



Avgitt august 2025

RAPPORT BANE 2025/02

***Avsporing med trikk i krysset mellom
Nygata og Storgata i Oslo,
29. oktober 2024***



English summary included

Statens havarikommisjon (SHK) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre jernbanesikkerheten.

Formålet med Havarikommisjonens undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstilrådinge r. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å fordele skyld og ansvar.

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid skal unngås.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	4
ENGLISH SUMMARY	5
OM UNDERSØKELSEN	7
1. FAKTA	10
1.1 Hendelsesdata	10
1.2 Hendelsesforløp	10
1.3 Skader	13
1.4 Arbeid i nærheten	13
1.5 Været	13
1.6 Aktører	13
1.7 Undersøkelser av kjøretøy	14
1.8 Undersøkelser av infrastruktur	20
1.9 Undersøkelse av operative forhold	22
1.10 Sikkerhetsstyring	25
1.11 Liknende hendelser	27
2. ANALYSE.....	30
2.1 Hendelsesforløp	30
2.2 Akutt illebefinnende hos vognfører	30
2.3 Årvåkenhetssystem i trikken.....	31
3. KONKLUSJON.....	33
3.1 Årsaker og medvirkende faktorer	33
3.2 Gjennomførte tiltak etter ulykken.....	33
3.3 Annet	33
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER OG LÆRINGSPUNKTER	35
FORKORTELSER	37
REFERANSER	38
VEDLEGG	39

Sammendrag

Statens havarikommisjon (SHK) har gjennomført en sikkerhetsundersøkelse og utarbeidet en rapport om avsporingen med en SL18 trikk i krysset mellom Nygata og Storgata i Oslo den 29. oktober 2024. Formålet med SHKs undersøkelse er å forbedre jernbanesikkerheten, ikke å fordele skyld og ansvar.

Rundt kl. 1104 den 29. oktober 2024, sporet trikk 414 av i kurven i krysset mellom Nygata og Storgata i Oslo og kjørte inn i en butikk. Trikken var på linje 19 og økte brått hastigheten opp mot 37 km/t ved sporveksel 17, langt over sporvekselens tillatte grense på 15 km/t.

Ulykken skyldtes overhastighet i sporvekselen. Overhastigheten var forårsaket av et akutt illebefinnende hos vognføreren som medførte bevissthetstap. Samtidig som føreren mistet bevisstheten, ble kjørehendelen plassert i posisjon for fullt pådrag, og «dødmannsgrepet» ble sluppet.

Føreren opplevde plutselige og svært kraftige magesmerter og sterk trang til oppkast umiddelbart før bevissthetstapet, som senere ble påvist å skyldes Norovirus. Medisinske vurderinger konkluderte med at viruset forårsaket en kraftig aktivering av vagusnerven, som førte til redusert hjerterefrekvens, lavt blodtrykk og besvimelse (vasovagal synkope). Tilstanden oppstod akutt, uten mulighet til å forhindres.

SL18 er utstyrt med et «dødmannssystem» som skal stanse vognen om føreren mister bevisstheten. Systemet fungerte som tiltenkt, men hendelsesforløpet var svært kort (ca. 8 sekunder fra fullt pådrag/slipp av dødmannsgrep til sammenstøtet). Systemet bruker 10 sekunder på å aktivere bremsene, noe som var for lang tid i dette tilfellet. SL18 har ikke antikollisjonssystemer (CAS) eller automatisk hastighetsovervåkning (ATSM) montert. Havarikommisjonens undersøkelser har ikke avdekket noen forhold ved vedlikehold av trikken eller annet teknisk eller organisatorisk som ansees som relevant for ulykken.

Vognføreren og tre passasjerer pådro seg lettere skader, mens ingen i butikken ble skadet. Trikken fikk omfattende skader (anslått reparasjonskostnad på inntil 33 millioner kroner), og butikken fikk store skader. Ulykken fikk langt mindre alvorlige konsekvenser enn den kunne ha fått, da det på andre tidspunkter eller steder kunne ha rammet langt flere.

SHK fremmer ingen sikkerhetstilrådinger etter ulykken, men trekker frem bevissthetstap som følge av Norovirus som et generelt læringspunkt. Rapporten understreker viktigheten av god hånd- og kjøkkenhygiene som forebyggende tiltak mot Norovirus.

English summary

The Norwegian Safety Investigation Authority (NSIA) has conducted a safety investigation and prepared a report on the derailment of an SL18 tram at the intersection between Nygata and Storgata in Oslo on 29 October 2024. The purpose of NSIA's investigation is to improve railway safety, not to apportion blame and liability.

At around 11:04 on 29 October 2024, tram 414 derailed in the curve at the intersection between Nygata and Storgata in Oslo and crashed into a shop. The tram was on line 19 and suddenly increased its speed to 37 km/h at switch 17, far exceeding the switch's permitted limit of 15 km/h.

The accident was caused by overspeeding at the switch. The overspeeding was caused by an acute illness in the driver that led to loss of consciousness. At the same time as the driver lost consciousness, the drive lever was placed in the full-thrust position, and the "deadman's grip" was released.

The driver experienced sudden and very severe abdominal pain and a strong urge to vomit immediately before the loss of consciousness, which was later proven to be due to Norovirus. Medical assessments concluded that the virus caused a strong activation of the vagus nerve, which led to a reduced heart rate, low blood pressure and fainting (vasovagal syncope). The condition occurred acutely, with no possibility of prevention.

The SL18 is equipped with a "dead man's system" that is supposed to stop the vehicle if the driver loses consciousness. The system worked as intended, but the sequence of events was very short (approximately 8 seconds from full application/release of the dead man's grip to the impact). The system takes 10 seconds to activate the brakes, which was too long in this case. The SL18 does not have anti-collision systems (CAS) or automatic speed monitoring (ATSM) installed. The NSIA's investigations have not revealed any issues with the maintenance of the tram or other technical or organizational issues that are considered relevant to the accident.

The driver and three passengers suffered minor injuries, while no one in the shop was injured. The tram was extensively damaged (estimated repair cost of up to 33 million NOK), and the shop was heavily damaged. The accident had less serious consequences than it could have had, as it could have affected more people at other times or places.

The NSIA does not make any safety recommendations following the accident, but highlights loss of consciousness as a result of Norovirus as a general learning point. The report emphasizes the importance of good hand and kitchen hygiene as preventive measures against Norovirus.

Om undersøkelsen

Om undersøkelsen

Beslutning om å undersøke

Statens havarikommisjon (SHK) ble gjennom media 29. oktober 2024 kl. 1110 oppmerksom på en ulykke med en sporvogn i Storgata i Oslo. Kl. 1128 varslet Sporveien Trikken AS om ulykken. Havarikommisjonen reiste til stedet med flere havariinspektører.

Informasjon om at SHK hadde igangsatt undersøkelse ble meddelt involverte parter den 14. november 2024 og European Union Agency for Railways (ERA) den 13. november 2024.

Beslutning om å gjennomføre en undersøkelse er gjort med bakgrunn i ulykkens alvorlighetsgrad med hjemmel i forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. (jernbaneundersøkelsesforskriften) § 6.

Formål

Statens havarikommisjon er undersøkelsesmyndighet ved jernbaneulykker og jernbanehendelser. I henhold til lov 3. juni 2005 nr. 34 om varsling, rapportering og undersøkelse av jernbaneulykker og jernbanehendelser (jernbaneundersøkelsesloven) § 3 skal SHKs undersøkelser klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold av betydning for å forebygge jernbaneulykker og avgi undersøkelsesrapport.

SHK 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.

Organisering, omfang og avgrensninger

Organisering og mandat for undersøkelsen ble besluttet i oppstartsmøtet. Undersøkelsen er gjennomført som et prosjektarbeid, ledet av undersøkelsesleder. Undersøkelseseier er avdelingsdirektør i baneavdelingen ved Statens havarikommisjon.

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.

Undersøkelsen har kartlagt og utredet hendelsesforløpet. Videre har Havarikommisjonen fokusert på effekten et tilsynelatende vanlig virus kan ha på en person. Disse helseopplysningene gjengis i samråd med fører.

Undersøkelsesprosessen

Ved oppstart av en undersøkelse varsles berørte parter via brev og SHK sin nettside. Før rapporten ferdigstilles sendes et utkast til berørte parter, slik at disse kan bli kjent med rapportens innhold og komme med innspill. I noen tilfeller kan dette medføre ytterligere undersøkelser for å fjerne uklarheter, eller for å verifisere nye elementer som er gjort kjent for Havarikommisjonen. Havarikommisjonen beslutter hvilke innspill som skal tas med i den endelige rapporten.

Undersøkelsesrapporten er utformet iht. jernbaneundersøkelsesforskriften § 12.

Endelig undersøkelsesrapport oversendes Samferdselsdepartementet, som treffer de nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, jf. jernbaneundersøkelsesforskriften § 16.

Informasjonskilder og metoder

Undersøkelsen er basert på

- informasjon fra SL18s systemer
- interne regelverk, styrende dokumenter og instruksjoner hos Sporveien Trikken AS
- gjeldende lovgivning og standarder
- intervjuer
- undersøkelser på ulykkessted
- medisinske vurderinger fra behandlingssteder
- helsefaglige uttalelser fra Oslo universitetssykehus
- NSIAs sikkerhetsfaglige rammeverk med tilhørende metoder

Bruk av rapporten

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid skal unngås.

Ved gjengivelse av innhold fra rapporten skal kilde oppgis.

Opplysninger undersøkelsesmyndigheten mottar i medhold av jernbaneundersøkelsesloven §§ 8 eller 14 kan ikke brukes som bevis i en senere straffesak mot den som har gitt opplysningene jf. § 22.

1. Fakta

1.1 Hendelsesdata	10
1.2 Hendelsesforløp	10
1.3 Skader	13
1.4 Arbeid i nærheten	13
1.5 Været	13
1.6 Aktører	13
1.7 Undersøkelser av kjøretøy	14
1.8 Undersøkelser av infrastruktur	20
1.9 Undersøkelse av operative forhold	22
1.10 Sikkerhetsstyring	25
1.11 Liknende hendelser	27

1. Fakta

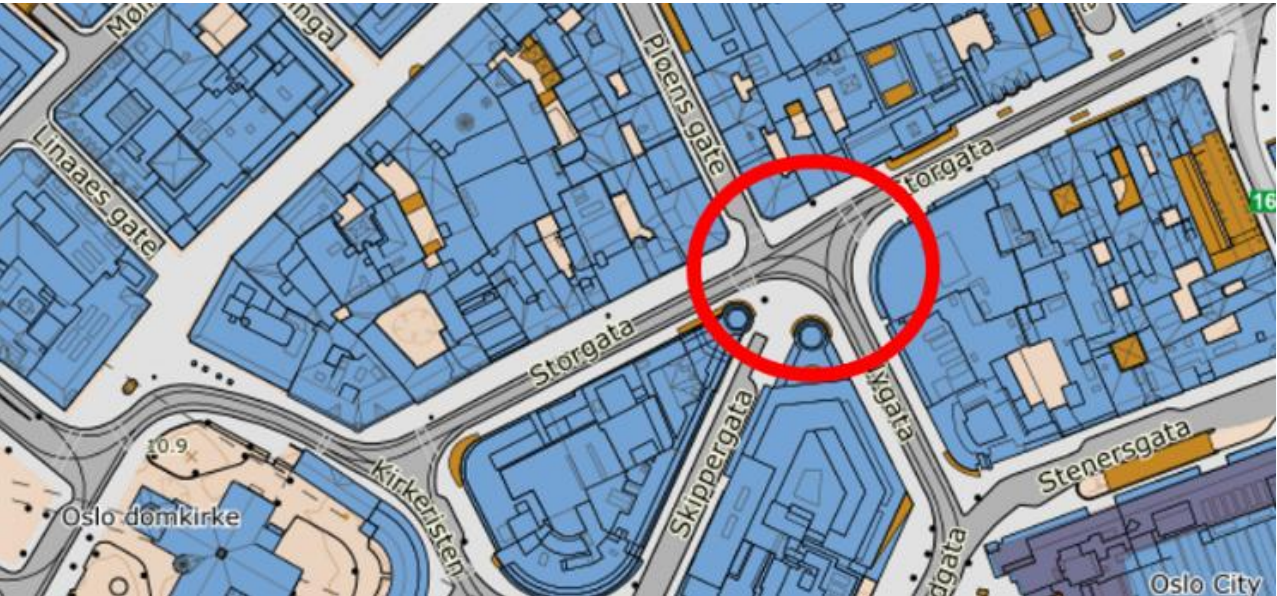
1.1 Hendelsesdata

Tabell 1: Hendelsesdata

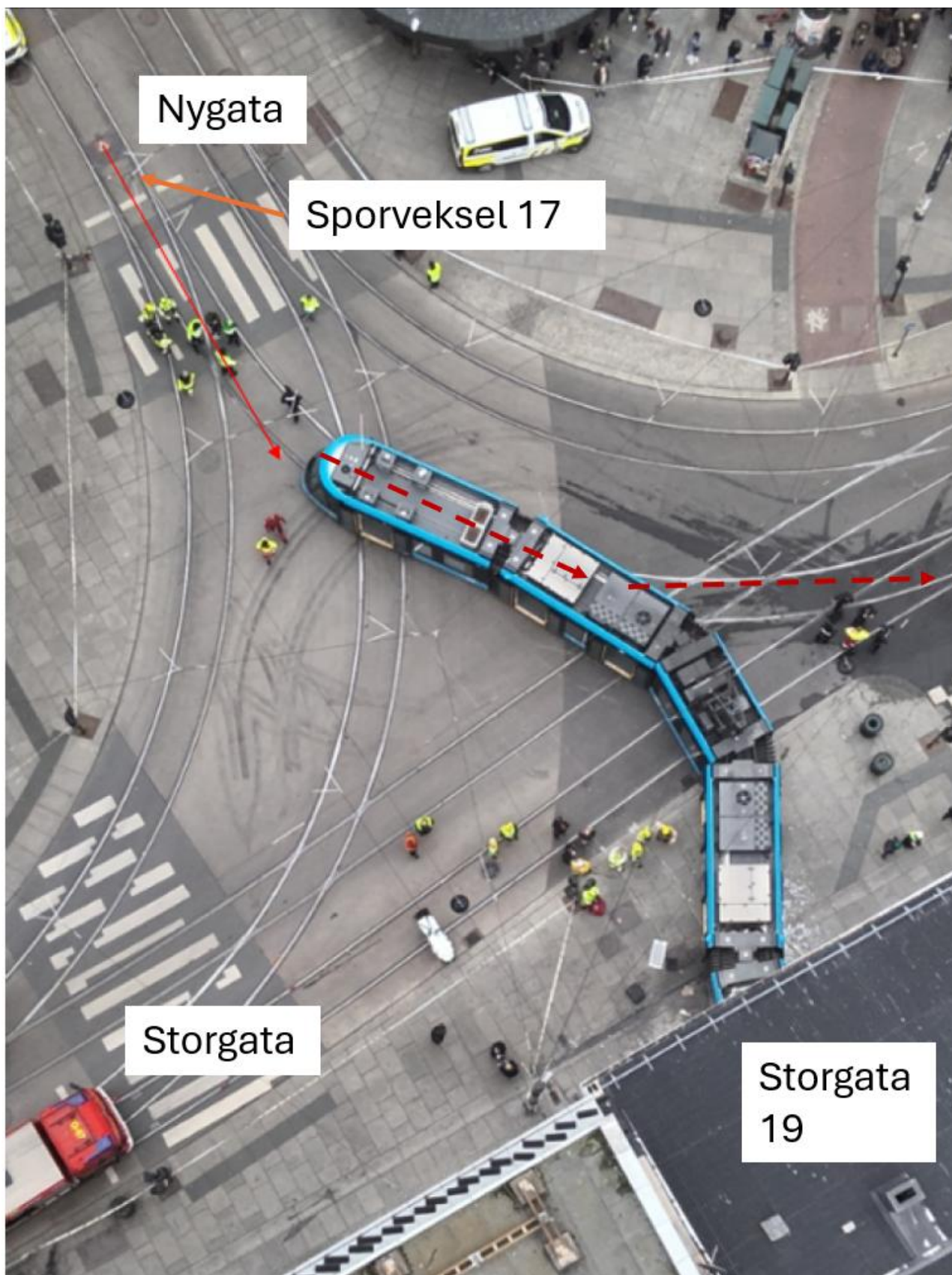
Avsporing med SL18	
Hendelsestidspunkt:	29. oktober 2024 ca. kl. 1104
Hendelsessted:	Krysset mellom Nygata og Storgata i Oslo
Tognummer:	1913
Togtype:	SL18 CAF Urbos 100
Involvert kjøretøy:	414
Lengde og vekt:	34,166 meter og 43 tonn
Eier:	Sporveien Vognmateriell AS
Bruker:	Sporveien Trikken AS
Enhet med ansvar for vedlikehold:	Sporveien Trikken AS
Besetning:	Fører
Passasjerer i vognen:	Ca. 20

1.2 Hendelsesforløp

29. oktober 2024, om lag kl. 1104 sporet SL18 414 av i krysset mellom Nygata og Storgata i Oslo (figur 1, figur 2). Vognen fortsatte av sporet og inn i en butikk i Storgata 17. I sammenstøtet ble vognføreren og tre passasjerer lettere skadet. Det oppsto omfattende skader på vognen og butikken, men ingen av de to kundene eller fire ansatte i lokalet ble skadet.



Figur 1: Ulykkessted markert med rød sirkel. Kart: ©norgeskart.no. Påtegninger: SHK



Figur 2: Oversikt over ulykkesstedet. De røde pilene viser vognens kjøreretning og videre planlagte kjøreretning. Oransje pil markerer sporveksel 17. Foto og påtegninger: Politiet og SHK

Vogn 414 var på vei i linje 19 fra Ljabru via Jernbanetorget, Stortorvet og Homansby til Majorstuen. Kort før sporveksel 17 som muliggjør kjøring til høyre eller venstre fra Nygata inn i Storgata, økte vognen brått hastigheten. Vognen fortsatte med pådrag inntil den mistet kontakt med kontaktledningen og stoppet inne i butikken (figur 3, figur 4, figur 5).



Figur 3: SL18 414 i sluttposisjon. Spor fra hjulflenser i granitthellene på fortauet. Foto: SHK



Figur 4: SL18 414 i sluttposisjon etter avsporing og sammenstøt. Foto: SHK



Figur 5: SL18 414 inne i butikken etter avsporing og sammenstøt. Foto: SHK

På grunn av den høye hastigheten sporet vognen av med første aksel i sporvekselens krysspiss (figur 16) til sporveksel 17. Hastigheten ved avsporingen var langt over det sporvekselen var konstruert for (15 km/t).

Etter ulykken kom det raskt hjelp til stedet. Flere vitner tok seg inn i vognen for å bistå fører og passasjerer. Kort etter ankom også redningsetatene som sikret ulykkesstedet. Vogn 414 ble trukket ut, satt på sporet og slept til Grefsen vognhall i løpet av natten til 30. oktober 2024.

1.3 Skader

1.3.1 PERSONSKADER

Tabell 2: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer
Omkommet	-	-
Alvorlig	-	-
Lett	1	3
Ingen	-	Ukjent passasjerantall, men anslått av politiet til ca. 20 personer. Mange forlot området straks etter ulykken.

1.3.2 SKADER PÅ KJØRETØY

Vogn 414 var på tidspunktet sikkerhetsundersøkelsen pågikk ikke endelig taksert, og reparasjoner var ikke påbegynt. Vognen fikk omfattende skader. Sporveien Trikken AS har sammen med forsikringsselskapet anslått en ramme for reparasjon på inntil 33 millioner kroner.

1.3.3 SKADER PÅ INFRASTRUKTUR

Det oppsto mindre slagskader i sporvekselens krysspiss, samt noe skade på barduner til kontaktledningsopphenget. Kostnaden for reparasjon beløp seg til NOK 268 557. Sporet forble stengt ut driftsdøgnet.

1.3.4 ANDRE SKADER

Butikken fikk store skader og måtte stenge i flere uker for gjenoppbygging.

1.4 Arbeid i nærheten

Det har ikke vært utført arbeid på stedet i forkant eller samtidig som kan ha medvirket til ulykken.

1.5 Været

Ifølge målestasjonen til Meteorologisk institutt på Blindern i Oslo var det ikke registrert nedbør 29. oktober 2024. Temperaturen varierte mellom 2 og 7 °C. Været anses ikke å være relevant for ulykken.

1.6 Aktører

Dette kapittelet presenterer aktører som direkte eller indirekte har en tilknytning til hendelsen, og problemstillingene som tas opp som en del av denne sikkerhetsundersøkelsen.

1.6.1 SPORVEIEN TRIKKEN AS

Sporveien Trikken AS er et heleid datterselskap av Sporveien AS som igjen er heleid av Oslo kommune.

Sporveien Trikken AS har 475 ansatte og trafikkerer seks linjer. Fra januar til november 2024 hadde selskapet 47,9 millioner reisende.

Sporveien Trikken AS har tillatelse fra Statens jernbanetilsyn til trafikkvirksomhet, drift av kjørevei og trafikkstyring på sporvognsnettet i Oslo. Tillatelsen er ikke tidsbegrenset og ble gitt 15. april 2011.

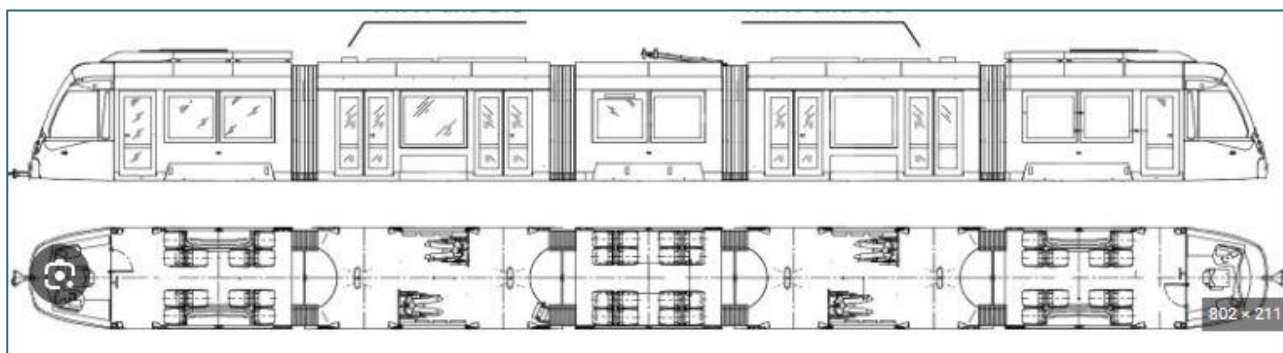
Føreren ble ansatt og opplært som vognfører i januar 2019. Han hadde på ulykkestidspunktet gyldig sertifikat for vogntypen og infrastrukturen. Siste helseundersøkelse ble gjennomført og godkjent uten begrensninger 13. august 2024. Denne undersøkelsen er gyldig i tre år.

1.7 Undersøkelser av kjøretøy

1.7.1 OM SL18

Vogntypen SL18 er en Urbos 100 sporvogn, produsert av Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), og de første vognene ble tatt i bruk i 2022. Sporveien Trikken vil i løpet av 2025 ha i alt 87 vogner av denne typen. Vogntypen har midlertidig tillatelse til å tas i bruk fra Statens jernbanetilsyn. Begrensningen i tillatelsen er knyttet til problemstillinger relatert til speilmonitorsystemet og er ikke relevant for denne sikkerhetsundersøkelsen.

SL18 er 34,17 meter lang, veier uten passasjerer 43 tonn (101 tonn ved full last) og har en maks hastighet på 70 km/t. Den har plass til 220 passasjerer, hvorav 56 er sitteplasser (figur 6).

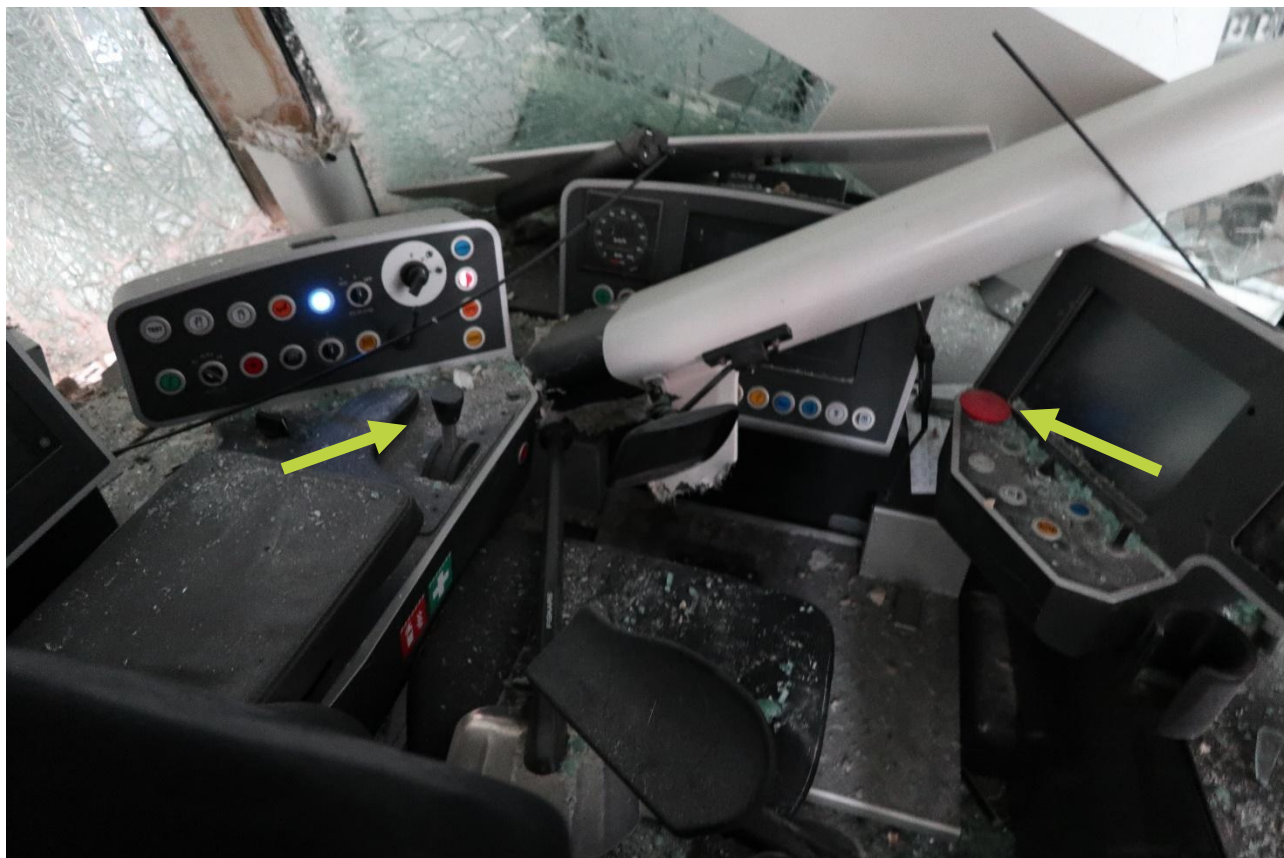


Figur 6: Hovedtegning av SL18. Kilde: Sporveien Trikken AS

Havarikommisjonen har gått gjennom vedlikeholdsstatus for vogn 414. I forkant av ulykken var det ikke registrert utestående feil på vognen. Det er ingen forhold ved vedlikeholdet som ansees relevant for ulykken.

1.7.2 FØRERROMMET ETTER ULYKKEN

I ulykken ble førerrommet kraftig skadet og føreren hadde behov for hjelp til å komme løs. Deler av takpanelet falt ned, men det oppsto ingen større deformasjoner som utfordret førerens overlevelsesrom (figur 7).



Figur 7: Førerrommet etter ulykken med kjørehandelen til venstre og nødstopppknappen til høyre. Foto: SHK

Trikken er utstyrt med en nødstopp på førerbordet i form av en trykknapp (figur 8). Dette er en sikkerhetsbrems i tillegg til den ordinære kjørehandelen (også kalt «sopp») som stopper kjøretøyet hvis fører trykker på den. Etter ulykken var nødstoppen ubrukt, og støvlaget over tilsier at den heller ikke hadde blitt nullstilt ved å trekke den ut da kjøretøyet stod stille (figur 8).



Figur 8: Nødstopppknapp med støvlag. Foto: SHK

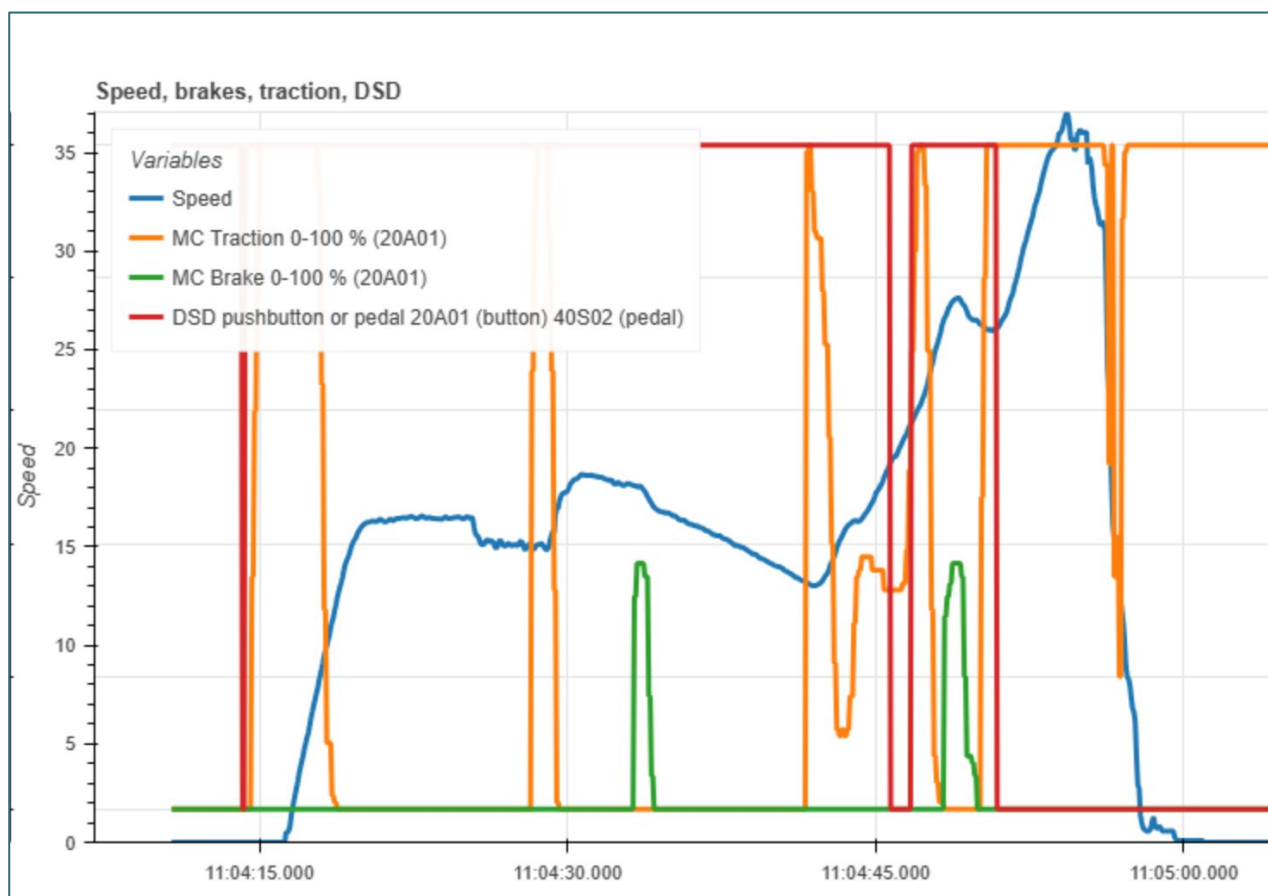
Sporveien Trikkens fagleder opplyste til Havarikommisjonen at da hun tok seg inn i førerrommet ble kjørehandelen funnet i posisjon «fullt pådrag». Fagleder sikret vognen ved å sette denne i «null» og låse kjørekontrolleren. I tillegg var det nødvendig å slå av vindusviskeren. For øvrig var det ikke gjort endringer i førerrommet med unntak av nødvendige tiltak for å hjelpe vognføreren ut.

Undersøkelser av vognens sikringer, brytere og plomberinger på ulykkesstedet avdekket ingenting unormalt.

1.7.3 GJENNOMGANG AV FERDSSKRIVER OG VOGNDATA

Havarikommisjonen har hentet ut og analysert ferdsskriverdata fra vognen. I tillegg er det mottatt omfattende data fra vognens ulike datasystemer samlet i CAFs dataløsning «Leadmind». Dette er et system som benyttes for alle sider av flåtestyringen.

SL18 er utrustet med en ferdsskriver av typen Hasler Telloc 3000 [1]. Dataene er lastet ned fra ferdsskriveren og SHK har benyttet programvaren «Eva2» for analyse. Ferdsskriveren lagrer et stort antall parametere. I denne rapporten presenteres kun det som er nødvendig for å beskrive hendelsesforløpet. Fra avgang fra Jernbanetorget til sammenstøtet med butikken i Storgata tar det ca. ett minutt. Hendelsesforløpet er vist i figur 9 og videre detaljert i tabell 3.

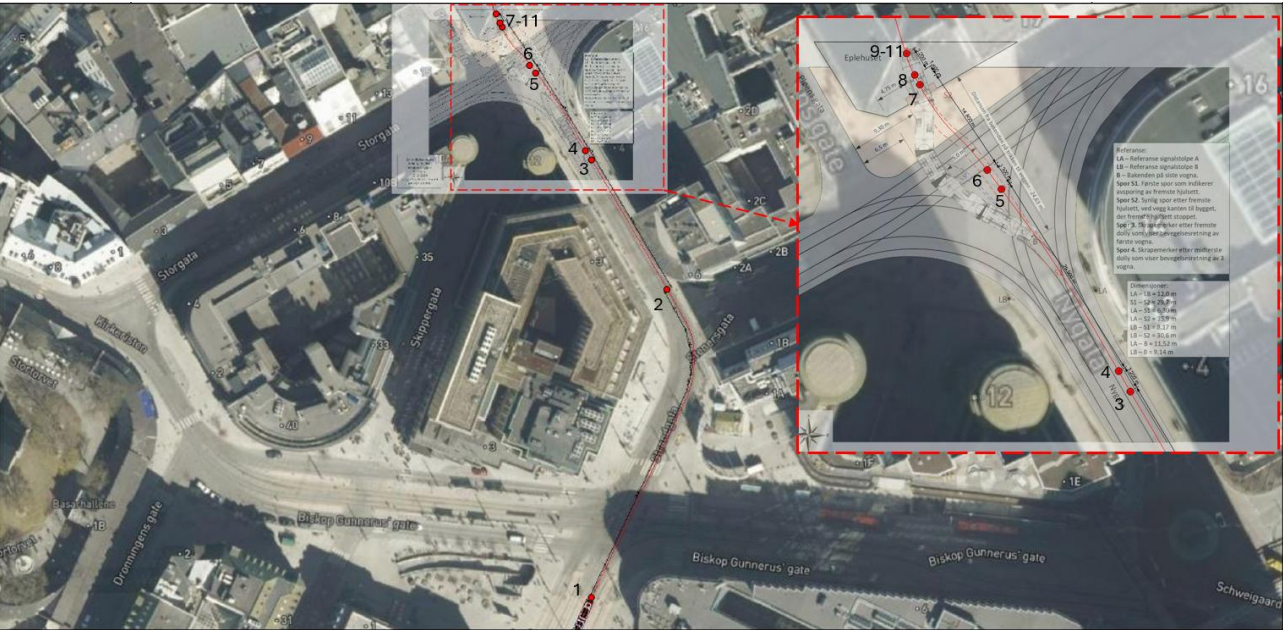


Figur 9: Utdrag fra LeadMind. Kilde: Sporveien Trikken AS

Tabell 3 viser hendelsesforløpet med hastighet og avstand fra Jernbanetorget, og posisjonene er plottet i figur 10. Førerens siste registrerte aktive handling er i hendelse nr. 2. Da ble vekselomleggingsknappen betjent og hastigheten var 13,5 km/t. Hendelsene der kjørehendelen ble satt i posisjon for fullt pådrag og dødmannssensoren ble sluppet (nr. 3 og 4) skjedde omtrent samtidig. Trikken nådde en topphastighet på 37 km/t. Strømvatagerens plassering midt på vognene samsvarer med unormale spenningsvariasjoner og unormale utslag som følge av at den mistet kontakt med kontaktledningen i avsporingen. Uten denne kontakten faller også strømforsyningen til drivmotorene bort.

Tabell 3: Hendelsesforløpet fra ferdsskriver. Kilde: SHK

Hendelse nr. (figur 10)	Klokkeslett (UTC)	Hastighet	Antall kjørte meter	Aktivitet
1	10.04.16,026	0	0	Vognen står stille på Jernbanetorget
2	10.04.41,606	13,459	107,9	Fører betjener knapp for vekselomlegging
3	10.04.50,246	26,603	157,0	Fullt pådrag
4	10.04.50,686	26,603	160,2	Dødmannsgrepet slippes
5	10.04.54,046	36,987	190,1	Topp hastighet nås
6	10.04.54,416	35,894	193,4	Sikkerhetssløyfe åpner
7	10.04.56,036	-	208,2	Registreringene viser unormale utslag på et antall måleparametere
8	10.04.56.326	17,05	209,6	Unormale spenningsvariasjoner fra kontaktledningsspenningen
9	10.04.58,126	0,591	212,6	Dødmannssystemet foretar bremseinngrep
10	10.05.00,746	1,312	212,8	Hastigheten registreres til null
11	10.05.16,536	0	212,8	Høyre dører frigis fra førerbordet



1. Vognen står stille på Jernbanetorget – 0 meter.	7. Registreringene viser unormale utslag – 208,2 meter.
2. Betjening av vekselomlegging – 107,9 meter.	8. Unormale spenningsvariasjoner fra kontaktledningsspenningen – 209,6 meter.
3. Fullt pådrag – 157 meter.	9. Dødmannssystemet foretar bremseinngrep – 212,6 meter.
4. Dødmannsgrepet slippes – 160,2 meter.	10. Hastigheten registreres til null – 212,8 meter.
5. Topp hastighet nås – 190,1 meter.	11. Høyre dører frigis fra førerbordet – 212,8 meter.
6. Sikkerhetssløyfe åpner – 193,4 m.	

Figur 10: Hendelsesforløpet plottet i simuleringsprogrammet PC-CRASH. Foto: © 2025 Norkart AS / Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune. Påtegning: SHK

1.7.4 DØDMANNSSYSTEMET

SL 18 er utrustet med et såkalt «dødmannssystem» som sikrer at vognen stanser om føreren sovner eller mister bevisstheten. Funksjonaliteten til systemet er beskrevet i «Førerhåndboken for SL 18» [2].

Føreren kan betjene dødmannssystemet enten med en pedal (figur 13) eller gjennom en sensor som virker som en knapp på kjørehendelen (figur 12) på førerbordet (figur 11). Føreren må betjene systemet, men også demonstrere bevissthet ved å slippe opp pedal eller sensor på kjørehendelen med jevne mellomrom.

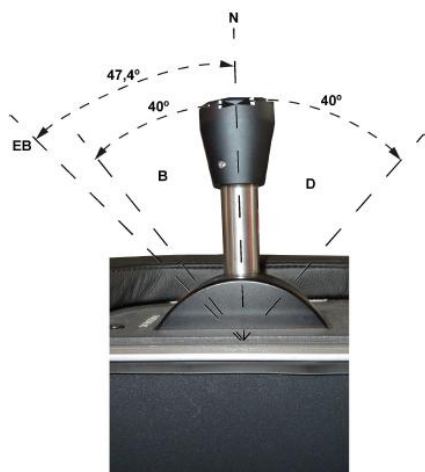


Figur 11: Førerbord i SL 18. Kilde: Førerhåndbok, Sporveien Trikken AS

Kjørehendelen har fire posisjoner: pådrag, nøytralstilling, bremsing, og farebrems. På toppen av kjørehendelen er det en sensor for dødmannssystemet som fører må betjene for å hindre at trikken stanser. I dette tilfellet brukte vognfører denne modusen.

Dødmannsekvensen er vist i vedlegg C. Når sensor eller pedal betjenes av føreren vil det etter 30 sekunder lyse et varsel i 2,5 sekunder (langsom modus). Om ikke føreren reagerer på dette vil det deretter lyde et lydsignal i 2,5 sekunder. Etter 2,5 sekunder med lydsignal vil vognens bremsar aktiveres.

I tilfeller hvor sensor eller pedal *ikke* betjenes av føreren vil det etter 5 sekunder varsles med et lyssignal (hurtig-modus). Dette signalet lyser i 2,5 sekunder. Om føreren ikke kvitterer, vil det deretter lyde et lydsignal i 2,5 sekunder før vognens bremsar tilsettes etter i alt 10 sekunder.



Figur 32: Kjørehendel.

Tabell 20. Kjørehendel.

Navn	Beskrivelse
Kjørehendel	Brukes til å aktivere fremdrift og bremsing.
	D ≡ Pådrag. Strømutstyret justerer tilpasser traksjonsmotorenes effekt svarende til Kjørehendel posisjon og kjøretøyets last.
	N ≡ Nøytralstilling. Nullstilling.
	B ≡ Bremsing. Bremskraften dekkes 100 % av elektrisk brems. Når det er nødvendig, brukes også friksjonsbrems (kombinasjon).
Kjørehendel – kapasitiv giver	EB ≡ Farebrems. Nødbrems 3 tilsetting.
	Sensor for dødmannsinnretning.

Figur 12: Kjørehendel. Kilde: Førerhåndbok, Sporveien Trikken AS



Figur 13: Pedaler på førerplass. Kilde: Førerhåndbok, Sporveien Trikken AS

1.7.5 ANDRE FØRERSTØTTESYSTEMER

I forbindelse med denne ulykken har Havarikommisjonen innhentet informasjon fra produsenten CAF om hvilke førerstøttesystemer som er tilgjengelige, eller under utvikling, og som egner seg for trikker som kjører i blandet trafikk.

Systemene listet under er i varierende grad implementert i ulike prosjekter eller under utvikling, og alle er per nå ansett som førerstøttesystemer og ikke sertifiserte sikkerhetssystemer. CAF arbeider for å kunne levere autonome (selvkjørende) sporvogner gjennom videreutvikling av sine førerstøttesystemer for at de skal bli en del av trikkens sikkerhetssystemer. Automatisk hastighetsovervåkning og antikollisjonssystem, i kombinasjon med sanntidskommunikasjon mellom vognen og dens omgivelser, representerer grunnlaget i CAFs utvikling av teknologi for autonome sporvogner.

I følge CAF kan følgende førerstøttesystemer leveres med URBOS-plattformen:

- Antikollisjonssystemer (Collision Avoidance System – CAS): Systemet oppdager potensielle hindringer i sporet og varsler fører både visuelt og via alarmer. Dersom fører unnlater å reagere kan vognen automatisk bremses ned. SL18 har ikke dette systemet montert.
- Automatisk hastighetsovervåkning (Automatic train speed monitoring – ATSM): Systemet gjør det mulig å sette hastighetsrestriksjoner for ulike deler av infrastrukturen. SL18 har ikke dette systemet montert.
- Kurvehastighetsovervåkning (Curve speed monitoring system – CSMS): Systemet kan varsle fører, og eventuelt bremse ned trikken, dersom hastigheten inn i eller i kurve er høyere enn tillatt. Systemet bygger på et akselerometer montert i førerrommene. SL18 har denne funksjonen montert, men i en variant som varsler med lys i førerbordet om at vognen er i kurve. Dette for å støtte fører i å kjøre med komforthastighet for passasjerene i bakre del av vognen. Versjonen montert i SL18 har ikke mulighet til å bremse ned vognen.
- Tretthetsdeteksjonssystem (Fatigue detection system – FDS): Målet er at systemet kan varsle om tretthet hos fører, men systemet er foreløpig på utviklingsstadiet og er ikke testet i reell drift.
- Feil sidedørsperre (Wrong side door inhibit – WSDI): Systemet skal hindre føreren i å åpne dørene på feil side. SL18 har ikke dette systemet montert.

1.8 Undersøkelser av infrastruktur

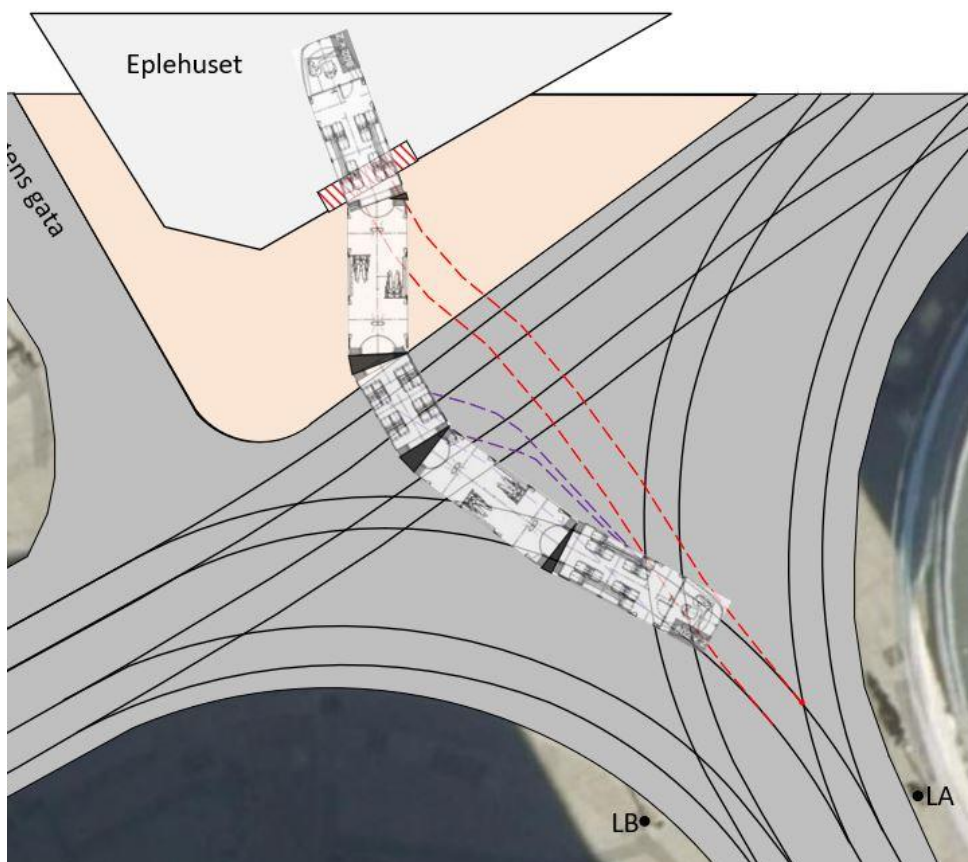
1.8.1 OBSERVASJONER PÅ HAVARISTEDET

Ulykken skjedde i Oslo sentrum, i krysset mellom Storgata og Nygata. Krysset er av T-utforming, med lyssignalregulering for både kjøretøy, trikk og fotgjengerne. Fartsgrensen på stedet er 30 km/t, men for trikken er det maksimalt tillatt med en hastighet på 15 km/t.

Krysset er asfaltert med en veibredde på ca. 7,7 meter i Nygata, og 6,7–7,1 meter i Storgata. Storgata har årlig døgntrafikk (ÅDT) på 3 000 kjøretøy. Begge gatene består av to kjørefelt, men kjørefeltene er ikke fysisk adskilt. Krysset er tilnærmet flatt, dvs. det er ingen stigning, eller tverrfall av betydning.

Havarikommisjonens observasjoner på ulykkesstedet:

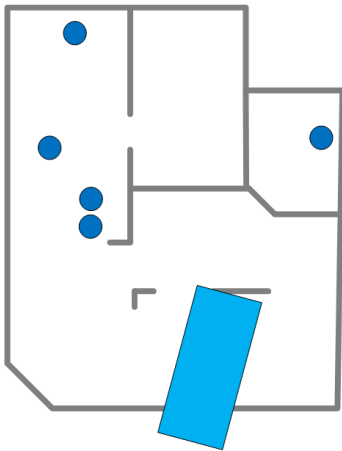
- Vognen hadde fortsatt avsporet rett fram, der den skulle ha svingt til venstre.
- Det var skader på kontaktledningsanlegget som var forenlig med at strømvtageren hadde heftet etter avsporingen og dermed kom utenfor normalt arbeidsområde.
- Synlige skrapemerker og slagskade ved sporvekselens krysspiss (figur 16) som indikerer begynnelsen på avsporingen. Skrapemerker og slagskade ble avsatt av fremste boggi. Distansen mellom første avsporingsmerke og stedet der vognen kolliderte med veggkonstruksjon ble målt til ca. 29,7 meter.
- Avsporingsmerker for de to avsporede boggiene var tydelig avsatt i asfalten fra avsporingspunkt til sluttposisjon (figur 3 og figur 14).



Figur 14: Trikken i sin sluttposisjon med spor etter hjul markert. Illustrasjon: SHK

1.8.2 TRIKKENS STOPPOSISJON INNE I FORRETINGSLOKALET

På ulykkestidspunktet var det tre ansatte og to kunder i butikken. En fjerde ansatt befant seg i et lagerlokale på baksiden av bygningen. Ingen av dem befant seg akkurat der trikken kjørte inn gjennom fasaden (figur 15). Alle tok seg trygt ut av lokalet via en bakdør.



Figur 15: Trikkens sluttposisjon i forhold til kunder og ansatte (blå sirkler) i lokalet. Illustrasjon: SHK

1.8.3 SPORVEKSEL 17 I NYGATA

På vei fra Nygata og over i Storgata kommer trikken inn i et sporvekselparti og en kurve. Merker i sporvekselen (figur 16) viser en slagskade i krysspiss som stammer fra trikkens høyre hjul, og det er her den også sporer av først. I etterkant av ulykken ble sporvekselen kontrollmålt uten å avdekke avvik.



Figur 16: Skadet krysspiss tilhørende sporveksel 17. Foto og påtegning: SHK

Sporveksel 17 legges av fører selv via en betjeningsknapp på førerbordets høyre modul markert med 4 i (figur 11). Ferdsskriver viser at sporvekselen ble betjent som normalt i forkant.

Sporvekselen er utrustet med loggingsfunksjon for feil og bevegelser. Havarikommisjonen ba Sporveien Trikken om å hente ut denne loggen, men det viste seg at det pga. oppgraderinger i operativsystemet ikke var mulig å aksessere den korrekte COM-porten¹. Sporveien Trikken forsøkte sammen med leverandøren ulike metoder for å hente ut data, men det lyktes ikke. Havarikommisjonen har dermed ikke hatt tilgang til denne loggen for verifikasjon av ferdsskriverdata som viser at trykknapp for vekselomlegging ble betjent.

1.8.4 LOGG FRA STRØMFORSYNINGSSYSTEMET

Havarikommisjonen observerte ved ankomst til ulykkesstedet at kontaktledningen var arbeidsjordnet². Havarikommisjonen ba senere om logg fra likeretterstasjonen³, men dette var for sent og loggen var overskrevet.

Sporveien Trikken opplyser at spenningen etter ulykken ble nødfrakoblet av trafikkleder sporvogn og at leder for sikkerhet senere koblet om i anlegget for å sikre strømforsyning til uberørte deler av nettet. Dette koblingsarbeidet ble ikke logget.

1.9 Undersøkelse av operative forhold

1.9.1 FØRER PÅ ULYKKESDAGEN

Kort tid før avsporingen fikk vognføreren et illebefinnende. Havarikommisjonen vil i dette kapittelet, etter samråd og avtale med vognføreren, beskrive situasjonen mer utfyllende for å kunne gi bedre forståelse av hvordan ulykken kunne skje.

Vognføreren har uttalt til Havarikommisjonen at det ikke var forhold ved helsen som påvirket årvåkenheten ulykkesdagen. Søvnen i forkant av arbeidsdagen var tilstrekkelig og god. Likevel beskriver vognføreren at vedkommende i spisepausen opplevde noe mindre matlyst enn vanlig.

Føreren løste av etter pause kl. 1026 og kjørte til Ljabru. Her var det opphold og reguleringstid før neste avgang mot Majorstuen. Vognføreren beskriver turen som rolig, med lite reisende og relativt lite øvrig trafikk mellom morgenrush og ettermiddagsrushet. Det var ingen hendelser underveis som vognføreren merket seg særskilt.

Etter av- og påstigning på Jernbanetorget holdeplass kjørte føreren vognen over krysset med Biskop Gunnerus' gate og inn i Nygata. Vognføreren har forklart Havarikommisjonen at han, like etter å ha kjørt inn i Nygata brått opplevde plutselige og svært kraftige magesmerter. I tillegg kjente han en kraftig trang til oppkast. Etter dette husket ikke føreren mer før han fikk hjelp etter sammenstøtet. I forklaringen til Havarikommisjonen beskriver føreren situasjonen etter ulykken som uklar og opplevelsen av tid var svekket. Føreren ble av nødetatene fraktet til Oslo kommunale legevakt (legevakten) for undersøkelser. Derfra ble han overført til Akershus universitetssykehus (Ahus) hvor føreren var innlagt i åtte dager.

1.9.2 UTTALELSE FRA OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS

Fører ble innlagt ved Ahus og nøye utredet for å avdekke eventuelle underliggende tilstander. Det ble ikke funnet noe påfallende som kunne bidra til å forklare hendelsen, men man fikk positivt utslag på test for Norovirus (se mer i kap.1.9.3).

¹ COM-port er et grensesnitt i PC-systemer for seriell datakommunikasjon. De kan både være fysiske grensesnitt eller emulerte grensesnitt.

² Synlig sikringstiltak for å verifisere at spenningen på kontaktledningen er frakoblet.

³ <https://www.sporveien.no/prosjekter-og-arbeid/likeretter-t-bane-og-trikk/>

Statens havarikommisjon har en avtale med Oslo universitetssykehus (OUS) for rådgivning og ekspertvurdering når helsemessige forhold er relevant for å forklare en ulykke. Havarikommisjonen ba OUS vurdere undersøkelsene og funnene som ble gjort på Legevakten og Ahus.

Havarikommisjonen gjengir, etter samtykke fra fører, deler av denne vurderingen. Hensikten er å belyse hvilken effekt et Norovirus kan ha, og vise at det ikke var andre medisinske forhold som spilte inn:

Det er påvist norovirus; og fører har åpenbart vært tydelig påvirket av dette i etterkant av ulykken.

Vasaovagal syncope er at vagusnerven blir aktivert på en uhensiktsmessig sterk måte, og dette medfører igjen redusert hjerterefrekvens og lavt blodtrykk. Dette medfører redusert blodforsyning til hjernen, at det «svartner». Årsak til slik aktivering og forverring av dette kan være dehydrering, brekninger, øket trykk i mage / brystkasse, angst, stress, varme, smerter, uvelhet. En kraftig mage tarm infeksjon med brå debut kan medføre flere av disse forholdene.

Legevakt og AHUS har gjort en rekke undersøkelser av fører over tid; og funn støtter ikke andre årsaker til plutselig bevissthetstap. Det er i tillegg gjennomført intervju med fører, og tekniske funn støtter opp under førers beskrivelse. Besvimelse pga. mage / tarm infeksjon synes derfor som mest sannsynlige årsak, og dette understøttes av funn av virus samt førers helsetilstand i dagene etter ulykken. Dette synes for øvrig også å være AHUS sin konklusjon.

1.9.3 OM NOROVIRUS

Havarikommisjonen velger i denne rapporten å gjengi generell informasjon fra Folkehelseinstituttet om Noroviruset [3], hvordan det smitter, om forebygging og behandling (tabell 4):

Norovirus tilhører familien caliciviridae som er nakne RNA-virus (mangler kappe). Viruset kan inndeles i fem genogrupper, hvorav 3 genogrupper kan smitte mennesker (GI, GII og GIV). Hver genogruppe kan igjen inndeles i flere genotyper. Virusgruppen har tidligere vært kjent under mange navn, bl.a. Norwalk-liknende virus, calicivirus og "små runde strukturerte virus" (SRSV). Norovirus ble første gang påvist i 1972, og mennesket er eneste reservoar for viruset.

Sykdommen opptrer vanligvis som utbrudd, ofte i omgivelser der folk er i nær kontakt med hverandre, som helseinstitusjoner, barnehager, cruiseskip, militærforlegninger og hoteller. Utbrudd forekommer hyppigst senhøst og vinter. Alle aldersgrupper kan bli rammet og sekundærttilfeller er vanlig. Utbrudd som omfatter store deler av befolkningen i et område kan forekomme ved fekal forurensning av drikkevann, og virus kan også gi utbrudd via kontaminert mat.

Norovirus er en av de vanligste registrerte årsaker til vannbårne utbrudd i Norge i de senere år. Calicivirus er hardføre og kan overleve i flere uker i romtemperatur og enda lenger hvis de ligger beskyttet i inntørket oppkast eller i kaldt vann. Eksakt tidsangivelse er ikke mulig da viruset foreløpig ikke lar seg dyrke på cellekultur.

Tabell 4: Om Norovirus. Kilde: FHI

Norovirus	
Smittemåte og smitteførende periode	Noro- og sapovirus er svært smittsomt og så lite som 10-100 viruspartikler er tilstrekkelig til å forårsake sykdom. Viruset smitter på flere måter: - Via små dråper som dannes ved oppkast, som andre personer puster inn (nærdråpesmitte) - Direkte smitte – fra person til person (særlig via uvaskede hender) - Indirekte smitte – via kontakt med forurensede overflater (dørhåndtak, vannkraner på vasker og liknende) - Via forurensede matvarer eller drikkevann Nærdråpe- og person-til-person smitte er trolig den vanligste smitteåten ved utbrudd i institusjoner og i husstander. De syke er mest smittsomme mens de har oppkast og diaré, men de er også smittsomme i en kort periode før symptomstart og noen dager etter tilfriskning. Gjennomsnittlig skilles virus ut i syv dager (4). Det er uklart hvor lenge immunitet etter gjennomgått infeksjon varer.
Inkubasjonstid	12 - 48 timer.
Symptomer og forløp	Kort forløp med uvelfølelse, kvalme, brekninger, magesmerter, muskelverk, diaré og feber. Varer vanligvis kun 1-2 døgn.
Diagnostikk	Agenspåvisning i avføring ved PCR Undersøkelse for noro- og sapovirus inngår for de fleste laboratorier som del av panelet for tarmpatogene agens ved utredning for diarétilstander (multiplex-PCR). Genotyping ved sekvensering av amplifiseringsprodukt er mulig, men gjøres ikke rutinemessig. Avføringsprøve bør tas innen tre døgn etter sykdomsstart. Prøven oppbevares og sendes laboratoriet på steril prøvebeholder uten tilsetning av virustransportmedium. Prøven bør helst oppbevares og sendes i nedkjølt tilstand. Prøver kan også tas fra oppkast. For prøve fra oppkast gjelder de samme rutinene og kravene til mengde som for avføringsprøve. Avføringsprøve er å foretrekke siden norovirus lettere isoleres fra avføring. Ved mistanke om utbrudd bør det tas prøver fra 4-5 ulike personer. Flere laboratorier tilbyr PCR-prøve for påvisning av sapovirus ved utredning av gastroenteritt.
Forekomst i Norge	Høy forekomst av norovirusinfeksjoner i perioder, spesielt i vinterhalvåret, men forholdsvis få laboratoriebekreftede tilfeller. Utbrudd forekommer ofte på helseinstitusjoner. I 2021 mottok Folkehelseinstituttet gjennom det nettbaserte systemet for utbruddsvarsling (Vesuv) 31 varsler om norovirusutbrudd. 25 av disse var i helseinstitusjoner, 3 var næringsmiddelbårne utbrudd og 3 var andre typer utbrudd utenfor helseinstitusjon. Antallet rapporterte utbrudd i 2021 var betydelig lavere enn de foregående årene. Dette har trolig sammenheng med forsterkede smitteverntiltak i samfunnet under covid-19-pandemien.
Større utbrudd av norovirus i Norge	Det er tidligere også rapportert enkelte utbrudd hvor man har mistenkt sapovirus som årsak til gastroenteritt.
Behandling	Det finnes ingen spesifikk behandling mot norovirusinfeksjon, men man kan lindre symptomer og forebygge komplikasjoner. Det er viktig med god pleie og rikelig med drikke.

Forebyggende tiltak

De viktigste forebyggende tiltakene mot noro- og sapovirusinfeksjon er god hånd- og kjøkkenhygiene. Med god håndhygiene menes hyppig håndvask med såpe og rennende vann. Studier viser at alkoholbasert hånddesinfeksjon har begrenset effekt mot norovirus. Ved norovirusutbrudd er det spesielt viktig med den mekaniske rengjøingen med såpe og vann for å fjerne virus. I helseinstitusjoner er det viktig å isolere de syke. Unngå ikke-desinfisert drikkevann.

For rengjøring av overflater tilsølt med oppkast eller avføring anbefales det at overflatene dekkes og tørkes opp, gjerne med oppsugingspapir. Av de vanligst brukte rengjøringsmidler i hjemmet kan klorin brukes. Følg brukskonsentrasjonen som står på flasken (1,25 dl klorin i 5 liter vann). Ta hensyn til om overflaten tåler klor. Dersom toalett, dørhåndtak, vask og andre berøringspunkter er tilsølt, kan de også tørkes over med samme blanding.

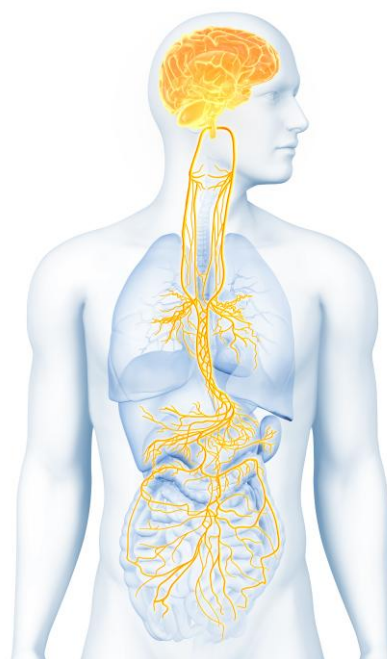
1.9.4 VAGUSNERVEN

Da Noroviruset ga kraftige magekramper medførte dette aktivisering av vagusnerven. I følge Store medisinske leksikon (SML) er vagusnerven (*Nervus vagus*) den tiende hjernenerven [4]. Den inneholder tilførende, sansende (sensoriske) nervefibre fra innvollene til hjernen (figur 17). Den inneholder også stimulerende (motoriske, parasympatiske) fibre fra hjernen til organer i hodet og halsen, hjertet, lungene og bukhalens organer.

SML viser til at vagusnerven kanskje er den viktigste av hjernenervene, idet den har et videre forløp enn noen av de andre og er dermed av betydning for hele kroppen. Nervens fibre forsyner livsviktige organer og formidler viktige reflekser som for eksempel svelging, brekninger og hoste. Embryonalt har nerven sin opprinnelse i fjerde til sjette gjellebue.

Det fremheves også at irritasjon av *nervus vagus* utløser reflekser som hoste og brekninger.

Irritasjoner kan også påvirke blodtrykket og hjerterytmen, samt bevegelser og sekresjon i fordøyelses- og luftveier.



Figur 17: Den tiende hjernenerve, *nervus vagus*.
Illustrasjon: Adobe Stock Images

1.10 Sikkerhetsstyring

1.10.1 INNLEDNING

En virksomhets sikkerhetsstyring skal bidra til å sikre kontroll over risiko ved aktiviteten man utfører. Dette kapitlet redegjør for relevante lov- og forskriftskrav og hvordan den enkelte aktør i hendelsen har vært rustet til å håndtere risikoen som ligger til grunn for denne konkrete ulykken.

Krav til kontroll av helse for vognførere er gitt i forskrift og gjennom jernbaneverksamhetens sikkerhetsstyring.

1.10.2 LOVER OG FORSKRIFTER

Forskrift 10. desember 2014 nr. 1572 om krav til sporvei, tunnelbane, forstadsbane m.m. (kravforskriften) inneholder bestemmelser om helsekrav og periodiske undersøkelser av vognføreres helse. Disse undersøkelsene fokuserer særlig på forhold knyttet til bevissthet, oppmerksomhet, konsentrasjon m.m.

Det er etter kravforskriften § 14-2, jf. § 14-1 krav til at førere gjennomgår en helseundersøkelse før man utfører eller opplæres til å utføre arbeidsoppgaver med betydning for trafiksikkerheten. I tillegg er det krav til at dette personellet opplyser om endringer i helsetilstanden som gjør at man er kjent med eller mistenker at helsekravene ikke lenger er oppfylt.

I tillegg stiller forskriften krav til teknisk årvåkenhetskontroll i kjøretøyene.

§ 12-3. Bremses

Alle kjøretøy skal ha bremses. Bremsene skal under alle forhold kunne stanse kjøretøyet innenfor en maksimal bremseveilelengde definert av trafikktøver. Bremsesystemene skal være konstruert slik at de feiler til sikker tilstand.

Kjøretøy skal ha parkeringsbrems eller annet utstyr for sikker parkering av kjøretøyet.

Kjøretøy beregnet for persontransport skal ha nødbremsutløser som kan betjenes fra alle vogner i toget. På nytt kjøretøy skal fører kunne utsette aktivisering av nødbremsen.

Førerrom skal være utstyrt med et system for årvåkenhetskontroll som aktiverer bremsene om føreren faller i søvn eller mister bevisstheten.

Figur 18: Kravforskriften § 12-3 om bremses. Kilde: Lovdata.no

§ 14-1. Arbeidsoppgaver av betydning for trafiksikkerheten

Bestemmelsene i dette kapitlet omfatter operativt personell som utfører arbeidsoppgaver av betydning for trafiksikkerheten, for eksempel fører, trafikktstyrer, sikkerhetsvakt mv. Slikt personell må ha gjennomført helseundersøkelse og oppfylle kravene til helse i dette kapitlet.

Personell som nevnt i første ledd skal informere jernbaneverksomheten om sin egen helsetilstand dersom vedkommende er kjent med eller mistenker at helsetilstanden er endret slik at kravene ikke lenger er oppfylt.

Dersom det er tvil om arbeidsoppgavene fortsatt kan utføres uten fare for trafiksikkerheten vises det til § 14-6.

Figur 19: Kravforskriften § 14-1 om krav til helseundersøkelse og informasjon om endringer i helsetilstand. Kilde: Lovdata.no

§ 14-2. Helseundersøkelse

Den som skal utføre eller opplæres til å utføre arbeidsoppgaver som nevnt i § 14-1 skal gjennomgå en helseundersøkelse. Helseundersøkelsen skal utføres av en lege.

Figur 20: Kravforskriften § 14-2 om krav til helseundersøkelse og gjennomføringen av denne. Kilde: Lovdata.no

§ 14-3. Første gangs helseundersøkelse

Den som skal utføre eller opplæres til å utføre arbeidsoppgaver som nevnt i § 14-1 skal gjennomgå en helseundersøkelse som minst skal omfatte:

- a. en generell undersøkelse,
- b. undersøkelser av sansefunksjoner (syn, hørsel, fargesans),
- c. en analyse av urin- eller blodprøve for eventuelt å avdekke diabetes og eventuelle andre forhold som måtte følge av den kliniske undersøkelsen, herunder bruk av narkotiske stoffer.

Det skal også gjennomføres en psykologisk undersøkelse som skal omfatte:

- a. kognitive egenskaper,
- b. psykomotoriske egenskaper,
- c. atferdsmessige og personlige egenskaper.

Figur 21: Kravforskriften § 14-3 om helseundersøkelse. Kilde: Lovdata.no

§ 14-7. Allmenne krav

Det skal foreligge fysisk og psykisk skikkethet til å utføre arbeidsoppgavene på en slik måte at det ikke innebærer en fare for trafiksikkerheten.

Det skal ikke foreligge sykdom, helseplager eller andre forhold som kan føre til:

- a. plutselig bevisstløshet,
- b. nedsatt oppmerksomhet eller konsentrasjon,
- c. plutselig arbeidsudyktighet,
- d. nedsatt balanse- eller koordineringsevne,
- e. betydelig begrenset bevegelsesevne.

Figur 22: Kravforskriften § 14-7 om allmenne krav til skikkethet. Kilde: Lovdata.no

1.10.3 SPORVEIEN TRIKKENS RISIKOHÅNDTERING

Sporveien Trikken AS følger opp bestemmelsene i kravforskriften (kap. 1.10.2) gjennom interne krav til helse, samt gjennomføring av førstegangs- og periodiske helseundersøkelser for personell med arbeid som har betydning for trafiksikkerheten [5]. I tillegg har Sporveien Trikken AS krav til opplæring av bedriftslege som gjennomfører undersøkelsene [6].

1.11 Liknende hendelser

Hendelser der førere av jernbanekjøretøy mister bevisstheten som følge av illebefinnende er sjeldne, men Havarikommisjonen kjenner til enkelttilfeller. For Sporveien Trikken var forrige kjente tilfelle i 2019 [7]. Under vises det til to ulykker med trikk der fører har mistet kontroll over kjøretøyene som følge av mikrosøvn. Dette skiller seg fra ulykken i denne rapporten, men er eksempler der årvåkenhetssystemer i trikk er aktuelt.

1.11.1 MELBOURNE I 2018

Kl. 0013 den 27. mars 2018 sporet trikk 190 (Z3-class) fra Yarra Trams av i en venstrekurve på vei fra West Maribyrnong til Moonee Ponds Junction i Melbourne [8]. Det var ingen passasjerer om bord og sjåføren ble ikke skadet. Trikken traff ikke andre personer eller kjøretøy, men det ble omfattende skader på trikken og infrastrukturen.

Sikkerhetsundersøkelsen etter ulykken avdekket funnet at trikken sannsynligvis hadde kjørt med omtrent tre ganger høyere fart enn hastighetsgrensen for kurven. Det ble konkludert med at føreren av trikken trolig opplevde mikrosøvn da trikken nærmet seg krysset. Det ble konkludert med at trikkfører hadde hatt uregelmessig søvn i forkant av skiftet. Trikken var ikke utstyrt med noen systemer som kunne ha oppdaget førerens tap av årvåkenhet.

1.11.2 CROYDON I 2016

Ulykken skjedde i Croydon i Storbritannia om morgenen den 9. november 2016. Trikk 2551 holdt maksimalt tillatt hastighet på 80 km/t da den kjørte inn i den første av tre tettliggende tunneler, som til sammen strakte seg over 500 meter. Da trikken forlot tunnelene, skulle trikken ha redusert hastigheten betraktelig da den nærmet seg den skarpe kurverunden til Sandilands-krysset, hvor det er en grense på 20 km/t. Dette var markert med fartsgrenseskilt i starten av kurven. På ulykkesdagen kjørte trikken i 73 kilometer i timen da den nådde dette skiltet. Den for høye hastigheten førte til at trikken veltet da den passerte gjennom kurven. Passasjerer ble kastet rundt inne i trikken og trikken gled langs bakken på siden. Av de 69 passasjerene ombord, omkom syv og 61 ble skadet, hvorav 19 alvorlig.

Den britiske havarikommisjonens (RAIB) undersøkelse [9] konkluderte med at det er sannsynlig at føreren midlertidig mistet bevisstheten på en strekning der arbeidsbelastningen hans var lav. Etterforskningen har funnet at en mulig forklaring på dette bevissthetstapet var at føreren hadde en mikrosøvn, og at dette var knyttet til tretthet (fatigue⁴). Selv om det er mulig at føreren var trøtt på grunn av utilstrekkelig søvn, er det ingen bevis for at dette var et resultat av skiftmønsteret at han ble pålagt å jobbe.

Det er også mulig at sjåføren ble forvirret over plasseringen og kjøreretningen gjennom tunnelene etter hvert som han ble bevisst igjen. Infrastrukturen inneholdt ikke tilstrekkelige særtrekk til å varsle trikkeførere om at de nærmet seg den skarpe kurven.

Undersøkelsen fant at:

- det fantes ingen mekanisme for å overvåke føreres årvåkenhet eller for automatisk å sette på bremsene når trikken kjørte for fort.
- det var utilstrekkelig skilting for å minne førere når de skal begynne å bremse eller advare om at de nærmet seg den skarpe kurven.
- vinduene knuste da folk falt mot dem slik at mange passasjerer ble kastet ut av trikken og fikk dødelige eller alvorlige skader av dette.

⁴ En vedvarende tilstand av utmattelse hvor man ikke blir bedre av å hvile.

2. Analyse

2.1 Hendelsesforløp	30
2.2 Akutt illebefinnende hos vognfører	30
2.3 Årvåkenhetssystem i trikken.....	31

2. Analyse

2.1 Hendelsesforløp

29. oktober 2024, om lag kl. 1104 sporet SL18 vogn 414 av i krysset mellom Nygata og Storgata i Oslo. Vognen fortsatte av sporet og inn i en butikk i Storgata 17. I sammenstøtet ble vognføreren og tre passasjerer lettere skadet. Det oppsto omfattende skader på vognen og butikken.

Den direkte årsaken til ulykken var avsporing som følge av overhastighet i en kurve med et sporvekselparti der maksimal tillatt hastighet for trikken er 15 km/t. Inn mot kurven gikk hastigheten til trikken fra 13,5 km/t til ca. 37 km/t. Årsaken til overhastigheten var et akutt illebefinnende hos vognfører som medførte bevissthetstap (se mer i kap. 2.2). Samtidig som føreren mistet bevisstheten ble kjørehendelen satt i posisjon for fullt pådrag. Det var ingen andre medvirkende faktorer til ulykken. Det er ikke funnet tekniske feil på vognen eller infrastrukturen som kan ha bidratt til ulykken. Alle helseopplysninger er gjengitt etter avtale med vognfører, og er vesentlige for å vise hvilken effekt Norovirus kan ha.

Trikken er utstyrt med et dødmannssystem som skal bremse vognen i tilfelle fører mister bevissthet eller sovner. Dette systemet fungerte som tiltenkt, men det korte hendelsesforløpet gjorde at systemet ikke rakk å gripe inn før trikken sporet av og kjørte inn i en butikk (se mer om dette i kap. 2.3).

Det oppstod store materielle skader i ulykken. Ulykken fikk langt mindre alvorlige konsekvenser enn den kunne ha fått. Det finnes utvilsomt både tidspunkter der det er langt flere kunder i butikken den kjørte inn i, og andre steder og situasjoner der tilsvarende hendelse kunne rammet langt flere. Fortauet i Storgata der den avsporede vognen krysset over er hyppig trafikkert av fotgjengere. I dette tilfellet passerte fotgjengere sekunder før vognen støtte sammen med bygningen. Tilsvarende er det situasjoner eller steder på sporveisnettet der trikken ikke kunne truffet noe, og heller ikke sporet av, da dødmannssystemet ville stanset trikken på en kontrollert måte. Hensikten med denne rapporten er ikke å spekulere i ulike utfall, men å forklare hendelsesforløpet i denne konkrete ulykken.

2.2 Akutt illebefinnende hos vognfører

Vognfører opplevde et akutt illebefinnende forårsaket av Norovirus. Ifølge Folkehelseinstituttet er dette en svært vanlig infeksjonssykdom som kan ramme på meget kort varsel. Viruset forårsaket i dette tilfellet akutte og voldsomme magesmerter som aktiverte vagusnerven på en uhensiktsmessig sterk måte, og dette medførte igjen redusert hjerterefrekvens, lavt blodtrykk og besvimelse.

Sykdommen opptrer vanligvis som utbrudd, ofte i omgivelser der folk er i nær kontakt med hverandre, som helseinstitusjoner, barnehager, cruiseskip, militærforlegninger og hoteller. Utbrudd forekommer hyppigst senhøst og vinter. Alle aldersgrupper kan bli rammet og sekundærttilfeller er vanlig. Utbrudd som omfatter store deler av befolkningen i et område kan forekomme ved fekal forurensning av drikkevann, og virus kan også gi utbrudd via kontaminert mat [3]

Det er ikke noe som kan forhindre alle tilfeller av dette viruset som er vanlig i befolkningen og smitter svært lett. Symptomene kan komme uten forvarsel. I følge FHI er de viktigste forebyggende tiltakene mot virusinfeksjonen god hånd- og kjøkkenhygiene. Med god håndhygiene menes hyppig håndvask med såpe og rennende vann. FHI sier også at alkoholbasert hånddesinfeksjon har begrenset effekt mot Norovirus, og det er spesielt viktig med mekanisk rengjøring med såpe og vann.

Sporveien Trikken er gjennom kravforskriften pålagt å ha helseoppfølging av sine førere for å sikre at de er skikket til å fremføre sporvogn. Havarikommisjonen mener at det ikke er noe ved Sporveien Trikkens helsekrav og oppfølging av vognføreres helse som kunne avdekket og forhindret ulykken. Det var heller ingen tegn som tilsa at fører selv kunne ha forstått at han ville bli syk i løpet av arbeidsdagen. Sporveien Trikken har lav terskel og aksept for at førere melder seg syke hvis det er tegn på at man ikke er i form til å kjøre den aktuelle dagen.

Hendelser hvor førere av jernbanekjøretøy får illebefinnende eller sovner er svært sjeldne. En gjennomgang av Statens jernbanetilsyns database over jernbanehendelser avdekker få eller ingen tilfeller, hverken som tilløp eller ulykke. Det eksisterer likevel krav til årvåkenhetssystemer (kap. 2.3).

2.3 Årvåkenhetssystem i trikken

På tradisjonell jernbane og metro har man mulighet til å både regulere hastigheten avhengig av strekning og sted, samt ha automatisk togstopp-systemer hvis betingelsene ikke overholdes. På dette punktet kan man ikke sammenlikne trikk i blandet trafikk med tradisjonell jernbane og metro. Et slikt system vil blant annet kreve en helt annen form for infrastruktur, andre kjøretøyer, eget signal- og sikringssystem, trafikkstyring og regelverk. Når sporvogn kjører i gatetrafikk på denne måten mener Havarikommisjonen at de i noen grad er å sammenlikne med busser.

Trikken var utstyrt med et dødmannssystem. Systemet bruker 10 sekunder på å aktivere bremsen dersom fører ikke betjener kjørehendel eller pedal. I denne ulykken var hendelsesforløpet på ca. 44 sekunder fra vognen kjørte fra Jernbanetorget til stillstand etter sammenstøtet, noe som er svært kort. Føreren har vært ved bevissthet 19 sekunder før trikken kolliderte med bygningen da det er logget at han betjente omleggingsknappen for sporvekselen i krysset. Fullt pådrag og at dødmannsgrepet slippes er registrert 8 sekunder før sammenstøtet, og Havarikommisjonen mener det er sannsynlig at det er her besvimelsen oppstår.

Ifølge CAF, leverandør av SL18, ser man på mer avanserte systemer om bord i trikken som skal hjelpe trikkeførere til å unngå farlige situasjoner. Systemene skal være basert på automatisk hastighetsovervåkning, antikollisjonssystemer og sanntidskommunikasjon mellom trikker og deres omgivelser slik at de kan reagere på uventede hendelser. CAF og Sporveien Trikken arbeider sammen med et utviklingsprosjekt for å samle data og utforske muligheter for autonom kjøring – også i bytrafikk. Eventuelle vellykkede løsninger kan også vurderes som førerstøtte.

Havarikommisjonen er kjent med at det både i Storbritannia og Australia har vært arbeidet med systemer som kan være mer effektive enn de eksisterende dødmannssystemene. Dette er gjerne koblet mot problemstillinger knyttet til fatigue. Slik Havarikommisjonen har fått beskrevet prosjektene er det ikke et mål å finne løsninger for å håndtere svært akutte sykdomstilfeller.

Havarikommisjonen vurderer at de eksisterende systemene vil håndtere de aller fleste tilfeller hvor en fører av en eller annen grunn mister årvåkenheten. SHK ser positivt på arbeidet med utvikling av førerstøttesystemer, som for eksempel geolokasjonsløsninger som kan begrense hastighet på særlig sårbare punkter i infrastrukturen. Velfungerende løsninger av denne typen vil kunne bidra til å redusere konsekvenser av tilsvarende årvåkenhetstap ytterligere.

Havarikommisjonen fremmer ingen sikkerhetstilrådinger etter ulykken, men gir et generelt læringspunkt om effekten av Norovirus og viktigheten av god hånd- og kjøkkenhygiene som forebyggende tiltak.

3. Konklusjon

3.1 Årsaker og medvirkende faktorer	33
3.2 Gjennomførte tiltak etter ulykken.....	33
3.3 Annet	33

3. Konklusjon

3.1 Årsaker og medvirkende faktorer

Den 29. oktober 2024 fikk vognfører i trikk 414 et akutt illebefinnende på vei opp Nygata i Oslo sentrum. Vognfører besvimte samtidig som det ble gitt maksimalt pådrag med trikken, noe som gav en hastighetsøkning fra 13,5 km/t til ca. 37 km/t. I sporvekselen i krysset mellom Nygata og Storgata sporet trikken av og fortsatte rett frem og inn i en butikk. Fører og tre passasjerer ble lettere skadet, men ingen andre personer ble rammet.

Årsaken til sammenstøtet med butikken var at trikken sporet av i kurven som følge av overhastighet i en sporveksel og fortsatte deretter rett frem.

Medvirkende faktorer til avsporingen var:

- Vognfører fikk et akutt illebefinnende forårsaket av Norovirus (magevirus), som igjen førte til bevissthetstap.
- Bevissthetstapet førte til at trikkens kjørehendel ble satt i posisjonen for fullt pådrag.
- Avstanden til det kritiske punktet for avsporing var for kort til at vognens årvåkenhetssystem (dødmannssystem) rakk å gripe inn.

Denne ulykken fikk langt mindre konsekvenser enn den kunne ha fått. Det finnes utvilsomt både tidspunkter der det er langt flere kunder i butikken den kjørte inn i, det hadde akkurat passert personer på fortauet foran butikken, og andre steder og situasjoner der tilsvarende hendelse kunne rammet langt flere. Tilsvarende er det situasjoner eller steder på sporveisnettet der trikken ikke kunne truffet noe, og heller ikke sporet av, da dødmannssystemet ville stanset trikken på en kontrollert måte. Hensikten med denne rapporten er ikke å spekulere i ulike utfall, men å forklare hendelsesforløpet i denne konkrete ulykken.

Havarikommisjonen fremmer ingen sikkerhetstilrådinger etter ulykken, men ønsker å belyse hvordan et relativt vanlig, og normalt ufarlig, virus kan medføre bevissthetstap. Rapporten inneholder derfor mer helseopplysninger enn normalt i Havarikommisjonens rapporter, noe som er gjort etter avtale med vognfører.

3.2 Gjennomførte tiltak etter ulykken

Det er ikke gjort tiltak etter ulykken.

3.3 Annet

Det er ikke avdekket andre forhold av sikkerhetsmessig art i denne undersøkelsen.

4. Sikkerhetstilrådingar og læringspunkter

4. Sikkerhetstilrådingar og læringspunkter

Når undersøkelsesmyndigheten har undersøkt en jernbaneulykke eller alvorlig jernbanehendelse, skal den utarbeide en rapport som redegjør for hendelsesforløpet og inneholder undersøkelsesmyndighetens uttalelse om årsaksforholdene. Rapporten skal opplyse om formålet med undersøkelsen og inneholde så langt det er formålstjenlig sikkerhetstilrådingar. En sikkerhetstilråding utarbeidet av undersøkelsesmyndigheten skal ikke i noe tilfelle utgjøre en formodning om juridisk skyld eller ansvar for en jernbaneulykke eller alvorlig jernbanehendelse. Sikkerhetstilrådingar skal rettes til tilsynsmyndigheten og, dersom det er nødvendig på grunn av tilrådingens art, til byrået, til andre organer eller myndigheter i Norge eller til andre EØS-stater.

Undersøkelsesrapporten 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.

Det fremmes ingen sikkerhetstilrådingar etter ulykken, men bevissthetstap som følge av Norovirus trekkes frem som et generelt læringspunkt.

Læringspunkt

Norovirus forekommer hyppig i befolkningen og effekten kan komme uten forvarsel i form av magekramper. Dette kan aktivere viktige nerver til hjernen, som igjen kan føre til blodtrykksfall og bevissthetstap. De viktigste forebyggende tiltakene mot virusinfeksjonen er god hånd- og kjøkkenhygiene.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 11. august 2025

Forkortelser og referanser

Forkortelser

CAF Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles

ERA European Union Agency for Railways

FHI Folkehelseinstituttet

NSIA Norwegian Safety Investigation Authority

OUS Oslo universitetssykehus

SHK Statens havarikommisjon

SJT Statens jernbanetilsyn

SML Store medisinske leksikon

ÅDT Årlig døgntrafikk

Referanser

- [1] Hasler Rail, *Teloc 3000*, 17.6.2025, <https://www.haslerrail.com/products-solutions/obe/uncategorized/teloc-3000/>.
- [2] Sporveien AS, *Førerhåndbok for SL 18*, 15.04.2024.
- [3] Folkehelseinstituttet (FHI), *Norovirus og Sapovirus-enteritt – håndbok for helsepersonell*, <https://www.fhi.no/sm/smittevernhandboka/sykdommer-a-a/norovirusenteritt/?term=#om-norovirus>, 17.6.2025.
- [4] Store Medisinske Leksikon (SML), *Om nervus vagus*, https://sml.snl.no/nervus_vagus.
- [5] Sporveien AS, *Helsekontroll av sikkerhetspersonell (K-S-B-2-9)*, 20.03.2024.
- [6] Sporveien AS, *Rutine for opplæring av bedriftsleger (K-S-B-2-29)*, 19.01.2023.
- [7] VG, *Cyril (40) grep inn da trikkeføreren besvimte: - alle ble redde*, 20.12.2019: <https://www.vg.no/nyheter/i/0nJ9yE/cyril-40-grep-inn-da-trikkefoereren-besvimte-alle-ble-redde>, hentet 17.6.2025.
- [8] Office of the chief investigator, transport safety, Australia, *Derailment of Tram No.190 at Moonee Ponds, Victoria, 27 March 2018 (Report No 2018/01)*, 2023, <https://www.vic.gov.au/sites/default/files/2023-10/Tram-190-pdf-Copy.PDF>.
- [9] Railway Accident Investigation Branch (RAIB), *Overturning of a tram at Sandilands junction, Croydon, 9 November 2016 (Report 18/2017)*, <https://www.gov.uk/raib-reports/overturning-of-a-tram-at-sandilands-junction-croydon>, v2.2 - October 2020.

Vedlegg

Vedlegg A Conclusion

Causes and contributing factors

On 29 October 2024, the driver of tram 414 fell ill on his way up Nygata in central Oslo. The driver fainted at the same time as the tram was given maximum acceleration, which increased its speed from 13.5 km/h to approximately 37 km/h. At the switch at the intersection between Nygata and Storgata, the tram derailed and continued straight ahead into a business premises. The driver and three passengers were slightly injured, but no other people were harmed.

The cause of the collision with the business premises was that the tram derailed in the curve as a result of overspeeding at a switch and then continued straight ahead.

Contributing factors to the derailment were:

- The driver suffered an acute illness caused by Norovirus (a stomach virus), which in turn led to loss of consciousness.
- The loss of consciousness led to the tram's drive lever being set to the full-thrust position.
- The distance to the critical point of derailment was too short for the tram's vigilance system ("dead man's system") to intervene.

This accident had significantly lower consequences than it could have had. There are undoubtedly times when there are more customers in the business premises it drove into, people had just passed on the sidewalk in front of the shop, and there are other places and situations where a similar incident could have affected more people. Similarly, there are situations or places on the tram network where the tram could not have hit anything, nor derailed, as the dead man's system would have stopped the tram in a controlled manner. The purpose of this report is not to speculate on different outcomes, but to explain the sequence of events in this specific accident.

The Norwegian Safety Investigation Authority is not making any safety recommendations following the accident, but wishes to shed light on how a relatively common, and normally harmless, virus can cause loss of consciousness. The report therefore contains more health information than is normal in the Norwegian Safety Investigation Authority's reports, which has been done in agreement with the tram driver.

Measures taken after the accident

No measures have been taken after the accident.

Other

No other safety-related issues have been identified in this investigation.

Vedlegg B Safety recommendations and learning points

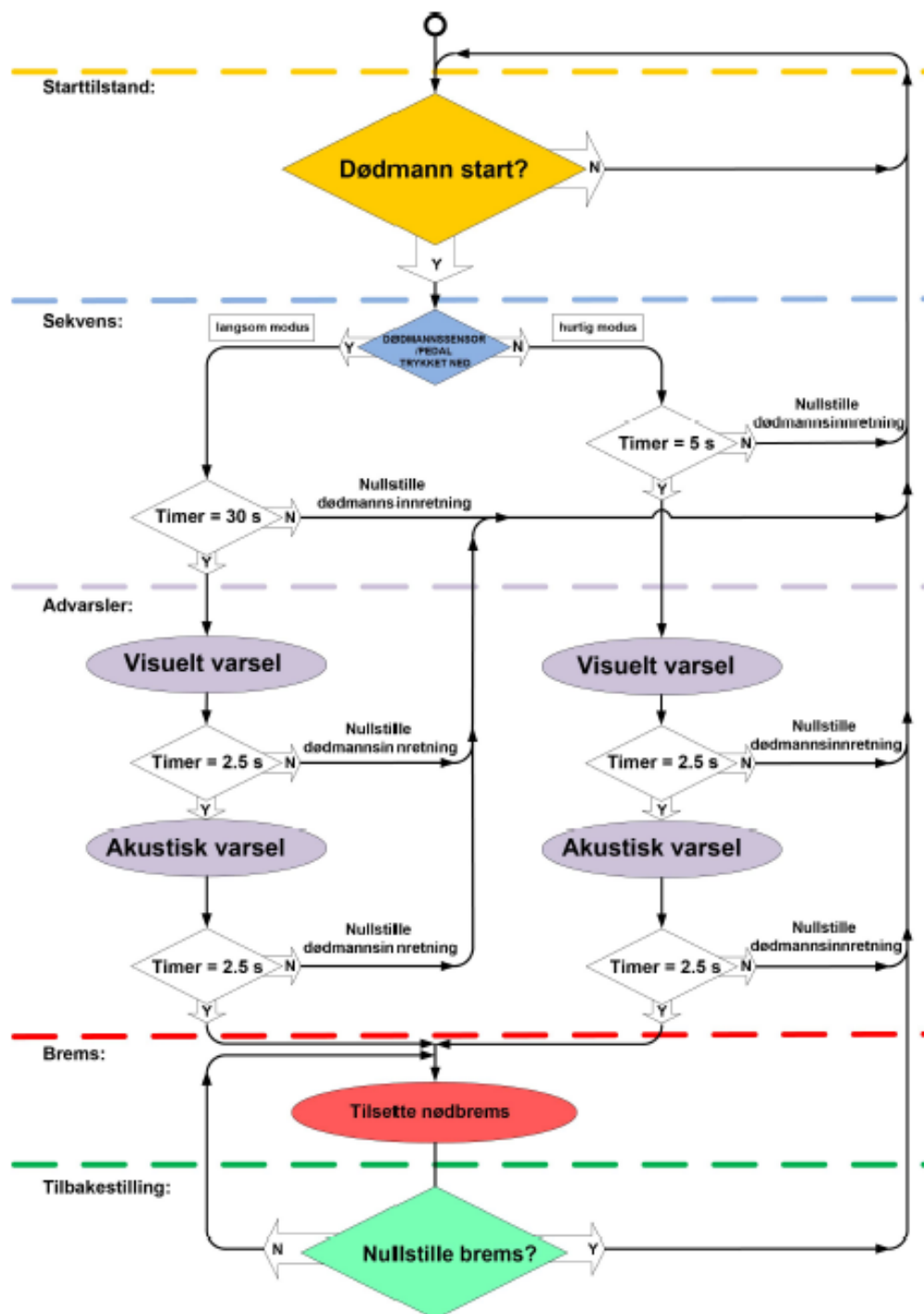
The Norwegian Safety Investigation Authority does not propose any safety recommendations after this accident, but loss of consciousness as a result of Norovirus is highlighted as a general learning point.

Learning point

Norovirus is common in the population and can cause stomach cramps without warning. This can activate important nerves to the brain, which can lead to a drop in blood pressure and loss of consciousness. The most important preventive measures against viral infection are good hand and kitchen hygiene.

Vedlegg C Dødmannssekvensen i SL18

Under er en skjematisk oversikt over sekvensen for dødmannssystemet i SL18.



Figur 26. Dødmannssekvens.

Figur 23: Dødmannssekvens. Kilde: Førerhåndbok for SL18