


RAPPORT

JB 2015/08, Vei 2015/04



RAPPORT OM JERNBANEULYKKE MED TRIKK OG BUSS I KRYSSSET MUNKEDAMSVEIEN / CORT ADELERS GATE 11. NOVEMBER 2014

 English summary included

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre jernbanesikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke jernbanesikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid skal unngås.

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

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 3. juni 2005 nr. 34 om varsling, rapportering og undersøkelse av jernbaneulykker og jernbanehendelser m.m. § 3 jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. § 2

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Melding om ulykken	5
1.2 Undersøkelsen og organisering	5
1.3 Hendelsesdata	5
1.4 Hendelsesforløp	5
1.5 Redningsarbeid, personskader og overlevelsesaspekter	7
1.6 Skader på involvert materiell	9
1.7 Vær- og føreforhold	10
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	10
2.1 Avgrensning og fokus	10
2.2 Involverte aktører og personell	10
2.3 Om krysset Cort Adellers gate / Munkedamsveien	12
2.4 Undersøkelser av sporvogn.....	13
2.5 Undersøkelser av buss.....	15
2.6 Rekonstruksjon av kjøretøyenes bevegelser	16
2.7 Stoppstrekninger for buss sammenliknet med trikk.....	17
2.8 Mental arbeidsbelastning for sjåfører i krevende trafikksituasjoner.....	18
2.9 Lover og forskrifter.....	19
3. ANALYSE.....	22
3.1 Hendelse- og konsekvensanalyse.....	22
3.2 Ulik situasjonsforståelse hos førerne	22
3.3 Barriereanalyse	23
4. KONKLUSJON	24
5. GJENNOMFØRTE TILTAK	24
6. SIKKERHETSTILRÅDINGER	24
7. REFERANSER	25

SAMMENDRAG

Tirsdag 11. november 2014 kolliderte en rutebuss med en trikk i krysset Cort Adellers gate / Munkedamsveien i Oslo. Bussen ventet på grønt lys for å kjøre videre samtidig som et utrykningskjøretøy nærmet seg bussen bakfra med sirener og blålys aktivert. For å gi fri vei til utrykningskjøretøyet bak, valgte bussføreren å kjøre forbi stopplinjen og inn i krysset mot trikkesporet. På dette tidspunktet hadde fører av utrykningskjøretøyet valgt å legge seg over i motsatt kjørebane, til venstre for midtdeler hvor det ikke var møtende trafikk. Dette oppfattet ikke bussføreren. Trikken hadde klarsignal og kjørte opp mot og inn i krysset, og kl. 17:28 kolliderte trikken i bussens venstre side slik at trikken sporet av med fremre vogn. I bussen ble bussføreren og tre passasjerer alvorlig skadd, mens fem busspassasjerer ble lettere skadd. Verken føreren eller passasjerene i trikken ble skadd.

Undersøkelsen har vist at tre førere kan befinne seg i samme trafikksituasjon som krever samhandling. Selv om de er underlagt et felles regelverk kan man sanse og oppfatte ulikt, noe som igjen leder til ulik situasjonsforståelse. Det spesielle i denne ulykken er at et utrykningskjøretøy med behov for fri vei, utløser handlinger hos andre kjøretøy som fraviker vanlig adferd. Havarikommisjonen mener det viktig å fremheve at trikkens mulighet til å stoppe for uforutsette hindringer er vesentlig annerledes enn for andre kjøretøy. Denne forskjellen skaper daglige utfordringer som det er viktig for andre trafikanter å være klar over.

Havarikommisjonen fremmer ingen sikkerhetstilråding i denne saken, men mener den gir grunnlag for verdifull læring. Opplysningene fra denne undersøkelsen viser hvor små marginene er i slike situasjoner, noe som bør benyttes i opplæringsprogrammet til både utrykningsførere, bussførere og vognførere. Det bør også ses på behovet for å tilpasse risikovurderingene som ligger til grunn ved kjøring i krevende trafikkmiljøer som involverer både trikk og veitrafikk.

ENGLISH SUMMARY

On Tuesday 11 November 2014, a bus in regular service collided with a tram in the junction between Cort Adellers gate and Munkedamsveien in Oslo. The bus was waiting to be given the green light to proceed at the same time as an emergency vehicle was approaching the bus from behind with its sirens sounding and flashing blue lights. In order to give free passage to the emergency vehicle behind, the bus driver chose to pass the stop line and proceed into the junction towards the tram track. At that point in time, the driver of the emergency vehicle had chosen to enter the opposite lane to the left of the median barrier where there was no approaching traffic. The bus driver did not realise that this was the case. The tram had the go-ahead signal and drove up to and into the junction, and, at 17:28, it ran into the left side of the bus so that the first carriage of the tram derailed. Serious injuries were sustained by the bus driver and three of the passengers in the bus, while five bus passengers sustained minor injuries. Neither the driver nor any of the passengers on the tram were injured.

The investigation has shown that three drivers may find themselves in the same traffic situation requiring coordinated action. Even if they are subject to the same regulations, their sensory perception and understanding may be different, which in turn means that they will have a different understanding of one and the same situation. What is special about this accident is that an emergency vehicle that needs free passage triggers actions on the part of other drivers that deviate from normal behaviour. In the AIBN's opinion, it is important to stress that the possibility of stopping when faced with unforeseen obstacles is materially different for a tram than for other

vehicles. This difference gives rise to challenges on a daily basis that it is important for other road users to be aware of.

The AIBN is not proposing any safety recommendations in this case, but believes that there are valuable lessons to be learnt from it. The information that has emerged in connection with this investigation shows how small the margins are in situations of this type, something that should be used in the training programmes for drivers of emergency vehicles, bus drivers and tram drivers alike. The need to adapt the risk assessments that form the basis for driving in demanding traffic environments involving both rail and road traffic should also be looked into.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Melding om ulykken

Sammenstøtet mellom buss og sporvogn ble varslet av Sporveien Trikken AS til vakthavende havariinspektør den 11. november 2014 kl. 1730. Havariinspektører fra både vei- og jernbaneavdelingen reiste til ulykkesstedet samme kveld og gjennomførte tekniske undersøkelser. Melding om igangsatt undersøkelse ble sendt involverte parter og European Railway Agency den 24. november 2014.

1.2 Undersøkelsen og organisering

Beslutning om å gjennomføre en sikkerhetsundersøkelse ble tatt på bakgrunn av ulykkens alvorlighetsgrad og skadepotensiale. Organisering og mandat for undersøkelsen ble besluttet i et felles oppstartmøte mellom jernbane- og veiavdelingen i Statens havarikommisjon for transport. Undersøkelsen er gjennomført som et prosjektarbeid på tvers av de to avdelingene. Undersøkelseseier er avdelingsdirektør, Jernbaneavdelingen i Statens havarikommisjon for transport.

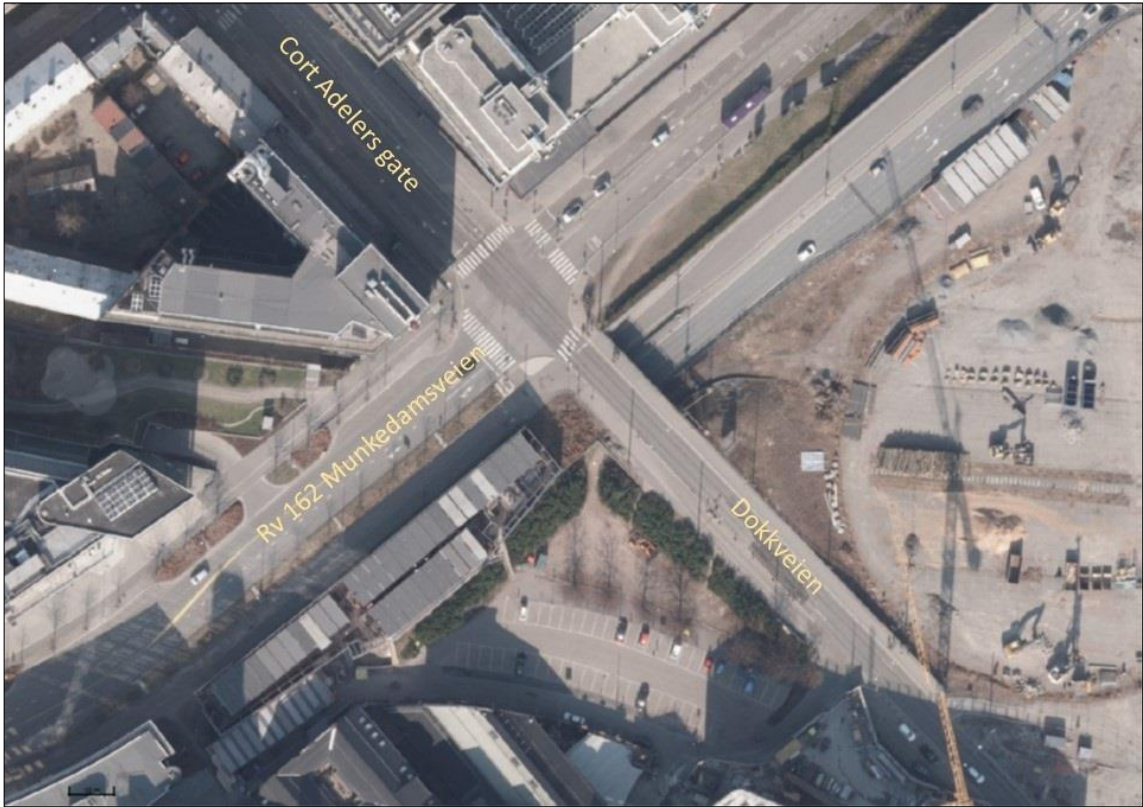
1.3 Hendelsesdata

Tabell 1: Hendelsesdata

Sammenstøt mellom sporvogn og buss i kryss	
Hendelsestidspunkt:	11. november 2014 kl. 1728
Hendelsessted:	Krysset Munkedamsveien - Cort Adelers gate, Oslo
Trikk:	SL79-I, Linje 12, vogn 107 Operatør: Sporveien Trikken AS Eier: Oslo Vognselskap AS
Buss:	Rute 151, Solaris Urbino BR96588 Operatør: Norgesbuss AS Eier: Nordea Finans Norge AS
Besetning:	Vognfører, bussfører
Passasjerer:	Ca. 45 totalt for buss og sporvogn

1.4 Hendelsesforløp

Tirsdag 11. november 2014 kl. 1714 startet rutebuss 151 tilhørende Norgesbuss AS fra Oslo Bussterminal og kjørte derfra via Munkedamsveien mot Rykkinn. Samtidig som bussen befant seg i Munkedamsveien, kjørte trikk nr. 12 fra Sporveien Trikken AS fra holdeplassen ved Aker brygge og opp Dokkveien i retning Majorstuen (Dokkveien endrer navn til Cort Adelers gate der den krysser Munkedamsveien) (se figur 1).

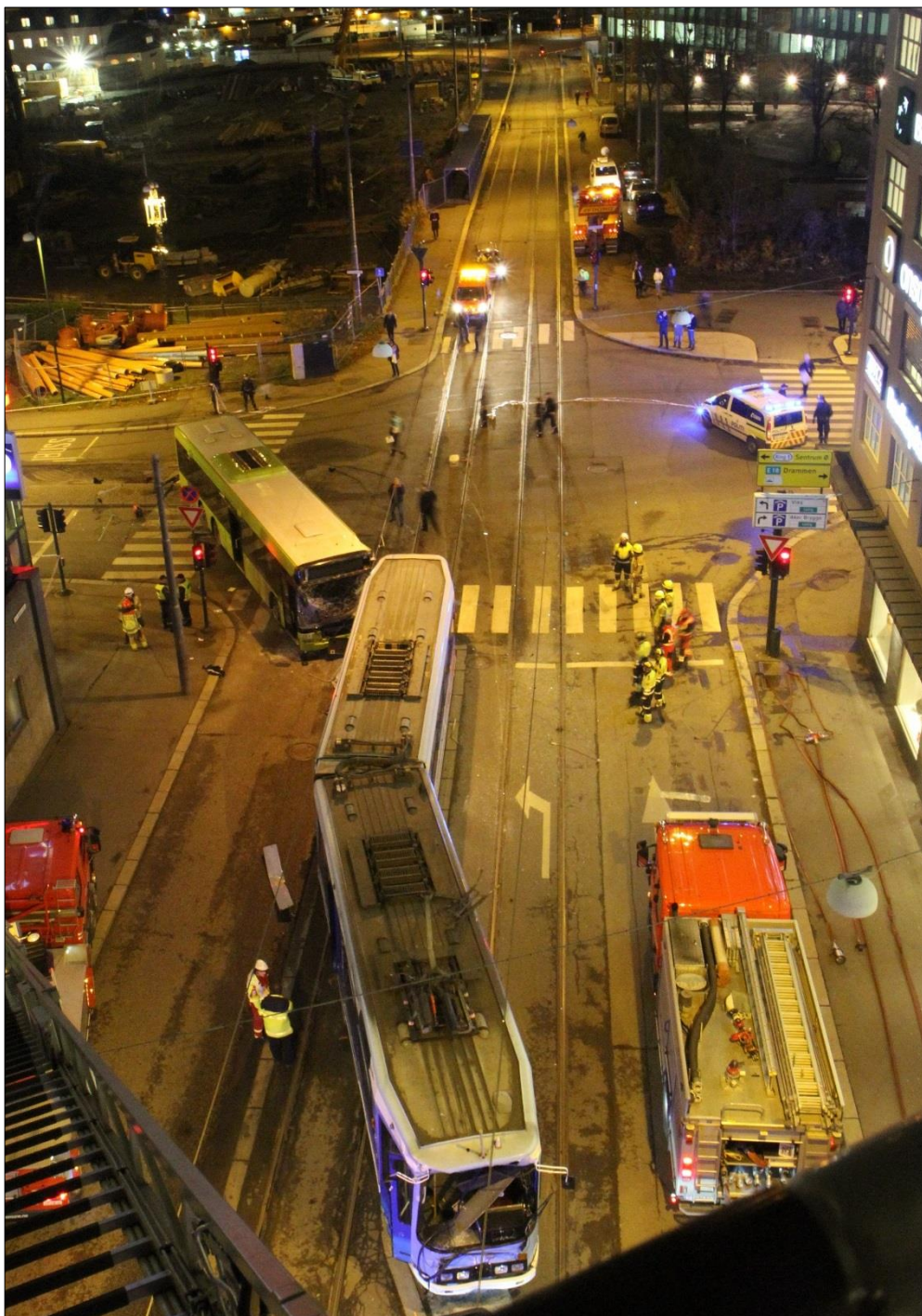


Figur 1: Oversikt over ulykkeskrysset Munkedamsveien / Cort Adellers gate. Kart: © Kartverket

Kort tid før ulykken sto bussen som første kjøretøy i venstre felt i Munkedamsveien på rødt lys. Den var i rute, og ventet på grønt lys for å kjøre videre. Samtidig nærmet et utrykningskjøretøy seg bussen bakfra med sirener og blålys aktivert. Ifølge opplysninger fra politiet var dette et hasteoppdrag med behov for å komme raskt fram.

Det var kø både i bussens felt og i høyre felt. For å gi fri vei til utrykningskjøretøyet bak, valgte bussføreren å kjøre forbi stopplinja og inn i krysset mot trikkesporet. På dette tidspunktet hadde fører av utrykningskjøretøyet valgt å legge seg over i motsatt kjørebane, til venstre for midtdeler hvor det ikke var møtende trafikk. Dette oppfattet ikke bussføreren.

Trikken hadde klarsignal og kjørte opp mot og inn i krysset, og kl. 1728 kolliderte trikken i bussens venstre side slik at trikken sporet av med fremre vogn. Deretter traff bakre del av trikken bussen på ny, før den stanset opp. Figur 2 viser ulykkesstedet og sluttposisjonen til bussen og trikken. Det var ingen andre kjøretøy involvert i sammenstøtet. I bussen ble bussføreren og tre passasjerer alvorlig skadd, mens fem busspassasjerer ble lettere skadd. Verken føreren eller passasjerene i trikken ble skadd.



Figur 2: Ulykkesstedet. Foto: Politiet

1.5 Redningsarbeid, personskader og overlevelsesaspekter

Akuttmedisinsk sentral (AMK) fikk melding kl. 1728 og igangsatte trippelvarsling. Politiet og brannvesen fikk melding kl. 1729. I alt kom det åtte ambulanser, to enheter fra brannvesenet og 12 politienheter til ulykkesstedet.

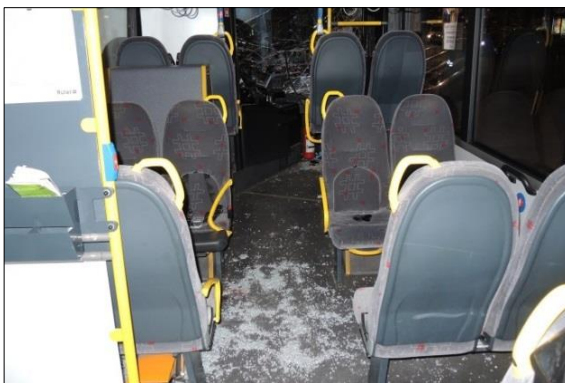
Det er usikkert hvor mange passasjerer det totalt var om bord i trikken og bussen. Blant annet forlot mange av passasjerene i trikken stedet da dørene ble åpnet for evakuering. I følge politiets vurderinger anslås det totale antall passasjerer til om lag 45 til sammen for trikk og buss.



Figur 3: Bilbeltet har merker som viser at det er brukt. Foto: SHT

Trikken traff bussen i siden, noe som medførte flere personskader i bussen enn i trikken. I bussen ble tre passasjerer og bussføreren alvorlig skadd, samt fem lettere skadd. Tekniske undersøkelser har vist at bussføreren brukte bilbelte i kollisjonsøyeblikket (figur 3). Vitner har fortalt at én passasjer ble kastet ut av døren foran, en som satt midt i bussen ble slått bevisstløs og havnet på gulvet i bussen, og én falt fremover i midtgangen fra bakerste sete. Flere armlener ble bøyd av passasjerer som ble kastet til siden (se figur 4). Basert på dette, samt vurdering av videoopptak innvendig i bussen er det lite sannsynlig at noen av passasjerene brukte bussens sikkerhetsbelter. Selv om venstre side av bussens front fikk omfattende materielle skader var det fortsatt overlevelsesrom for føreren og for passasjerene.

Verken passasjerene i trikken eller vognføreren fikk fysiske skader i ulykken. Førerplassen i trikken er ikke utstyrt med sikkerhetsbelte.



Figur 4: Innvendig i bussen fra midten og fremover. Foto: SHT



Figur 5: Førerplassen fikk en inntrykning, blant annet ble dashboard og stol forskjøvet. Foto: SHT

Tabell 2 gir en oversikt over antall skadde i forbindelse med ulykken. Alvorlig skadet betyr i denne sammenheng sykehusinnleggelse i over 24 timer.

Tabell 2: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet	0	0	0
Alvorlig	1 (fører av buss)	3 (i buss)	0
Lett	0	5 (i buss)	0
Ingen	-	-	-

1.6 Skader på involvert materiell

Ulykken involverte både en buss og en trikk, og skadeomfanget beskrives derfor i hvert sitt delkapittel.

1.6.1 Skadebeskrivelse trikk

Trikken fikk store skader i fronten og på høyre side, samt skader på dører og stigtrinn ved dør 1 og 2. Apparatkasser under trikken og løftepunkt ved løpeboggi var ødelagt. Speil og frontrute var knust, og det var en mindre svi/brannskade på venstre side som antas å skyldes kjøreledningen som falt ned. Skadene ble av Sporveien Trikken AS estimert til ca. 1 000 000 kr.



Figur 6: Fronten av trikken. Foto: SHT Figur 7: Førerplass i trikken. Foto: SHT

1.6.2 Skadebeskrivelse buss

Bussen fikk omfattende skader på venstre side ved førerplassen med inntrykning på ca. 58 cm. I tillegg til ødelagt frontvindu ble også vinduet på venstre side av fører knust, samt det bakre vinduet på venstre side (figur 8 og figur 9). Bussens skader ble taksert til ca. 1 140 000 kr.



Figur 8: Skadet front. Foto: SHT



Figur 9: Bussens skader sett fra siden. Foto: SHT

Innvendig var førersetet presset over mot midten og det var store skader på ratt og dashboard. Det var også skader på paneler, og innvendige skillevegger av glass var knust.

Basert på merker etter hjørnet på trikken og trikkespeilet har bussen vært plassert omkring 1 meter inn i trikkesporet da sammenstøtet fant sted.

1.6.3 Skadebeskrivelse infrastruktur

Det oppstod skader på trikkens kjøreledning og et trafikklys ble ødelagt. Utover dette var det ingen skader på infrastruktur.

1.7 **Vær- og føreforhold**

Da ulykken inntraff var det mørkt og tørt føre på ulykkesstedet. Ulykkesstedet er opplyst av gatebelysning og omkringliggende bygninger. Temperaturen var ca. 7 °C.

2. **GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER**

2.1 **Avgrensning og fokus**

Det er valgt å avgrense undersøkelsen til kryssets utforming, kjøretøyenes stopplengder og fremføringsmessige vurderinger og beslutninger. Havarikommisjonen anser ikke at infrastruktur som skinner, kjøreledning, kryssets lysregulering, vedlikehold eller oppmerking bidro til hendelsen, og dette vil følgelig ikke bli undersøkt videre. Det foreligger heller ingen indikasjoner på teknisk feil ved trikk eller buss.

2.2 **Involverte aktører og personell**

Undersøkelsen har omfattet intervjuer med fører av trikk, buss og utrykningskjøretøy. Informasjon som har fremkommet gjennom dette gjengis ikke direkte, men benyttes som underlag der det er relevant. I selve kollisjonen var vognfører og bussfører involvert. I tillegg var utrykningskjøretøyet en aktør i situasjonen som oppstod.

2.2.1 Sporveien Trikken AS

Sporveien Trikken AS driver trafikk på trikkenettet i Oslo og Akershus og fraktet nærmere 50 millioner reisende i 2013. Selskapet har egen driftstillatelse fra Statens Jernbanetilsyn og kjører på kontrakt for administrasjonsselskapet Ruter AS. Sporveien Trikken AS eies av Sporveien Oslo AS, som også eier Sporveien T-banen AS.

Vognfører (trikkefører) hadde på ulykkestidspunktet vært ansatt 6 år i Sporveien Trikken AS.

2.2.2 Norgesbuss AS

Norgesbuss AS ble opprettet i 1995 hvor tidligere Oslo og Follo Busstrafikk (OFB) og Bærums Forenede Bilruter (BFB) inngikk. I 2008 ble Torghatten ASA heleier av selskapet, som i dag er en del av et transportkonsern med ca. 4500 ansatte og en årlig omsetning på ca. 8 milliarder kroner.

Konsernet leverer transport innen ferje, hurtigbåt, buss og fly i Norge. Totalt består det av Omniservice AS, Norgesbuss Ekspress AS og Firda Billag buss AS i tillegg til morselskapet Norgesbuss AS. Norgesbuss AS disponerer alene over 500 busser og har rundt 1 100 ansatte. Hovedaktiviteten er rute- og skolekjøring i Oslo, Akershus, Buskerud og Sogn og Fjordane.

Bussfører hadde vært ansatt i Norgesbuss AS siden 2011, og hadde kjørt denne ruten i flere år. Bussføreren hadde førerkort i klasse AMBD1DST. Han ervervet førerkort i klasse D1 og D i november 2009.

Opplæringsprogrammet Norgesbuss AS hadde for sine bussførere på ulykkestidspunktet var ikke spesifisert på hvordan man bør forholde seg til utrykningskjøretøy.

2.2.3 Politiets utrykningskjøretøy

Utrykningskjøretøyet var uniformert, utstyrt og godkjent som dette, og ble disponert av Oslo Politidistrikt. Fører av utrykningskjøretøyet er utdannet politi og hadde på hendelsestidspunktet vært ansatt i politiet i 2 år.

Føreren har i tillegg til førerkort klasse B en tilleggskompetanse som utrykningsfører som en del av politiutdanningen ved Norges Politihøgskole. Føreren er ansatt ved Oslo sentrum politistasjon. Ca. 2 uker før ulykken hadde føreren gjennomført en oppfriskningstur med en utrykningsinstruktør.

2.2.4 Tjeneste i forkant

Ingen av de involverte har i forkant av ulykken arbeidet utover lovlig arbeidstid iht. arbeidsmiljølovens bestemmelser eller vesentlig utover gjeldene tariffavtale. En vognfører i Sporveien Trikken AS har 33 timer og 36 minutters arbeidsuke. Vognførernes arbeidstid er regulert i tariffavtale mellom Kollektivtransport AS og Fagforbundet. Total merarbeid og overtid skal ikke overstige 16,5 timer pr uke, 53,16 timer pr. måned, 509,76 timer pr år.

Vognfører arbeidet overtid denne dagen ved å arbeide på det som etter arbeidsplanen var satt opp som en fridag. Denne tjenesten var delt i to, først en del på 4 t og 35 minutter, så 3 timer og 56 minutters pause, før neste økt på 6 timer og 56 minutter, det vil si totalt 11 timer og 31 minutters kjøring. Sporveien Trikken AS har et pauserom som førere kan velge å bruke mellom de to øktene, men dette er ikke egnet for søvn/hvile. Førere med lengre pauser vil derfor ofte reise hjem.

Vognfører hadde siste syv dager før hendelsen en økt arbeidsbelastning sammenliknet med de foregående ukene. Selve ulykkesdagen var den planlagte arbeidstiden svært lang, og andelen overtid de siste syv dager i forkant av ulykken var 17 timer 57 minutter og dermed noe høyere enn vognførernes tariffavtale som tillater inntil 16,5 timer overtid pr. uke. Regner man derimot ukesverkene fra mandag-søndag og ikke de syv foregående dager, er arbeidet innenfor grensen for tillatt overtid. Tariffavtalen bekrefter at mandag-søndag ligger til grunn, da den følger tidligere arbeidstidsbestemmelser.

Tabell 3: Oversikt over arbeidstid de foregående dager

Dato:	11.11.2014	10.11.2014	9.11.2014
Fører av trikk:	0506 – 0941 og 1337 – 2033	0536 – 1301	1240 – 1959
Fører av buss:	1549 – 0137	Fri	1703 - 0137
Fører av utrykningskjøretøy:	Startet skift kl. 1430	Nattevakt	Nattevakt

2.3 Om krysset Cort Adellers gate / Munkedamsveien

Krysset er firearmet med flere kjørefelt i fire retninger, og er å regne som et høyt trafikkert veikryss. Rv162 Munkedamsveien har ifølge Statens vegvesen en årlig døgntrafikk (ÅDT) på 20 000¹, mens Cort Adellers gate har en ÅDT på 8 200². Det benyttes også hyppig av fotgjengere i oppmerkede gangfelt. Krysset er lysregulert, og er også godt opplyst av en rekke lysmaster.

I tillegg til biltrafikk, avviker krysset 192 trikkepasseringer på en vanlig hverdag. Trikkens trasé fra Aker Brygge går først i en kurve, deretter over i en stigning opp Dokkveien til lyskrysset med Munkedamsveien, derfra skifter gaten navn til Cort Adellers gate. Trikken forholder seg til samme fartsgrense som øvrig trafikk på stedet, dvs. 50 km/t.

Foran stopplinja der bussen stod og frem til trikkesporet er det et relativt stort område på ca. 13 m x 6 m (se figur 1).

2.3.1 Styring av lyskrysset

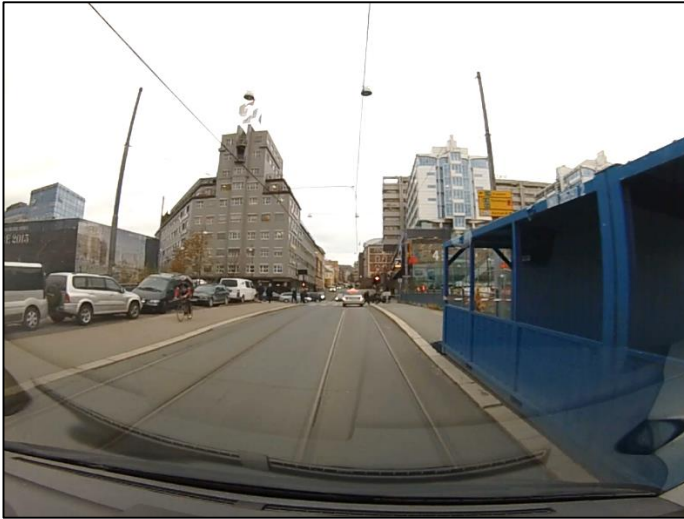
I følge Statens vegvesen som er ansvarlig for trafikklysene i dette krysset, sender trikken et signal til krysset rett etter holdeplassen på Aker Brygge, ca. 200 m før krysset og bruker deretter ca. 20 sekunder fram til stopplinja. Dette gir trikken prioritet i lyskryss ved at det grønne lyset forlenges en periode dersom trikken er innen en viss rekkevidde. Ved anrop fra trikken akkurat etter at trikkefasen har gått til rødt vil det ta 28 sekunder før trikken kan få grønt igjen. Trikker vil derfor jevnlig oppleve å få rødt, men oftest grønt.

2.3.2 Siktlinjer

Vognførers sikt mot høyre opp Dokkveien var begrenset av en midlertidig gangtunnel, (se figur 10). Hver av de seks elementene i gangtunnelen er 5,8 m lange (totalt 34,8 m) og 2,57 m høye. Avstanden fra enden av gangtunnelen til gangfeltet som krysser Dokkveien er ca. 33 meter.

¹ Statens vegvesen, Nasjonal vegdatabank, www.vegdata.no, ÅDT fra 2014

² Statens vegvesen, Nasjonal vegdatabank, www.vegdata.no, ÅDT fra 1998



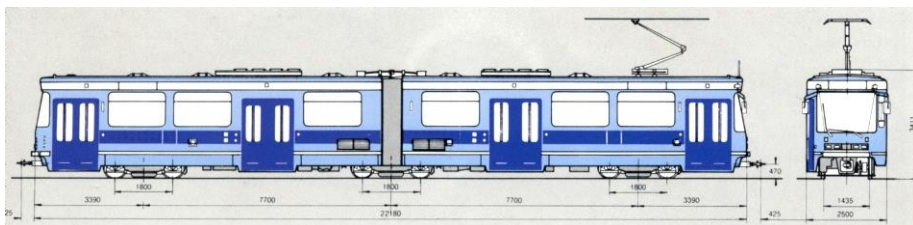
Figur 10: Stillbilde (vidvinkel) fra video av siktlinjer opp Dokkveien. Foto: SHT

Sporveien Trikken AS opplyser til SHT at utover de regler som gjelder minimumsavstand til spor, har de ikke noen spesielle rutiner som skal følges ved midlertidige sikthindre som oppstår langs ruta.

2.4 Undersøkelser av sporvogn

2.4.1 SL79 – serie 1

Sporvogn 107 er av typen SL79 – serie 1. Vognene ble bygget av Duewag i årene 1982-1983. Sporvognen er 22,3 m lang, 2,5 m bred og har en egenvekt på 32,8 tonn. Største hastighet er 70-80 km/t. Vognen har 71 sitteplasser (hvorav 8 klappseter) og 66 ståplasser, og har dermed en kapasitet til å frakte 137 passasjerer.



Figur 11: Sporvogn SL 79. Illustrasjon: Sporveien Trikken AS

SL79 har tre bremsesystemer: elektrisk brems, mekanisk brems (fjærkraftbrems) og magnetskinnebrems. De tre bremsesystemene kombineres til en rekke ulike bremsefunksjoner.

Ved normal kjøring brukes hovedsakelig driftsbrems som baserer seg på elektrisk brems, men når vognen kommer ned i hastigheter under 5 km/t overtar fjærkraftbremsen. SL79 har seks magnetskinnebremsere som er montert mellom akslene på hver boggi.

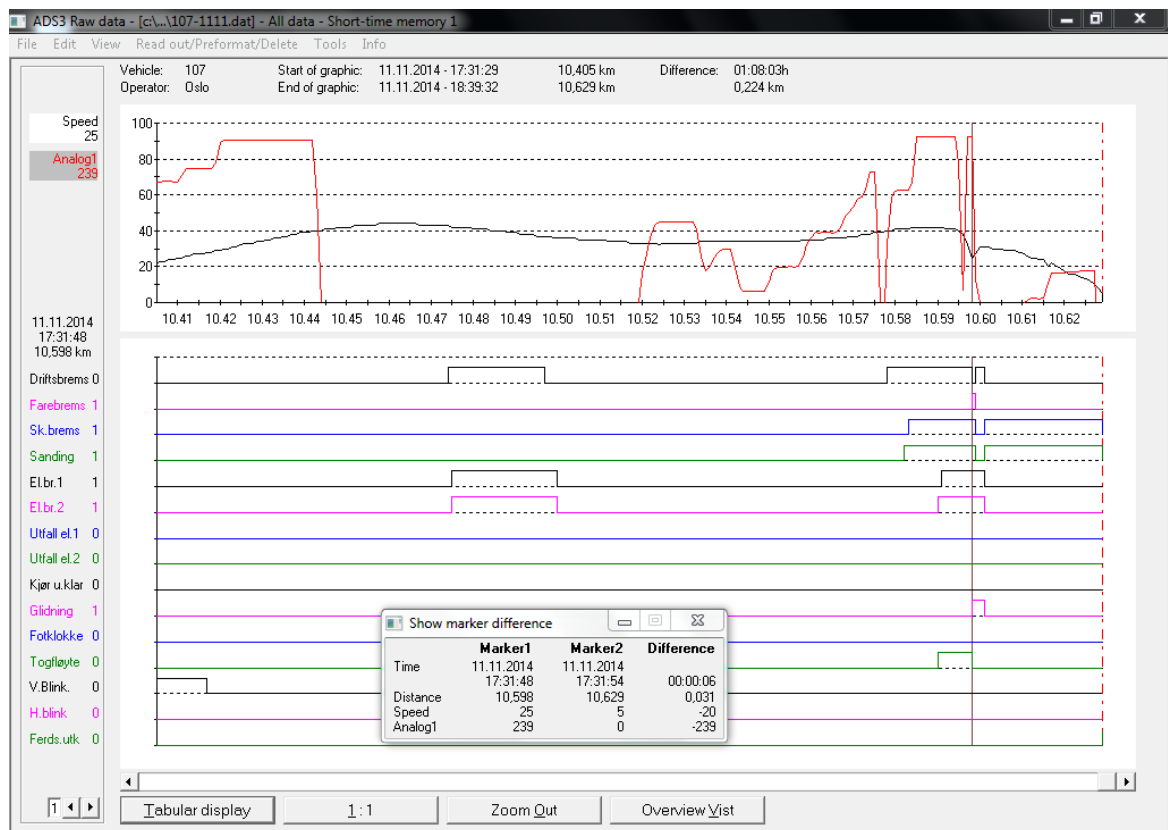
Funksjonen farebrems er den kraftigste, der man bremser maksimalt med elektrisk brems i tillegg til mekanisk brems, samt magnetskinnebrems og sanding ned til ca. 5 km/t. Når man kommer ned i 5 km/t fjernes magnetskinnebrems og sand, slik at kun mekanisk brems er i bruk. Dette medfører et kraftig «rykk» på slutten av nedbremsingen som kan utgjøre en fare for passasjerer, spesielt for de som ikke sitter. Tester med trikken som Havarikommisjonen har deltatt i, bekrefter at retardasjonen mot slutten av oppbremsing

er svært kraftig. Fører kan koble inn farebrems ved å dra kjørehendelen helt frem eller helt tilbake. Sand og magnetskinnebrems aktiveres ved hjelp av en pedal på gulvet på førerplassen. Tiden fra vognfører aktiverer brems via kjørehendelen til bremsesystemene reagerer kalles teknisk reaksjonstid. Denne forsinkelsen kan være opp mot 1 sekund.

Det er ikke funnet indikasjoner på at det var tekniske feil ved trikken.

2.4.2 Hastighet ved ulykkestidspunktet

SL79 er utstyrt med en registrator som blant annet registrerer hastighet, pådrag, bremsebruk, bruk av fløyte mm. Denne viser at sporvognen holdt en hastighet på ca. 40 km/t inn i krysset. I følge utskriften fra vognas registrator (figur 12) ble det brukt driftsbrems, men ikke farebrems. Registratoren viser at magnetskinnebrems, sanding og elektrisk brems ble brukt i forkant av sammenstøtet, i tillegg til togfløyte (bjelle).



Figur 12: Utskrift fra sporvognen registreringsenhet. Kilde: Sporveien Trikken AS

Basert på data fra registreringsenheten har SHT fått beregnet hastighet, avstand og tid i forhold til kollisjonspunktet (se tabell 4).

Tabell 4: Hastighetsutvikling og avstander til kollisjonen for trikken. Kilde: Rekon DA

Avlest distanse meter	Avstand til kollisjonsposisjon (meter)	Hastighet (km/h)	Tid før kollisjonen (sek)
10595	0.0	40	0
10585	10.0	42	-0.9
10575	20.0	39	-1.8
10565	30.0	36	-2.7
10555	40.0	34	-3.8
10545	50.0	34	-4.8
10535	60.0	34	-5.9
10525	70.0	33	-6.9

2.5 Undersøkelser av buss

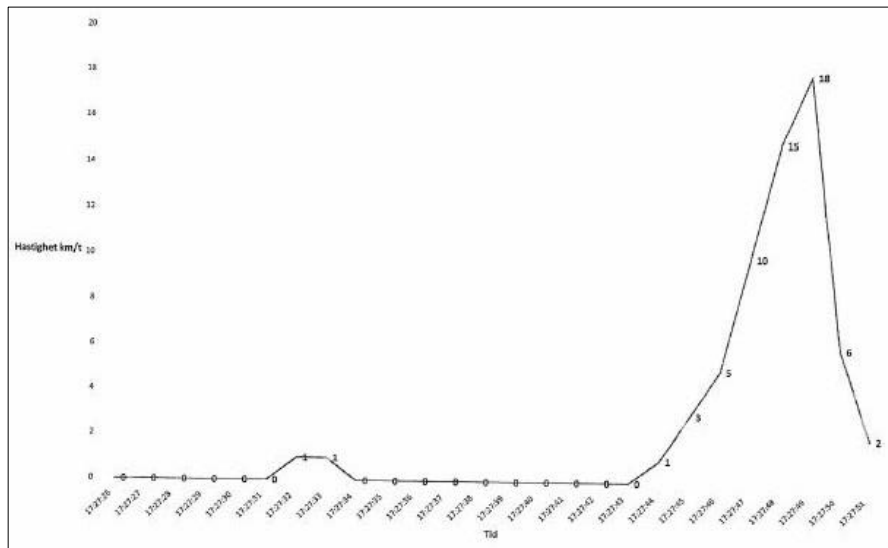
2.5.1 Solaris Urbino

Bussen var av typen Solaris Urbino og registrert i 2010. Den har 48 sitteplasser og 40 ståplasser. Bussen er 14,59 m lang, 2,55 m bred og har en egenvekt med fører på 15 075 kg. Bussen hadde gjennomgått EU kontroll 5. august 2014. I følge produsenten har en Solaris Urbino en maksimal akselerasjon på 2,8 m/s².

Det er ikke funnet indikasjoner på tekniske feil ved bussen.

2.5.2 Hastighet ved ulykkestidspunktet

SHT har fra bussens fartsskriver hastighetsutviklingen i forkant av sammenstøtet (se figur 13). Utskriften viser at bussen kom opp i 18 km/t umiddelbart før ulykken.



Figur 13: Hastighetsgraf fra bussen. Kilde: Norgesbuss AS

SHT har fått utført simuleringer av kjøretøyenes bevegelser før sammenstøtet for å kunne si noe om posisjonene de holdt underveis. Avstand til kollisjonsposisjon, tid og hastighet er beregnet i tabell 5.

Tabell 5: Hastighetsutvikling og avstander til kollisjonen for bussen. Kilde: Rekon DA

Tid før kollisjonen (sek)	Hastighet (km/h)	Avstand til kollisjonsposisjon (meter)
0	18	0.0
-1	15	4.6
-2	10	8.1
-3	5	10.1
-4	3	11.2
-5	1	11.8
-6	0	11.9
-7	0	11.9

2.6 Rekonstruksjon av kjøretøyenes bevegelser

Ingeniørfirmaet Rekon DA har gjennomført en rekonstruksjon av kjøretøyenes bevegelser på vegne av SHT. Denne viser at bussen har startet sin bevegelse mellom 5 og 6 sekunder før kollisjonen og akselerert opp til kollisjonshastigheten på 18 – 18,5 km/t. Da bussen startet var trikken mellom 51 og 61 meter fra sin kollisjonsposisjon og hadde en hastighet på 34 km/t (se figur 14).

Trikken har økt sin hastighet fra 34 km/t 5 – 6 sekunder før kollisjonen opp til ca. 42 km/h før hastigheten ble redusert til ca. 40 km/h i kollisjonsøyeblikket.



Figur 14: Simulerte posisjoner i forkant av sammenstøtet. Kilde: Rekon DA

Dataprogrammet Scan-Crash er brukt til å rekonstruere kjøretøyenes bevegelser basert på kjøretøyenes fartsskrivere, overvåkningsvideoer som fanger deler av hendelsen, samt vitneutsagn fra de involverte. Fra videoovervåkning innvendig i bussen kan man se stopplinjen gjennom vinduet i den fremre døren. Ut fra dette vurderes at bussen har stått stille med fremre begrensing mellom ca. 0,5 og 1 meter foran stopplinjen.

Under vises to stillbilder fra animasjonen som er laget (av tekniske årsaker modelleres kun trikkens fremre vogn). Figur 15 viser trikkens, bussens og utrykningskjøretøyets posisjoner ca. 4,5 sekunder før kollisjonen, idet trikken passerer forbi den midlertidige gangtunnelen i Dokkveien. På dette tidspunktet var utrykningskjøretøyet ca. 100 meter fra kollisjonspunktet.



Figur 15: Posisjonene 4,5 sekunder før kollisjonen (fra Scan-Crash). Kilde: Rekon DA

Figur 16 viser kjøretøyenes posisjon ved sammenstøtet, utrykningskjøretøyet var da ca. 63 meter fra krysset. Det presiseres at utrykningskjøretøyets rekonstruerte posisjoner forutsetter at det holdt en konstant hastighet på 30 km/h fram mot kollisjonsstedet slik fører har forklart.



Figur 16: Kollisjonsposisjonene (fra Scan-Crash). Kilde: Rekon DA

2.7 Stoppstrekninger for buss sammenliknet med trikk

Stoppstrekning er i denne sammenheng regnet som strekningen kjøretøyet tilbakelegger mens fører reagerer og aktiverer bremsen, i tillegg til selve bremsestrekningen.

Havarikommisjonen har fått utført beregninger som viser stoppstrekning for ulike hastigheter og bremsetyper for en buss av denne typen og trikken (tabell 6). Ved hastighet tilsvarende det trikken hadde i denne ulykken, dvs. 40 km/t, vil bussen ved bruk av maksimal brems bruke ca. 11 m på å stoppe. Tilsvarende har man også beregnet stoppstrekninger for trikkens drift- og farebrems. Ved bruk av driftsbremser er

stopplengden ca. 57 meter ved en hastighet på 40 km/t. Ved bruk av farebrems er stopplengden for trikken ca. 24 meter. I denne ulykken var det stigning opp mot krysset, slik at man kan anta at bremsestrekningene vil kunne bli noe kortere.

Tabell 6: Stopplengder sammenliknet. Kilde: Rekon DA

Hastighet km/t	25	30	35	40	45	50	55	60
Stoppstrekning buss lett brems*	15	21	28	36	45	55	66	78
Stoppstrekning buss min. krav**	6	9	12	15	19	23	27	32
Stoppstrekning buss maks***	5	7	9	11	14	17	20	24
Stoppstrekning trikk driftsbrems	24	34	45	57	72	87	105	124
Stoppstrekning trikk farebrems	10	14	19	24	30	37	44	52
*: Oppbyggingstid 1 sekund, retardasjon 2m/s ²								
**: Oppbyggingstid 0,5 sekund, retardasjon lik kjøretøyforskriftens minimumskrav til buss 5 m/s ²								
***: Oppbyggingstid 0,5 sekund, antatt maks mulig retardasjon 7 m/s ²								

I følge Sporveien Trikken AS har SL 79-1 ved 50 km/t retardasjonsverdier på 1,1 m/s² for driftsbrems og 2,6 m/s² for farebrems, inkludert teknisk reaksjonstid. De samme verdiene er gyldige for 40 km/t. Den lineære retardasjonen når bremsen først tar tak, er 1,4 og 3,4 m/s². De siste kilometerne i timen før stillstand kan retardasjonen bli så kraftig som opp mot 3,5 m/s².

Sporveien Trikkens AS har satt krav til stoppstrekning ved utgangshastighet 25 km/t (se tabell 7), disse benytter en reaksjonstid på 0,5 sekunder.

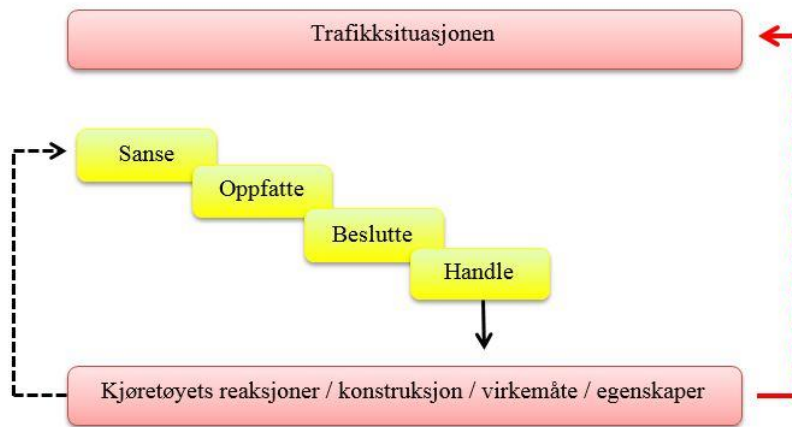
Tabell 7: Krav til bremsestrekning. Kilde: Sporveien Trikken AS

Bremsefunksjon SL79, serie 1	Utgangshastighet	Maksimal bremsestrekning
Driftsbrems	25km/t	25 m
Farebrems	25km/t	13 m

2.8 Mental arbeidsbelastning for sjåførere i krevende trafikksituasjoner

Førere av kollektivtransport som buss og trikk har mange samtidige oppgaver. Oppgaver knyttet til selve kjøringen og håndtering av passasjerer er ordinære oppgaver, og i tillegg må de håndtere uforutsette hendelser som inntreffer. I dette tilfellet meldte behovet om å gi fri vei for utrykningskjøretøyet seg i tillegg til bussførerens normale oppgaver.

Moe (1998) beskriver kjøreplassen som «en kontinuerlig dialog mellom fører, kjøretøy, andre trafikanter, veiforhold og trafikkregulering». Dette er illustrert i figur 17.



Figur 17: Modell av kjøreprosessen. Kilde: Moe, 1998

Sanseprosessen består i å skaffe seg informasjon gjennom syn, hørsel, balanseorgan, lukt, trykk mv. Oppfattelsen innebærer å sortere alle sanseintrykkene og gi dem mening. Dette danner grunnlaget for hva føreren bestemmer seg for å gjøre, og de handlinger han eller hun foretar seg. Føreren og kjøreprosessen påvirkes også av faktorer som arbeidsmengde, stressreaksjoner, samt trafikksituasjonens og kjøretøyets kompleksitet og egenskaper forøvrig.

Hvordan man oppfatter sine omgivelser i en gitt situasjon, såkalt situasjonsforståelse, kan variere mye fra person til person i samme situasjon. Samtidig går mange mennesker ut fra at andre har samme situasjonsforståelse som dem selv – uten å vite om det faktisk er slik. Dette kan føre til misforståelser og uventede handlinger.

Studier har vist at førere tilpasser seg til stor mental arbeidsbelastning ved å foreta en strategisk prioritering av oppgavene, og så sørge for utførelse av de høyest prioriterte arbeidsoppgavene (Cnossen m.fl., 2004). Dette støttes av annen forskning som har vist at førere prioriterer en oppgave på bekostning av en annen i situasjoner med mange oppgaver (Kramer m.fl., 2007) og (Becic m.fl., 2013).

En lang arbeidsdag vil også kunne påvirke førers evne til å sanse og oppfatte, og dermed også vedkommendes situasjonsforståelse.

2.9 Lover og forskrifter

2.9.1 Ansvar og grensesnitt mellom trikk og annen trafikk

Statens vegvesen, Vegdirektoratet og Statens jernbanetilsyn har tidligere utarbeidet en rapport³ om problemstillinger knyttet til grensesnittet mellom vegtrafikklovgivningen og jernbanelovgivningen når man opererer i såkalt «blandet trafikk» slik trikken i Oslo gjør. Som et av resultatene av dette arbeidet har man kommet frem til at fremføringsreglene for sporvognen avhenger av hvilken type trasé den kjører. Dersom traséen er fysisk adskilt fra andre kjøretøy skal man følge jernbanelovgivningen, men i blandet trafikk skal sporvognen følge vegtrafikklovgivningens regler. Dette medfører at førere av sporvogn i blandet trafikk får en generell aktsomhetsplikt og en plikt til å tilpasse hastighet i forhold til forholdene (jf. vegtrafikkloven §3).

³ «Grensesnittet mellom vegtrafikklovgivningen og jernbanelovgivningen», 1.2.2012

2.9.2 Lov 18. juni 1965 nr. 4 om vegtrafikk (vegtrafikkloven)

§ 3. Grunnregler for trafikk

«Enhver skal ferdes hensynsfullt og være aktpågivende og varsom så det ikke kan oppstå fare eller voldes skade og slik at annen trafikk ikke unødig blir hindret eller forstyrret.

Vegfarende skal også vise hensyn mot dem som bor eller oppholder seg ved veien.»

2.9.3 Forskrift 21. mars 1986 nr. 747 om kjørende og gående trafikk (trafikkregler)

§ 2. Anvendelsesområde, fravikelse av vegtrafikkbestemmelser m.v.

«1. Trafikkreglene gjelder for all trafikk på veg.

2. Reglene om trafikk med kjøretøy gjelder så langt de passer også for rytter og for den som fører ride-, laste- eller trekkdyr eller fører eller driver husdyr.

3. Som gående regnes også den som

a) går på ski eller rulleski,

b) fører rullestol eller sparkstøtting eller aker kjelke,

c) leier sykkel eller moped, triller barnevogn eller bruker lekekjøretøy.

4. Når det er nødvendig eller til vesentlig lette i tjenesten, eller for opplæring til slik tjeneste, kan det som er fastsatt i eller i medhold av vegtrafikkloven §§ 4-9, fravikes av:

a) fører av utrykningskjøretøy,

b) fører av annet kjøretøy i politiets tjeneste,

c) fører av kjøretøy som nyttes til vegarbeid eller liknende arbeid på eller ved veg, i regionvegkontorets kontrolltjeneste eller offentlig parkeringskontrolltjeneste. Likevel skal slik fører alltid overholde reglene i vegtrafikkloven § 6 (fartsregler) og i trafikkreglene § 13 (kjørefarten). Det samme gjelder bestemmelser om trafikklyssignal.

Fører som er nevnt i foregående ledd, skal alltid følge anvisning gitt av politiet.

Ved kjøring mot rødt trafikklyssignal skal fører av utrykningskjøretøy sette ned farten så mye at det straks kan stanses for mulig kryssende eller møtende trafikant.

5. For fører av sporvogn gjelder trafikkreglene bare når dette framgår av vedkommende bestemmelse.

Bestemmelsene i vegtrafikkloven § 3, § 5, § 6, § 9, § 12, § 21, § 23 og § 31 gjelder også for fører av sporvogn.»

§ 3. Anvisninger

«1. Anvisning gitt ved trafikklyssignal, offentlig trafikkskilt eller oppmerking på veg gjelder foran trafikkreglene.

Anvisning gitt ved trafikklyssignal gjelder foran anvisning om vikeplikt gitt ved offentlig trafikkskilt.

Særskilt trafikklyssignal for trafikk i felt for kollektivtrafikk, syklende eller gående, gjelder bare for trafikk i det aktuelle feltet, og gjelder foran annet trafikklyssignal.

2. Anvisning gitt av politiet, Statens vegvesen, tollvesenet eller militærpolitiet gjelder foran anvisning gitt på annen måte. Det samme gjelder anvisning fra annen person som har myndighet til å regulere trafikken eller å kontrollere kjøretøy, last eller fører.

3. Denne paragraf gjelder også for fører av sporvogn.»

§ 10. Fri veg

«1. Trafikant skal gi fri veg for utrykningskjøretøy når føreren varsler med blinkende blått lys. Om nødvendig skal trafikanten stanse.

2. Trafikant skal gi fri veg og om nødvendig stanse for sporvogn og for jernbanetog.

Før passering av planovergang skal trafikant være oppmerksom på om jernbanetog eller sporvogn nærmer seg. Dette gjelder selv om overgangen er særskilt sikret. Kjørende skal holde så liten fart at stans om nødvendig kan skje i trygg avstand fra overgangen.

3. Trafikant må ikke hindre eller forstyrre gående i gruppe under tilsyn av leder, prosesjon, begravellesfølge, militær kjøretøykolonne eller sivilforsvarskolonne.

4. Nr. 1 og 3 i denne paragraf gjelder også for fører av sporvogn.»

§ 14. Signal og tegn

«1. Unødig eller hensynsløs bruk av lyd- eller lyssignal er forbudt.

2. Ved svinging eller annen vesentlig endring av kjøretøyets plassering i sideretning skal det til veiledning for annen trafikant gis tegn.


3. Fører av utrykningskjøretøy som krever fri veg, skal varsle med blinkende blått lys. Særskilt lydsignal kan nyttes i tillegg, men bare når det er nødvendig.

Når det er nødvendig for å hindre fare skal fører av kjøretøy som nyttes til vegarbeid eller liknende og som fraviker vegtrafikkbestemmelse, varsle med blinkende gult lys.

4. Denne paragraf gjelder så langt den passer også for fører av sporvogn.»

2.9.4 Forskrift 7. oktober 2005 om offentlige trafikkskilt, vegoppmerking, trafikklyssignaler og anvisninger (skiltforskriften)

§ 24. De enkelte signaler

A. Signaler med fast lys	
	<p><i>Ved rødt lys må kjørende ikke passere signal eller stopplinje. Gående må ikke begynne kryssing av kjørebane hvis dette vil være til hinder for kjørende, eller innebære fare.</i></p>
<p>Figur 18: 1080 Hovedsignal</p>	

3. ANALYSE

3.1 Hendelse- og konsekvensanalyse

Tirsdag 11. november 2014 kl. 1728 kolliderte en trikk med en rutebuss i krysset Munkedamsveien / Cort Adelers gate i Oslo. Bussen stod i Munkedamsveien og ventet på grønt lys da et utrykningskjøretøy nærmet seg bakfra. Utrykningskjøretøyet ble hindret av at bilene stod i kø i begge felt foran seg, og hadde ikke mulighet til å passere uten at disse flyttet seg. Både blålys og sirene var aktivert og behovet for å komme raskt fram var tilstede.

Bussføreren har forklart til Havarikommisjonen at han mente at bilene bak viket til sidene, og at bussen dermed sperret veien for utrykningskjøretøyet. Bussføreren valgte derfor å kjøre ut i krysset for å gi fri vei til utrykningskjøretøyet, selv om bussen hadde rødt lys. Utrykningsføreren valgte på samme tid å benytte seg av muligheten til å kjøre i motsatt kjørefelt der det ikke var trafikk.

Fører av trikken hadde ikke oppfattet utrykningskjøretøyets blålys eller sirener og førte trikken opp mot krysset hvor den hadde grønt lys. Bussen kjørte inn i krysset rett foran trikken, og vognfører rakk ikke å avverge sammenstøtet.

Bussføreren og flere busspassasjerer ble alvorlig skadet. Undersøkelsen har ikke påvist noen tekniske feil ved bussen eller trikken.

3.2 Ulik situasjonsforståelse hos førerne

Bussførerens kjøreatferd kan forklares med at ønsket om å gi fri vei (jf. trafikkreglene § 10) kan ha fått for mye oppmerksomhet fra førerens side. Oppmerksomheten mot utrykningen kan ha gått på bekostning av det å beholde oversikt over trafikkbildet og forutse farlige situasjoner.

Havarikommisjonen ønsker å peke på risikoen ved å kjøre inn i et kryss på rødt lys, og hvordan dette valget setter store krav til aktsomhet og korrekte vurderinger for videre kjøring. Havarikommisjonen vurderer at utrykningskjøretøyets tilstedeværelse påvirket fører av bussen til å gi fri vei og at dette utløste denne handlingen. Bussfører har også hatt en oppfatning om at andre kjøretøy som befant seg i nærheten av krysset, også var oppmerksomme på utrykningskjøretøyet.

Utrykningsfører hadde behov for å komme raskt fram, og gjorde et valg som betinget at den fravek trafikkreglene for plassering i kjørebanelen (jf. vegtrafikkloven §2). Slike situasjoner er ikke uvanlige, og trening i dette er sentralt i opplæringen til slike førere. Det skal da gjøres kontinuerlige vurderinger av risiko opp mot framkommelighetsbehov. Fraviket fra trafikkreglene er tillatt, men krever mer aktsomhet og varsomhet under kjøringen, og fører skal forutse at andre trafikanter kan gjøre feil. Det er ikke uvanlig at andre trafikanter blir overrasket og føler seg presset til å velge raske løsninger som ikke er like gjennomtenkte i slike situasjoner.

Trikken har prioritet i lyskrysset, noe som gjør at den til en viss grad kan få fremskyndet eller utvidet perioden med grønt lys. Det vil derimot ikke si at den alltid får grønt lys, noe vognfører skal være oppmerksom på. På grunn av trikkens bremseegenskaper vil fører allerede et stykke unna krysset ha bestemt seg for om trikken skal belage seg på å stanse eller ikke. Denne avgjørelsen kan ikke tas umiddelbart før krysset da trikken ikke kan

stanse på så kort avstand. Ulykkesstedet er et komplisert og trafikkert kryss med mye informasjon som fører må ta stilling til. En del av opplæringen til vognførere er å forutse trafikkbildet og planlegge videre kjøring.

Utskrifter fra trikkens registreringsenhet viser at bremses ble aktivert, men det er ikke registrert en markant hastighetsreduksjon i forkant av sammenstøtet. Dette betyr at fører aktiverte bremses, men bremsesystemenes tekniske reaksjonstid medførte en forsinkelse som gjorde at man ikke oppnådde synlig bremseeffekt. Bussens fartsskriver viser at bussen økte hastigheten raskt de siste 3 sekundene før sammenstøtet, dvs. ca. 10 meter før kollisjonspunktet. På dette tidspunktet viser simuleringer at trikken befant seg drøyt 30 meter ifra, og på så kort avstand var det umulig for trikken å stanse, selv ved bruk av full farebrems. Farebrems er mot slutten svært kraftig og oppleves som en momentan stans. Undersøkelsen har vist at det er krevende for en ståpassasjer å holde seg oppreist ved bruk av farebrems, selv om denne holder seg godt fast.

Beregninger Havarikommisjonen har fått gjort viser at en trikk har ca. dobbelt så lang stoppstrekning som en buss dersom de benytter maksimal brems ved hastighet 40 km/t (se tabell 6). Dette gjør at en trikk oppfører seg svært annerledes enn andre kjøretøy, og dette er det viktig at både førere av andre kjøretøy og myke trafikanter er bevisst på.

Utrykningskjøretøy er en normal del av trafikkbildet for en vognfører, men det er også en plutselig og uventet faktor som man må vurdere og potensielt håndtere ulikt i hver enkelt situasjon. Til tross for at det var mørkt og fører etter eget utsagn ikke var distraheret av noe, oppfattet ikke vedkommende utrykningskjøretøyets blålys eller sirener på vei opp mot krysset. En midlertidig gangtunnel på vognførers høyre side i Dokkveien kan ha medvirket til å skjule refleksjoner av blålys, men fra de siste 40-45 meterne opp mot krysset skal det ha vært fri sikt mot høyre.

Vognføreren var inne i en periode med økt arbeidsbelastning og denne arbeidsdagen var ekstra lang. Dette kan ubevisst påvirke en persons oppmerksomhet og redusere evnen til å fange opp ulike sanseintrykk, men undersøkelsen har ikke kunnet påvise noen sikker sammenheng i dette tilfellet. Bussfører hadde hatt fri dagen før og utrykningsfører hadde hatt fri på dagtid i dagene før ulykken, og undersøkelsen har heller ikke kunnet påvise at for stor arbeidsbelastning har påvirket deres adferd negativt.

Denne undersøkelsen har vist at tre førere kan befinne seg i samme trafikksituasjon som krever samhandling. Selv om de er underlagt et felles regelverk kan man sanse og oppfatte ulikt, noe som igjen leder til ulik situasjonsforståelse. Havarikommisjonen mener alle involverte vil ha nytte av en bedre innsikt i, og større forståelse for hverandres muligheter og begrensninger. Dette vil være med på å redusere sjansen for ulykker av denne typen.

3.3 Barriereanalyse

Krysset Munkedamsveien / Cort Adelers gate er utstyrt med trafikklys som skal forhindre sammenstøt mellom kjøretøyer. Trafikklyset fungerte som forutsatt, men ble passert med hensikt å slippe frem utrykningskjøretøyet. Havarikommisjonen anser at barrieren som var etablert er hensiktsmessig og tilstrekkelig, men at den kun er en visuell barriere som ikke har mulighet til å stanse et kjøretøy eller en myk trafikanter fra å passere.

Havarikommisjonen velger nok en gang å påpeke hvilken konsekvens manglende bilbeltebruk blant passasjerer i buss kan ha. I denne ulykken finner man det sannsynlig at

kun fører brukte bussens belte, og åtte passasjerer ble skadet i ulik grad. Etter Havarikommisjonen sin erfaring ville skadeomfanget vært redusert dersom passasjerene hadde sittet fastspent. Denne problemstillingen har vært sentral i en rekke av Havarikommisjonen sine rapporter (se [Vei 2015/03](#), [Vei 2014/05](#), [Vei 2014/01](#), [Vei 2013/03](#), [Vei 2013/02](#), [Vei 2010/01](#), [Vei 2009/01](#)) og det er fremmet flere sikkerhetstilrådinge knyttet til temaet.

4. KONKLUSJON

Etter Havarikommisjonen sin vurdering kan denne ulykken tilskrives situasjonens kompleksitet og samtidighet som gav spesielle utfordringer for de involverte førerne. Ulykkesstedet er et høyt trafikkert kryss med både myke trafikanter og ulike kjøretøytyper, i tillegg til trikk. Samspeillet mellom de ulike trafikantene er regulert med trafikklys, oppmerking og skilter etter faste kriterier og normaler.

På strekninger der trikken ikke har egen trasé følger denne vegtrafikkloven som andre kjøretøy, men Havarikommisjonen mener det viktig å fremheve at trikkens mulighet til å stoppe for uforutsette hindringer er vesentlig annerledes enn for andre kjøretøy. Denne forskjellen skaper daglige utfordringer som det er viktig for andre trafikanter å være klar over.

Det spesielle i denne ulykken er at et utrykningskjøretøy med behov for fri vei, utløser handlinger hos andre kjøretøy som fraviker vanlig adferd. Dette er krevende for alle som er involvert, og sikkerhetsmarginene blir fort små dersom ikke alle oppfatter samme situasjon og risiko.

Havarikommisjonen fremmer ingen sikkerhetstilråding i denne saken, men mener den gir grunnlag for verdifull læring. Opplysningene fra denne undersøkelsen viser hvor små marginene er i slike situasjoner, noe som bør benyttes i opplæringsprogrammet til både utrykningsførere, bussførere og vognførere. Det bør også ses på behovet for å tilpasse risikovurderingene som ligger til grunn ved kjøring i krevende trafikkmiljøer som involverer både trikk og veitrafikk.

5. GJENNOMFØRTE TILTAK

Norgesbuss AS etablerte i 2008 Norgesbusskolen og er blant annet godkjent som læreinstusjon for etterutdanning, og etterutdanner ca. 200 bussførere årlig etter Yrkessjåførdirektivets «krav til etterutdanning for yrkessjåfører». Dette kurset inneholdt ikke et eget punkt om hvordan bussførerne skulle forholde seg til utrykningskjøretøy på ulykkestidspunktet. I etterkant av ulykken opplyser Norgesbuss AS at dette har blitt innført.

6. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer ingen sikkerhetstilrådinge i denne saken.

7. REFERANSER

Becic, E., Manser, M.P., Drucker, C. & Donath, M. (2013). Aging and the impact of distraction on an intersection crossing assist system. *Acc. Anal. Prevent.* 50, 968-974.

Cnossen, F., Meijman, T. & Rothengatter, T. (2004). Adaptive strategy changes as a function of task demands: a study of car drivers. *Ergonomics* 47, 218-236.

Kramer, A.F., Cassavaugh, N., Horrey, W., Becic, E. & Mayhugh, J. (2007). Influence of age and proximity warning devices on collision avoidance in simulated driving. *Human Fact.* 49, 935-949.

Moe, Dagfinn (1998). *Kjøreprosessen: en analyse av bilkjøring som psykomotorisk ferdighet*. Demoe AS, Trondheim.