havarikommisjonen kjenner til, er der derimot ingen tradisjon eller krav til å gjøre en slik vurdering på dette tidspunktet. Det vil i mange tilfeller også komme for sent i arbeidsprosessen, da forventet høye dagtemperaturer i stedet bør påvirke hvordan arbeidet utføres. Konsekvensen er at man godkjenner en strekning for trafikk, uten å ha vurdert alle risikofaktorer.

Havarikommisjonen mener den som er ansvarlig for godkjenning av at det er klart for togtrafikk, mangler gode nok kontrollmekanismer. Det kan være utfordrende å avdekke om et prosjekt har tolket temperaturgrensene i teknisk regelverk på en annen måte enn det som har vært hensikten.

4. KONKLUSJON

Torsdag 25. juni 2020 sporet et godstog av da det utløste en solsl yng ved Flå på Bergensbanen. Forholdene lå til rette for solsl yng da det hadde vært høye temperaturer over flere dager og arbeid i sporet hadde gitt svekket sidestabilitet. Arbeidet var en del av prosjektet ballastrensing 2018–2020 hvor Baneservice AS utførte arbeidet i sporet, og Bane NOR SF hadde daglig oppfølging og ledelse av prosjektet.

Havarikommisjonens undersøkelse har kommet frem til at ulykken kunne skje fordi:

- Prosjektet fanget ikke opp risikoen for solsl yng, selv om det var godt kjent at det var høye temperaturer på dagtid.
- De involverte i prosjektet oppfattet temperaturkravet til kun å gjelde når de faktisk utførte arbeidet på natten, uten å ta hensyn til forventet dagtemperatur.
- Bane NOR SF sitt kontrollregime ovenfor leverandører var ikke tilstrekkelig til å avdekke at faren for solsl yng ikke var godt nok ivaretatt.

Havarikommisjonen ga i rapport [JB 2020/04](#) en tilråding til Bane NOR SF om å gjennomgå og evaluere tidligere innførte tiltak for å adressere problemet med solsl yng og arbeid i spor. Havarikommisjonen er videre kjent med at Bane NOR SF etter avsporingen på Flå 25. juni 2020 igjen satte ned en arbeidsgruppe som fikk i mandat å se på problematikken rundt avsporing og solsl yng. Havarikommisjonen har ikke vurdert effekten av resultatet fra dette arbeidet.

Havarikommisjonen mener Bane NOR SF ikke i tilstrekkelig grad har klart å lære av tidligere avsporinger knyttet til solsl yng. Havarikommisjonen ser flere fellestrekk med tidligere hendelser, der det ofte har foregått en form for arbeid i sporet i forkant av solsl yngen. Det er også tidligere avdekket at det ikke er samsvar mellom teknisk regelverk og utførelsen av arbeidet, og at det er forbedringspotensial ved kontrollrutiner for sporarbeider.

5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN

Bane NOR SF har opplyst at de har utført følgende tiltak etter avsporingen:

- Lagt til referanse til solslyngproblematikk i teknisk regelverk for vedlikehold.
- Forbedret kontraktsmaler.
- Nedsatt intern arbeidsgruppe med fokus på tiltak mot solslyng.

Havarikommisjonen har ikke vurdert effekten av disse tiltakene.

6. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon fremmer følgende sikkerhetstilråding:¹³

Sikkerhetstilråding Bane nr. 2021/16T

Torsdag 25. juni 2020 sporet GreenCargo AB sitt tog av da det utløste en solslyng ved Flå på Bergensbanen. Det hadde vært høye temperaturer over flere dager, samtidig som det ble utført ballastrensing om natten på oppdrag for Bane NOR SF. Ifølge Bane NOR SF sitt regelverk skal ikke denne type aktivitet utføres dersom skinnnetemperaturen er over 30 °C. De involverte oppfattet temperaturkravet til kun å gjelde når de faktisk utførte arbeidet, uten å ta hensyn til forventet dagtemperatur.

Statens havarikommisjon tilrår Statens jernbanetilsyn å be Bane NOR SF tydeliggjøre og sikre korrekt forståelse av temperaturkravet i teknisk regelverk.

Statens havarikommisjon

Lillestrøm, 23. juni 2021

¹³ 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. (jernbaneundersøkelserforskriften) § 16.

VEDLEGG

Vedlegg A – Safety Recommendations

Vedlegg B – Risikoanalyse

Vedlegg C – Dispensasjonssøknad

VEDLEGG A – SAFETY RECOMMENDATIONS

The Norwegian Safety Investigation Authority proposes the following safety recommendation:¹⁴

Safety recommendation Rail no. 2021/16T

On Thursday 25 June 2020, GreenCargo AB's train derailed when it caused buckling of the track at Flå on the Bergen Line. There had been several days of high temperatures, at the same time as ballast cleaning was taking place during the night, on assignment for Bane NOR SF. According to Bane NOR SF's regulations, this type of activity must not be performed if the rail temperature exceeds 30 °C. The parties involved were under the impression that the temperature requirement only applied when work was actually being performed, without considering the expected daytime temperature.

The Norwegian Safety Investigation Authority recommends that the Norwegian Railway Authority ask Bane NOR SF to clarify and ensure a correct understanding of the temperature requirement in the technical regulations.

¹⁴ The investigation report is submitted to the Ministry of Transport, 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 – RISIKOANALYSE

Risikoanalyse: Fareidentifisering, risikoestimering og risikoreduserende tiltak

Id	Fare Topphendelser BHF 58 mm	Årsaker, risikoformulering	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Etablerte barrierer og tiltak	Spesifikke tiltak	Sannsynlighet etter tiltak	Konsekvens etter tiltak	Risiko etter tiltak	Tiltaksansvarlig
4	Avsporing	Solslyng kan forårsake avsporing	Moderat	Alvorlig	Høy	Teknisk regelverk Måling av temperatur i skinne. Kapping på forhånd for å skape nok «rom» for skinnvandring så snart det er mistanke om at temperaturen kan overstige 30 grader.		Liten	Alvorlig	Moderat	Baneservice

VEDLEGG C – DISPENSASJONSSØKNAD

Svar på dispensasjonssøknad sendt 11. mai 2020.

Dispensasjonssøknad #[532-001553](#) er behandlet som følger:

Dispensasjonssøknaden er innvilget med forutsetninger.

Begrunnelse

Krav om minimumstemperatur for større sporarbeider som ballastrensing og sporjustering skal ivareta sikkerhet mot solslyng som følge av utilsiktet horisontal forflytning av sporet med resulterende reduksjon av nøytraltemperatur.

I dette tilfellet dreier det seg om ballastrensing på Bergensbanen hvor det er forventet lave temperaturer de nærmeste døgn. Sporet vil bli justert og nøytralisert i etterkant. Dersom sporet blir korrekt nøytralisert før høye skinnetemperaturer oppstår, vil det ikke kunne oppstå kritisk store trykkspenninger i skinnene.


Forutsetninger

Dispensasjon er innvilget under følgende forutsetninger:

- Det er etablert VUL merker (eller evt. G-VUL) som gjør det mulig å fastsette sporets posisjon
- Grovjustering skal utføres før nøytralisering og sluttsveising
- Dersom det kan forventes skinnetemperaturer over + 30 gr. C før nøytralisering er utført på steder hvor ballastrensing er utført ved temperatur under 0 gr. C, skal sikring mot solslyng utføres ved å kappe skinner til maks. 60 meter.
- Sporets horisontale beliggenhet ved nøytralisering skal måles inn og registreres.
- Dersom det utføres endelig justering (finjustering) etter nøytralisering, skal det kontrolleres og dokumenteres at sporets horisontale beliggenhet ikke er endret mer enn grenseverdier som er gitt i [https://trv.jbv.no/wiki/Overbygning/Vedlikehold/Sporjustering_og_stabilisering#Horisontal beliggenhet](https://trv.jbv.no/wiki/Overbygning/Vedlikehold/Sporjustering_og_stabilisering#Horisontal_beliggenhet). Dersom sporet flyttes utover disse grenseverdiene skal sporet nøytraliseres på nytt.

Søknaden har ingen innvirkning fra andre søknader i samme prosjekt.

Med hilsen


Infrastruktur, Regelverk og godkjenning

Bane NOR, Teknisk regelverk