

**RAPPORT****ENGLISH SUMMARY INCLUDED**

Statens Havarikommisjon for Transport  
Postboks 213  
2001 Lillestrøm  
Telefon: 63 89 63 00  
Faks: 63 89 63 01  
<http://www.aibn.no>  
E-post: [post@aibn.no](mailto:post@aibn.no)

Avgitt dato: 20.04.2007  
JB Rapport: 2007/03

---

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. En full rapport benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette nødvendig. Den forenklete rapporten belyser de funn som er gjort og fremlegger eventuelle sikkerhetsmessige tilrådinger.

---

|                           |                                                                                                                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dato og tidspunkt:        | Søndag 06. august 2006 kl. 2123                                                                                                   |
| Hendelsessted:            | Ekebergbanen, ved Sæter holdeplass                                                                                                |
| Driftsform:               |                                                                                                                                   |
| Type hendelse:            | Avporing                                                                                                                          |
| Togtype og tognummer:     | Sporvogn type SL 95, tognummer 1802.                                                                                              |
| Registrering:             |                                                                                                                                   |
| Operatør:                 | Oslo Sporvognsdrift AS                                                                                                            |
| Type transport:           | Persontransport                                                                                                                   |
| Togvekt brutto:           |                                                                                                                                   |
| Toglengde:                |                                                                                                                                   |
| Bremsegruppe og -prosent: |                                                                                                                                   |
| Værforhold:               | Gode                                                                                                                              |
| Lysforhold:               | Skumring                                                                                                                          |
| Føreforhold skinner:      | Tørt                                                                                                                              |
| Antall om bord:           | Ukjent                                                                                                                            |
| Personskader:             | Ingen                                                                                                                             |
| Skader på materiell:      | Skader på bakre vogn                                                                                                              |
| Andre skader:             | Mindre skader på sporet og en kontaktledningsmast                                                                                 |
| Vognfører:                |                                                                                                                                   |
| - Kjønn og alder:         | Mann, 35 år                                                                                                                       |
| - Utdanning:              | Godkjent for kjøring av SL 95 og SL 79                                                                                            |
| - Erfaring:               | 4,5 år                                                                                                                            |
| Annet personale:          | Ingen                                                                                                                             |
| - Kjønn og alder:         | Mann, 35 år                                                                                                                       |
| - Utdanning:              | Godkjent for kjøring av SL 95 og SL 79                                                                                            |
| - Erfaring:               | 4,5 år                                                                                                                            |
| Informasjonsskilder:      | Oslo Sporvognsdrift AS, Kollektivtransportproduksjon AS:<br>Verkstedenheten og Infrastrukturenheten og SHTs egne<br>undersøkelser |

## FAKTISKE OPPLYSNINGER

### *Hendelsesforløp*

Søndag 06. august 2006 kl. 2123 sporet en sporvogn av type SL95 nr 157 av på linje 18/19.

Sporvognen var på vei fra Ljabru mot sentrum da siste boggi sporet av i en sporveksel rett før Sæter holdeplass. Etter avsporingen traff bakerste vogn en mast for kjøreledningen før sporvognen stanset.



Statens havarikommisjon for transport ble varslet av trafikkleider ved Oslo Sporvognsdrift AS. Da representanter fra havarikommisjonen ankom var personale fra Oslo Brannvesen, Oslo Sporvognsdrift AS og Kollektivtransportproduksjon AS på stedet.

Det ble opplyst at det ikke var personskader og at evakueringen av passasjerene gikk uten nevneverdige problemer. Det ble registrert mindre skader på trikken, kontaktledningsmasten, vekselen og sporet.

### *Kjørehastighet.*

Trikkens ferdskriver viste at hastigheten var 23,8 km/t inn i vekselen. Tillatt hastighet ved kjøring i avvik er oppgitt til 15 km/t.

### *Sporvognen.*

For denne type sporvogn er det fastlagt regelmessig vedlikehold hver 3 000 km, og mer omfattende vedlikehold hver 25 000 km. Oppgitt vedlikeholdsstatus viser ingen overskridelse av terminene. Siste 3 000 km kontroll ble utført 15. mai 2006, og vognen hadde løpt 1 593 km etter dette frem til avsporingstidspunktet.

Dreiekraften på den avsporede boggien ble målt til 460 kg med løftet vogn. Det kunne imidlertid ikke fremlegges data for tilsvarende måling ved siste 25 000 km service som ble utført 15. mai 2005. Det ble opplyst at det generelt har vært problemer med trege dreiekranser på denne vogntypen, og at et utbedringsprogram er iverksatt.

Hjulene på den avsporede boggien ble målt med "Miniproof". Resultatet er sammenfattet i følgende tabell:

|         |         | A 7  | A 8  |          |  |
|---------|---------|------|------|----------|--|
| Høyre   | Hjul nr | 3    | 1    | Grenser  |  |
|         | Sd      | 21,1 | 21,9 | min. 18  |  |
|         | Sh      | 16,3 | 15,9 | min. 20  |  |
|         | Qr      | 1,63 | 1,27 | min. 2,0 |  |
|         | D       | 643  | 643  | min. 610 |  |
|         |         |      |      |          |  |
| Venstre | Hjul nr | 4    | 2    |          |  |
|         | Sd      | 17,8 | 16,1 |          |  |
|         | Sh      | 18,9 | 17,8 |          |  |
|         | Qr      | 1,92 | 1,86 |          |  |
|         | D       | 637  | 639  |          |  |
|         |         |      |      |          |  |
| Dh-Dv   |         | 6    | 4    | maks 2   |  |

Sd= flenstykkelse  
Sh= flenshøyde  
Qr= tverrmål (flensvinkel)  
D= hjuldiameter



Sd= flenstykkelse

Sh= flenshøyde

Qr= tverrmål (flensvinkel)

D= hjuldiameter



Det ble opplyst at hjulmålene skal kontrolleres ved hjelp av tolker for flenshøyde og flensbredde ved hver 3 000 km. Tolkene er utformet etter grenseverdiene i tabellen ovenfor. Disse grensemålene ble, etter noe diskusjon, oppgitt å være "kjøreforbudsmålene". Det kunne ikke redegjøres for hvordan grensemålene var fastlagt, og det ble vist til at det tidligere hadde vært andre og lavere grensemål bl.a. for flenshøyden.

Av fremlagte tegninger og dokumenter fremgår det at tolkene er av ny dato (primo 2006), og at instruksen for måling av hjulenes flenshøyde og flenstykkelse ved hver 3 000 km nylig er blitt oppdatert (versjon 5, datert 10. mai 2006). Verkstedenheten forklarer dette med at det ble laget nye tolker etter at en internrevisjon viste at hjulmålingen ikke ble foretatt forskriftsmessig, og at det var i bruk tolker som ikke var tilpasset hjulprofilen for SL79.

### Sporet

Vekselen hvor avsporingen skjedde ble målt opp av personale fra Infrastrukturenheten. I rapporten fra målingen fremgår det at vekselen ble lagt inn 17. september 2004. I rapporten bemerkes det også at tungen ligger veldig lavt og stiger raskt, samt at høylingen av stokkskinna er litt annerledes enn på de andre vekselen. Infrastrukturenheten opplyser å ha kontrollmålt sporvekselen, og konkluderer med at konstruksjonen ikke avviker fra kravene i det tekniske regelverket.

Målingene viste at vekselen hadde negativ overhøyde i avvikesporet varierende mellom 2 og 7 mm. Vindskjevheten (rampestigningen) lå likevel innenfor den oppgitte "tiltaksgrensen".

For sporet (forstadsbane) er det fastsatt regler for visitasjon 1 gang pr måned (visuell kontroll), i tillegg er det angitt årlige kontroller for vekselen med varierende innhold for år 1 til 5.

Infrastrukturenheten opplyser at de tidligere har gjennomført målinger av sporgeometrien 1 gang pr år. Dette er i 2007 øket til 2 ganger på år (vår/sommer og høst).

Grenseverdier for sporgeometri var på avsporingstidspunktet gitt i "Tekniske normer, del 3" utgitt av AS Oslo Sporveier, Sporveisdivisjonen i 1997. Det ble opplyst at det pågår et prosjektarbeid på dette området som forventes å resultere i revisjon av eksisterende bestemmelser. Prosjektarbeidet involverer eksterne faglige konsulenter og blir oppgitt å være i slutfasen.

Ved spørsmål om konkrete grenseverdier for bl.a. vindskjevhet ble det gitt avvikende opplysninger fra forskjellige kilder.

For sporvidde og vindskjevhet gir ”Tekniske normer, del 3” to grensemål:

- En ”tiltaksgrense” hvor tiltak skal planlegges og gjennomføres slik at ”faregrensen” ikke overskrides
- En ”faregrense” hvor tiltak skal iverksettes umiddelbart, og hvor det innføres restriksjoner på driften inntil forholdet er rettet.

Det ble opplyst at minste tillatte rilledybde i rillesporene er 18 mm, og at det eksisterer flere partier hvor sporvognen skal kjøre på flensene, bl.a. ved passering av sporkryss og sporveksler.

## HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

Basert på innhentede opplysninger anser havarikommisjonen at avsporingen ble utløst av kombinasjonen av at:

- Hjulflensene var vesentlig lavere enn grensemålene
- Dreiekransen var relativt treg
- Hastigheten var noe for høy inn i sporvekselen
- Sporvekselen hadde en svakt negativ overhøyde.

Avsporingen fikk i dette tilfellet relativt lite skadeomfang, noe som skyldes stedet hvor avsporingen skjedde og den relativt lave hastigheten.

Ettersom flenshøydene på hjulene er vesentlig under grensemålet må denne sporvognen ha passert flere 3 000 km kontroller uten at dette har blitt avdekket og tiltak iverksatt.

Havarikommisjonen finner det lite tilfredsstillende at det ikke kan redegjøres klart for hvordan grensemålene for hjul er fastlagt, og at det rådde usikkerhet om hvorvidt det fastsatte grensemålet var kjøreforbudsmålet (faregrensen). Kommisjonen vil videre bemerke at bruk av bare ett grensemål, som samtidig er kjøreforbudsgrensen, kan resultere i en unødig urolig driftssituasjon, der flere vogner uventet kan få kjøreforbud samtidig. Et system med to grenseverdier, ”tiltaksgrense” og ”faregrense” (kjøreforbud) bør overveies. Uansett system, må det klargjøres hvilken grenseverdi som representerer faregrensen, og hvilke tiltak som skal settes i verk hvis denne overskrides.

Sporvekselen hvor avsporingen skjedde hadde en svakt negativ overhøyde, men oppfylte kravene til vindskjevhet og sporvidde. Basert på de målte verdier for flenshøydene antar havarikommisjonen at minstemålet for rilledybde (18 mm) må være underskredet andre steder på banenettet da hjul med flenshøyder ned mot 16 mm forekommer. At havarikommisjonen fikk oppgitt motstridende opplysninger om grensemål, kan tyde på en viss usikkerhet i organisasjonen om hva regelverket sier. Havarikommisjonen har imidlertid i denne undersøkelsen ikke foretatt ytterligere undersøkelser angående dette.

Havarikommisjonen har merket seg det pågående prosjektarbeidet, og forutsetter at dette bl.a. vil resultere i en oppdatering og modernisering av det tekniske regelverket. I den sammenheng vil havarikommisjonen understreke behovet for at problemstillinger som involverer samspillet mellom hjul og skinne bearbeides i fellesskap på tvers av fagmiljøene og organisatoriske skillelinjer.

## SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne jernbaneulykken har avdekket flere områder hvor havarikommisjonen anser det nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinger som har til formål å forbedre jernbanesikkerheten.<sup>1</sup>

### Sikkerhetstilråding JB nr. 2007/07T

Undersøkelsen har avdekket usikkerhet om hvorledes grensemålene for hjul var fastlagt og hvilke tiltak som forutsettes gjennomført når grensemålene nåes. Statens jernbanetilsyn bør vurdere å pålegge Oslo Sporvognsdrift AS å gjennomgå og forbedre systemet med grensemål for hjul og skinnegang for drift av sporvogn, slik at faregrensene blir identifisert og tiltakene ved overskridelse blir klart spesifisert.

### Sikkerhetstilråding JB nr. 2007/08T

Undersøkelsen har avdekket at enkelte grensemål har blitt vesentlig overskredet uten at korrigerende tiltak har blitt satt i verk. Statens jernbanetilsyn bør vurdere å pålegge Oslo Sporvognsdrift AS å forvisse seg om at grensemålene og de tiltak som skal iverksettes ved overskridelse, er kjent for berørt personale, og følges opp i praksis.

## ENGLISH SUMMARY

On Sunday 6 August 2006 at 2123 hours a tram type SL95 nr 157 derailed on line 18/19. The tram was going from Ljabru stop heading for Oslo centre when the last bogie on the tram derailed just before Sæter stop. After the derailment the last wagon on the tram hit a pylon for the overhead power supply. No passenger got hurt and the evacuation of the tram cost no problems. The tram, the track, the switch and the overhead power supply caught smaller damages. The tram had a speed of 23,8 km/h when it entered the switch, going in to diverging track. The speed limit for this operation is 15 km/h.

It was illuminated that it generally had been problems with tardy turntables on this type of tram and that a program to improve this system was established. Several of the measured values on the wheels were lower than the prescribed mean of the limits of size. (See the table on page 3).

The switch where the derailment occurred was measured and it had a negative super elevation in the diverging track varying between 2 and 7 mm. The warping (ramp rise) was nevertheless within the decided mean of the limits of size.

Based on the gathered information the Accident Investigation Board consider that the derailment was caused by a combination of the wheel flange that was substantial lower than limits of size, the turntable was relatively tardy, the speed in to the switch was too high and the switch had a slight negative super elevation.

The Accident Investigation Board issued two safety recommendations in this report. The safety recommendations points to the need of improving the system to control the mean of the limits of size for both wheels and tracks in the tram way system, and to ensure that the determined mean of the limits of size is well known for the maintenance staff.

---

<sup>1</sup> Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet, som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, Jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. (jernbaneundersøkelsesforskriften) § 16.