


RAPPORT

JB 2015/02



RAPPORT OM JERNBANEULYKKE PÅ STEINERUD PLANOVERGANG PÅ HOLMENKOLLBANEN 9. FEBRUAR 2014 TOG 108

 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.

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	4
1.1 Melding om ulykken	4
1.2 Undersøkelsen og organisering	4
1.3 Hendelsesdata	4
1.4 Hendelsesforløp	4
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER	6
2.1 Personellinformasjon	6
2.2 Involvert tredjeperson	6
2.3 Undersøkelse av materiell	6
2.4 Undersøkelse av infrastruktur	7
2.5 Været.....	7
2.6 Trafikkledelse og signalsystem	8
2.7 Sikkerhetsstyring.....	8
2.8 Menneske – teknikk – organisasjon	10
3. ANALYSE	14
3.1 Hendelsesanalyse	14
3.2 Barriereanalyse	15
3.3 Konsekvensanalyse	16
4. KONKLUSJON	16
5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK	17
6. SIKKERHETSTILRÅDINGER	17
VEDLEGG.....	18

SAMMENDRAG

Søndag 9. februar 2014 ble en 87 år gammel fotgjenger påkjørt av østgående T-banetog på Steinerud planovergang på linje 1, Holmenkollbanen. Fotgjengeren passerte bommen via den fleksible enden etter at bommen hadde gått i nedre stilling.

Undersøkelsen har avdekket at det er en rekke ulovlige passeringer av planoverganger på Holmenkollbanen sikret med helbom. Flere av disse ulovlige kryssingene er gjennom den fleksible enden på bommen. Undersøkelsen viste også at helbom med fleksibel ende ikke er beskrevet i utførte analyser og teknisk regelverk.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding i rapporten som retter seg mot Sporveien T-banen AS sitt arbeid for begrensnig av ulovlige kryssinger av planoverganger, og tilrettelegging for sikker kryssing for alle brukergrupper.

ENGLISH SUMMARY

On Sunday 9 February 2014, an 87-year-old pedestrian was hit by the eastbound metro train at Steinerud level crossing on line 1, the Holmenkollen line. The pedestrian passed the flexible end of the boom after it had been fully lowered.

The investigation found that there have been a series of illegal crossings at full-barrier level crossings on the Holmenkollen line. Several of these illegal crossings have been made through the flexible end of the boom. The investigation also showed that full barriers with flexible ends are not described in any analyses or technical regulations.

In its report, the AIBN proposes one safety recommendation concerning Sporveien T-banen AS's efforts to limit illegal crossing at level crossings, and to make arrangements so that all user groups can cross safely.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Melding om ulykken

Ulykken ble varslet til Statens havarikommisjon for transport (SHT) søndag 9. februar 2014 kl. 17.30.

Involverte parter ble varslet om igangsatt undersøkelse den 19. mars 2014 og European Railway Agency (ERA) ble varslet om igangsatt undersøkelse den 20. mars 2014.

1.2 Undersøkelsen og organisering

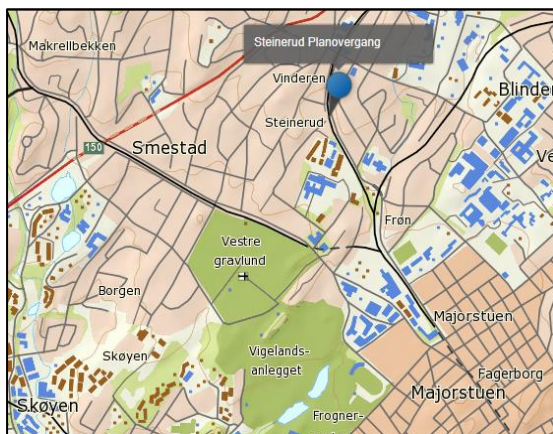
Beslutning om å gjennomføre sikkerhetsundersøkelse er gjort på bakgrunn av jernbaneundersøkelsesloven og jernbanesikkerhetsdirektivet, kapittel I, artikkel 2, pkt. 2, bokstav a) T-bane, trikk og bybane. Organisering og mandat for undersøkelsen ble besluttet i oppstartmøtet. Undersøkelsen er gjennomført som et prosjektarbeid, ledet av undersøkelsesleder. Undersøkelseseier er avdelingsdirektør, Jernbaneavdelingen i Statens havarikommisjon for transport.

1.3 Hendelsesdata

<i>Ulykke Steinerud planovergang</i>	
Hendelsestidspunkt:	Søndag 9. februar 2014 kl. 17.30
Hendelsessted:	Steinerud planovergang, linje 1, Holmenkollbanen
Tognummer:	108
Togtype:	T-bane
Involvert materiell:	Siemens MX 3000 3-vognssett
Registrering:	30107
Eier:	Oslo Vognselskap AS
Bruker:	Sporveien T-banen AS
Infrastrukturforvalter:	Sporveien Oslo AS
Besetning:	Fører
Passasjerer i tog:	Ikke oppgitt

1.4 Hendelsesforløp

Søndag 9. februar 2014 ble en 87 år gammel person påkjørt av østgående T-bane tog 108 på Steinerud planovergang på linje 1, Holmenkollbanen. Vedkommende omkom i ulykken.



Figur 1: Steinerud planovergang. Kilde: Statens kartverk, Geovekst og kommuner



Figur 2: Oversiktsbilde Steinerud planovergang. Foto: SHT

Avdøde kom fra Lille Borgen vei og var i ferd med å krysse planovergangen da ulykken inntraff. Overvåkningsvideo fra ulykken viser at fotgjengeren passerte bommen etter at den hadde gått i nedre stilling.

På vei inn mot Steinerud stasjon innledet fører normal innbremsing. Fører observerte at fotgjengeren stod ved bommen og at vedkommende tok tak i den fleksible enden som er montert ytterst på bommen. Fører ga signal med togfløyten og oppfattet at fotgjengeren tok et steg tilbake. Da toget nærmet seg planovergangen kom personen likevel inn i sporet, og fører aktiverte nødbrems.

Toget brukte ca. 146 meter på å bremse helt ned fra fører aktiverte bremsene. Da toget hadde kommet ned i ca. 25 km/t aktiverte fører nødbrems. Det er registrert at fører tutet før toget passerte planovergangen.

Ulykken ble meldt inn til trafikkleder av fører, og de reisende ble deretter informert.

Det var flere vitner til hendelsen og redningspersonell var raskt på stedet. Det tok noe tid før man kom til avdøde, ettersom det var usikkerhet om kjørestrømmen var frakoblet. Da politiet kom til stedet ble passasjerene evakuert ut av toget.

2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Personellinformasjon

Fører har vært ansatt i Sporveien T-banen AS siden april 2013 i en deltidsstilling. Fører hadde gyldig sertifikat og helsegodkjenning.

Førers tjeneste de siste døgn før ulykken var innenfor gjeldende krav til arbeidstid.

2.2 Involvert tredjeperson

Den omkomne var 87 år gammel og hadde familie i nærheten. Personen brukte Steinerud stasjon regelmessig og tok ofte vestgående T-bane.

Undersøkelsen har ikke avdekket noe ved den omkomnes fysiske form og helse som kan antas å ha påvirket evnen til å oppfatte tog. Vedkommende bodde hjemme og hadde førerkort for bil.

2.3 Undersøkelse av materiell

Det var T-banens tog 108 som var involvert i ulykken. Toget var av type Siemens MX 3000 og ble levert i 2013.

Togsettet er 54 meter langt og har en egenvekt på 93 tonn. Vognene har 138 sitteplasser samt ståplasser. Største hastighet for toget er av Sporveien T-banen AS satt til 70 km/t.



Figur 3: Siemens MX 3000. Foto: SHT

SHT har mottatt data fra togets registreringsenhet. Loggen viser at fører hadde startet innbremsing til plattform og holdt ca. 25 km/t ved sammenstøtet. Bremsestrekning var ca. 146 meter fra nedbremsing startet inn mot plattform, og ca. 25 meter før toget stanset ble nødbrems aktivert.

Det er registrert at fører tutet før toget passerte planovergangen.

Det ble ikke registrert antall reisende på det aktuelle toget.

2.4 Undersøkelse av infrastruktur

Holmenkollbanen går mellom Majorstuen og Frognerseteren. Banen inngår i linje 1 som går mellom Frognerseteren og Ellingsrudåsen. Ved Steinerud stasjon og planovergang går banen parallelt med Slemdalsveien, og har fall ned mot Majorstuen. Tillatt hastighet inn mot Steinerud er 50 km/t.

Holmenkollbanen ble i 2010 opprustet for å kunne trafikkeres med den nye typen T-banetog Siemens MX 3000. Oppgraderingen bestod blant annet av ombygging til strømskinne i stedet for kontaktledning, forlengelse av plattform på Holmenkollen stasjon og oppgradering av planovergangene. I forkant av ombyggingen ble det utført tre risiko-/barriereanalyser. Ombyggingen av planovergangene på linje 1 ble meldt til Statens jernbanetilsyn, men ble ikke vurdert som søknadspliktig av Statens jernbanetilsyn.

Linje 1 trafikkeres normalt ikke med dobbelt vognsett på grunn av korte plattformlengder. Steinerud planovergang ligger i en venstrekurve i østgående retning hvor det er fall mot Majorstuen. Planovergangen ligger slik at østgående T-bane passerer planovergangen før den stanser på stasjonen, og vestgående T-bane stopper på stasjonen før den passerer planovergangen. Planovergangen benyttes i hovedsak av gående, men er også tilrettelagt for begrenset biltrafikk for adkomst til eiendommer på motsatt side av Slemdalsveien.

Planovergangen er sikret med lys, lyd og bomanlegg. Selve bommen er en helbom med fleksibel ende som skal fungere som nødutgang (vist i figur 4 og 5). I følge Sporveien Oslo AS er nødutgangen laget for å kunne evakuere ut av planovergangen dersom man blir fanget mellom bommene.

Overvåkningsbildene samt vitnebeskrivelser tilsier at planovergangens sikringsanlegg fungerte.



Figur 4: Helbom med fleksibel ende. Foto: SHT



Figur 5: Helbom sett fra innsiden. Foto: SHT

2.5 Været

Nærmeste målestasjon ligger på Blindern i Oslo, 0,9 km fra Steinerud stasjon. På ulykkestidspunktet var det registrert en temperatur på 2,4 °C, 0,7 mm nedbør i form av regn og svak vind fra sør.

Overvåkningsbildene viser at det var nedbør og mørkt ute.

2.6 Trafikkledelse og signalsystem

Det har blitt utført en rekke endringer på Holmenkollbanen over tid. På 1990- tallet ble banen utstyrt med signal-sikringssystem og fikk bommer på de fleste planovergangene. I 2010 ble banen oppgradert for å kunne trafikkeres med MX 3000 tog. Dette medførte blant annet at halvbommer ble skiftet ut med helbommer med nødutgang.

Bommene til planovergangene aktiveres når toget passerer innkoblingsfelter ved planovergangene.

2.7 Sikkerhetsstyring

2.7.1 Organisering

T-banesystemet i Oslo og Akershus er organisert slik at Sporveien Oslo AS (tidligere Kollektivtransportproduksjon AS) eier og vedlikeholder all infrastruktur, med flere datterselskaper som opererer på henholdsvis trikk, T-bane og buss. Driftsselskapet Sporveien T-banen AS trafikkerer de 6 linjene på T-banenettet, er arbeidsgiver for alle førere og står for trafikkstyring. Vognmateriellet eies av Oslo Vognselskap AS.

2.7.2 Lover og forskrifter

Lov 11. juni 1993 om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbaneloven) § 6 stiller krav til tillatelse for å drive jernbanevirksomhet. § 9 regulerer plikter for allmennheten og eiere av private planoverganger. § 9 annet ledd litra c slår fast at det er forbudt for publikum å benytte planovergang når tog kan ventes.

Sporveien T-banen AS har tillatelse til trafikkvirksomhet, drift av kjørevei og trafikkstyring på tunnelbanenettet i Oslo og Akershus i henhold til kravene i forskrift 10. desember 2010 nr. 1569 om tillatelse til å drive trafikkvirksomhet og infrastruktur for sporvei, tunnelbane, forstadsbane og godsbane, samt sidespor, havnespor m.m. (tillatelsesforskriften).

Sporveien T-banen AS har et sikkerhetsstyringssystem som skal svare ut kravene til sikkerhetsstyringssystem i forskrift 6. desember 2006 nr. 1356 om krav til sporvei, tunnelbane og forstadsbane, og sidespor m.m. (kravforskriften).

I §§ 5-2, 5-3 og 5-4 stilles det krav til planlegging, gjennomføring, oppfølging og oppdatering av risikoanalyser.

§ 12-5 slår fast at planoverganger skal være tilrettelagt for sikker passering for veifarende. Dette er løst på Steinerud stasjon ved at det er etablert barrierer i form av bomanlegg med lyd og lys.

§§ 12-9 og 12-10 stiller krav til melding om ny eller endret infrastruktur og søknad om tillatelse til å ta infrastruktur i bruk. Ombygging av planoverganger på Holmenkollbanen ble meldt av Oslo T-banedrift AS (Nå Sporveien T-banen AS) til Statens jernbanetilsyn (SJT). SJT vurderte ikke ombyggingen som søknadspliktig.

2.7.3 Arbeidsorganisasjon og ordreveier

Sikkerhetsstyringen i Sporveien T-banen AS styres ved administrerende direktør, som har en egen sikkerhetsstab. Staben er ansvarlig for blant annet fastsettelse av krav til kompetanse, utarbeidelse av sikkerhetsbestemmelser/driftsreglement, analysering av uønskede hendelser og overordnet risikokartlegging av hele virksomheten. Ansvar for risikoanalysene er beskrevet i kapittel 2.7.6. Oppgaver kan delegeres til de respektive avdelinger, der staben støtter, veileder og utfører oppgaver, men linjen er selv ansvarlig for sikkerhetsresultatene.

Sikkerhetsoppgaver og kompetansekrav er beskrevet i stillingsinstrukser for de forskjellige rollene.

2.7.4 Normer for prosjektering og konstruksjon

Sporveien T-banen AS har et eget teknisk regelverk for T-banesystemet¹. Teknisk regelverk har krav knyttet til prosjektering, bygging og vedlikehold av veisikringsanlegg. Teknisk regelverk beskriver veisikringsanlegg med helbom, men ikke helbom med fleksibel ende².

2.7.5 Regler for vedlikehold av infrastruktur

Kvalitetssystemet til Sporveien T-banen AS beskriver krav til kontroll av bomanlegg, der fleksibel ende er et av kontrollpunktene³. Prosedyrene gir ingen detaljerte krav til hvordan kontrollen skal utføres utover at den fleksible enden skal kontrolleres.

2.7.6 Risiko-/Barriereanalyser av planoverganger på Linje 1

Sporveien T-banen AS stiller krav til risikoanalyser og akseptkriterier for alle risikoanalyser som utføres av eller i regi av selskapet i et eget kravdokument⁴. Sikkerhetsjefen er ansvarlig for at kravene etterleves. For prosjekter i regi av Sporveien Oslo AS skal det utarbeides sikkerhetsprogram og prosjektene bruker driftselskapets krav og akseptkriterier for risikoanalyser.

Sporveien T-banen AS startet våren 2013 et forprosjekt for å få ned antall ulovlige kryssinger ved planoverganger på linje 1, og dermed senke risikoen for en alvorlig hendelse eller ulykke. Prosjektet foreslo 18 mulige tiltak for å redusere antallet. Sporveien T-banen AS besluttet å gå videre med fem av tiltakene. Eksempler på tiltak som er besluttet å gå videre med er optimalisering av funksjonaliteten slik at man ikke sperrer for trafikken lenger enn man må, og montering av bomskjørt på Ris stasjon for å hindre passering under bom.

Ved oppgradering av linje 1 i 2010 innebar det blant annet at man skiftet ut kontaktledningen med strømskinne langs bakken. Dette gjør det mulig å fremføre materiell av typen MX 3000 som ble innført i 2007. Siden dette ville medføre en større risiko for at reisende kunne komme i kontakt med strømskinne i sporet, eller strømskoene på toget, ble det utført flere risikoanalyser.

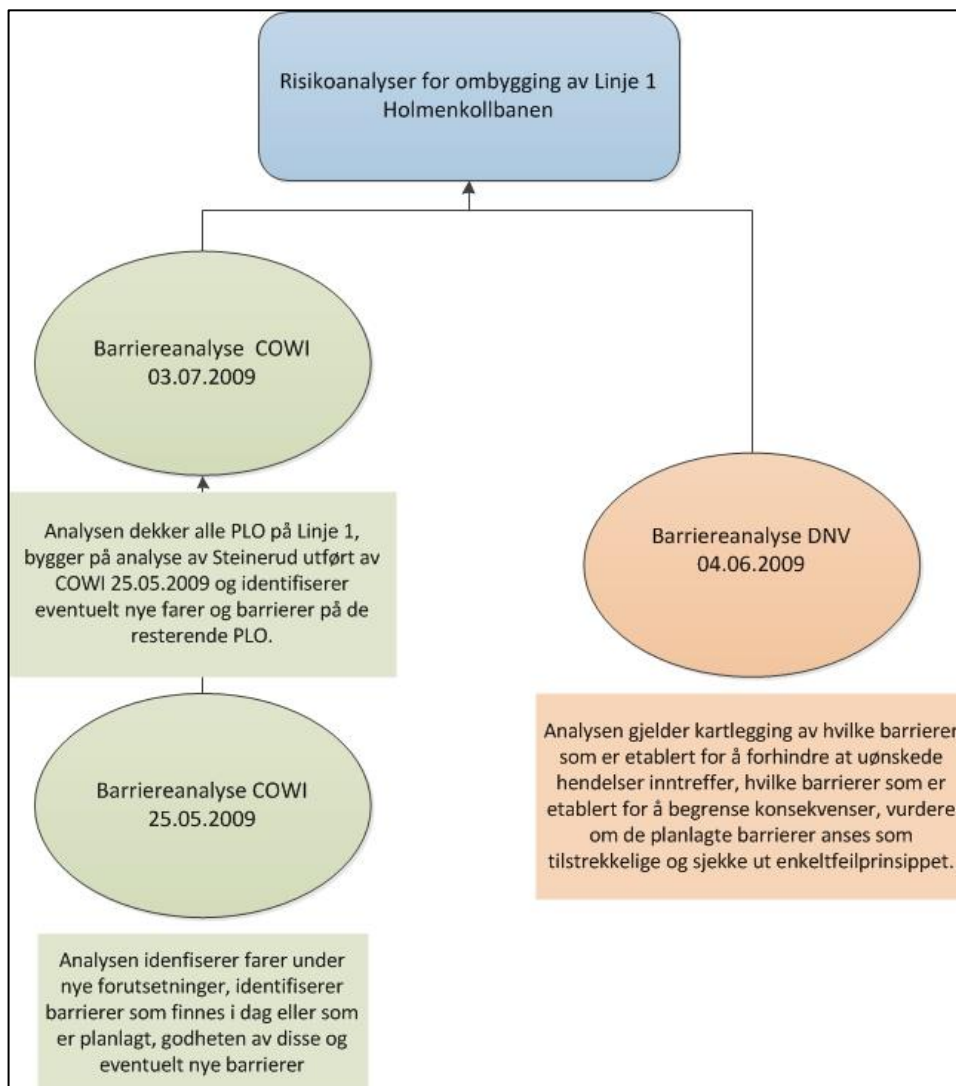
¹ Sporveien Oslo AS, Teknisk regelverk, http://ekp.ktpas.no/eknet_tb/start.aspx?ID=TrikkTbane&Main=1

² K2-IE-TB0000-300-AC-0010, ver. 03G, 27.09.2011, kap. 5.3.1

³ K1-T-300-19 Kontroll av veisikringsanlegg, ver. 1.02, 13.06.2014, pkt. 1.3

⁴ O-S7-T-K6, Krav til risikoanalyser og akseptkriterier, ver. 2.00, 09.08.2012.

Sporveien T-banen AS utførte derfor flere risiko-/barriereanalyser i perioden mai til juli 2009. To av disse er utført av Cowi AS og en er utført av Det Norske Veritas (DNV). Sammenhengen mellom disse er vist i figur 6. Analyse datert 03. juli 2009 utført av Cowi bygger på analyse datert 25. mai 2009. DNV sin analyse datert 04. juni 2009 er utført parallelt med de andre analysene, men bygger ikke på de andre.



Figur 6: Oversikt over barriereanalyser. Illustrasjon: SHT

Analyse av barriereanalysene er videre beskrevet i kapittel 3.

2.8 Menneske – teknikk – organisasjon

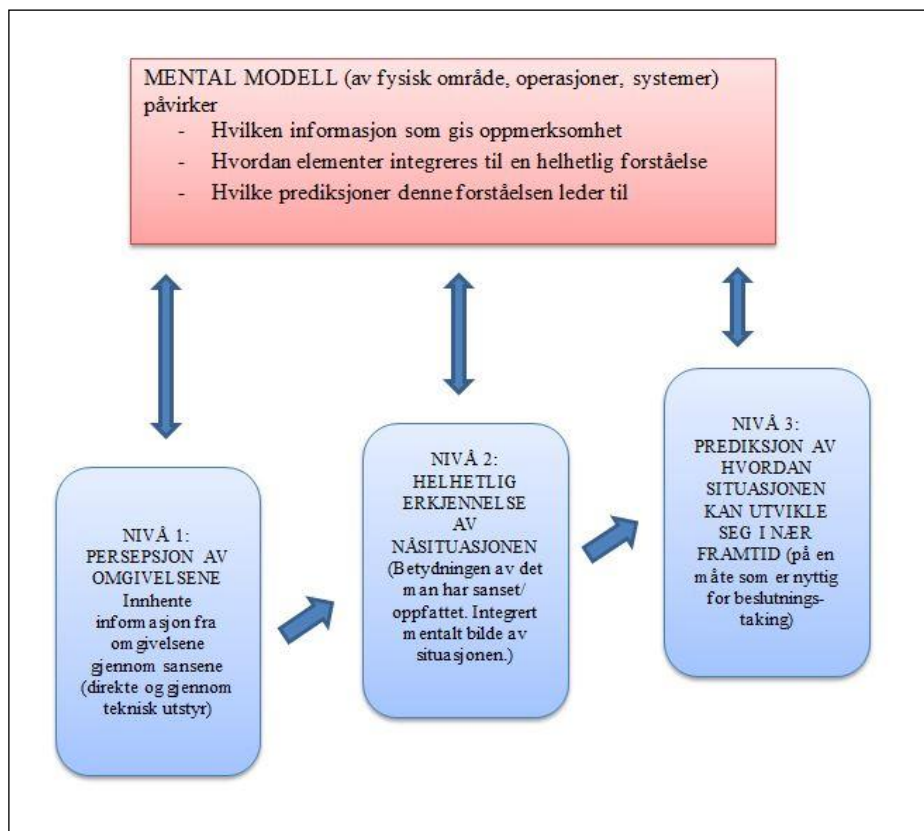
Havarikommisjonen har i denne undersøkelsen fokusert på begrepet situasjonsforståelse, forskning rundt “second train coming” og analysert videomateriale. Dette for å forstå hvordan mennesker tar beslutninger og handler i situasjoner der bommene er nede på planoverganger.

Havarikommisjonen har tidligere beskrevet begrepene situasjonsforståelse og “second train coming” i rapport [JB 2014/06](#).

2.8.1 Situasjonsforståelse

Situasjonsforståelse er et begrep som brukes for å forstå hvorfor personer handlet eller unnlot å handle på en bestemt måte. Dominguez⁵ har definert situasjonsforståelse som “å kontinuerlig innhente informasjon fra omgivelsene, integrere denne informasjonen med tidligere kunnskap for å danne et helhetlig mentalt bilde, og å bruke av dette bildet for å styre videre persepsjon idet man forutser framtidige hendelser.”⁶

En lignende definisjon benyttes av Endsley⁷, som definerer situasjonsforståelse som “bevissthet om elementer i omgivelsene i rom og tid, forståelse av deres betydning og å forutse deres natur i nær framtid.” Her understrekes det også at personens mentale modell av det geografiske området han eller hun befinner seg i, arbeidsprosessen, organisasjon og teknologi spiller aktivt inn på situasjonsforståelsen. Dette er illustrert i figur 7.



Figur 7: Viser mental modell situasjonsforståelse. Kilde: Tilpasset etter Endsley, M.R. (2000a)

Begrepet situasjonsforståelse vil være utgangspunktet for å vurdere situasjonen og handlingene til fotgjengeren i denne ulykken, noe som er analysert i kapittel 3.

2.8.2 Fare relatert til to tog som passerer stasjon eller planovergang på omtrent samme tid

I følge rutetabell skulle både østgående og vestgående tog hatt avgang fra Steinerud kl. 17.14. I følge forskning fra flere land synes det å være et vedvarende fenomen på dobbeltsporede-overganger at trafikanter foretar kryssing av sporene mens de fokuserer

⁵ Dominguez, C., Vidulich, M., Vogel, E. & McMilan, G., 1994. Situation awareness: Papers and annotated bibliography, s.l.: Armstrong Laboratory, Human System Center.

⁶ Havarikommisjonens oversettelse.

⁷ Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors, 37, 32–64

på ett tog, normalt det toget de har planlagt å reise med og ikke vil komme for sent til. Dermed glemmer de å være oppmerksomme på togsett som kommer på det andre sporet, fra motsatt retning. Dette er et kjent fenomen i andre land og betegnes som “Second Train Coming” (STC).

I USA er det gjort undersøkelser av hvilken effekt tog-aktivert varselsignal i form av et lysende skilt har på fotgjengere og bilisters atferds i en STC-situasjon⁸.

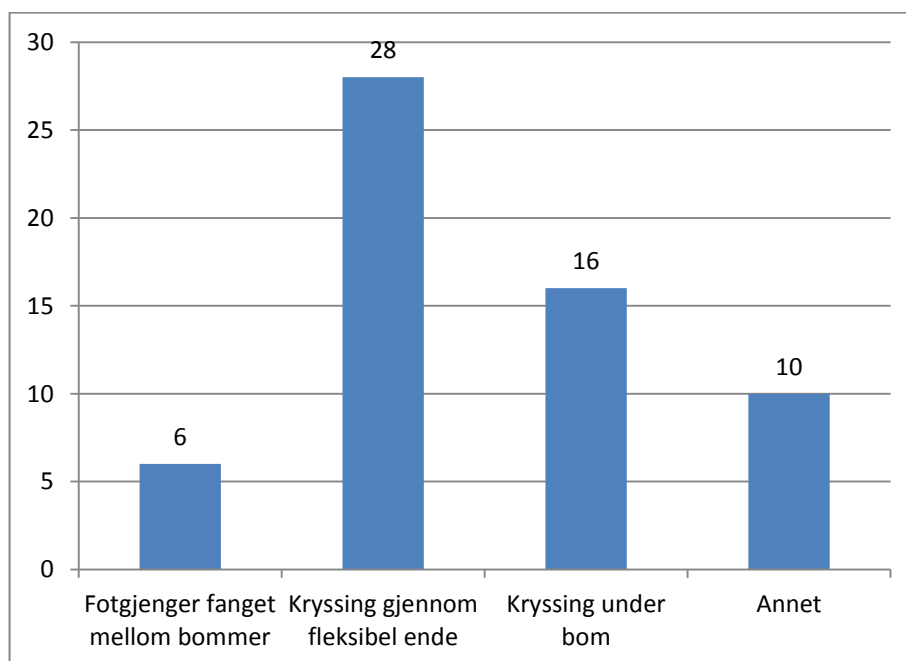
“Second train coming” problematikken sitt bidrag til situasjonsforståelse og atferd er videre analysert i kapittel 3.

2.8.3 Menneskelig atferd ved planoverganger

Det er montert overvåkningskameraer på alle stasjoner som overfører video til en monitor i førerrommet på T-banepognene. Disse videobildene sendes også til monitorer på trafikkstyringsentralen, og kan lagres hvis det registreres hendelser eller ulykker.

Tall fra Sporveien T-banen AS viser at det er et stort antall av registrerte hendelser der personer krysser planoverganger ulovlig. Dette omfatter kryssinger hvor bommene er på vei ned eller er helt nede. Dette er kun hendelser som er observert av fører og rapportert inn til trafikkledeisen og det er sannsynligvis en del hendelser som ikke blir observert og registrert.

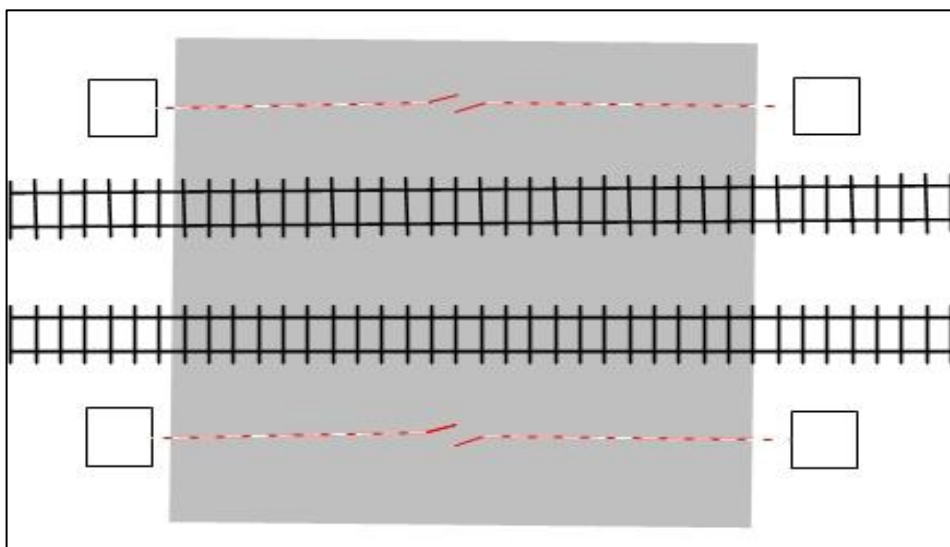
Havarikommisjonen har fått tilgang til videoopptak fra seks planoverganger hvor det er registrert farlige passeringer. Opptakene er fra perioden 16. til 24. mai 2014. Havarikommisjonen har kategorisert videoene i type hendelse, før videomaterialet har blitt videre analysert. Ut fra de dataene som er samlet inn er det ingen grupper av mennesker i form av kjønn eller alder som skiller seg spesielt ut. Det er oversendt 55 opptak, som til sammen viser 60 hendelser, fordelingen av disse er vist i figur 8.



Figur 8: Fordeling antall hendelser. Diagram: SHT

⁸ Second Train Coming Warning Sign Demonstration Projects, Transit Cooperative Research Program, Nov. 2002 – Nr 51.

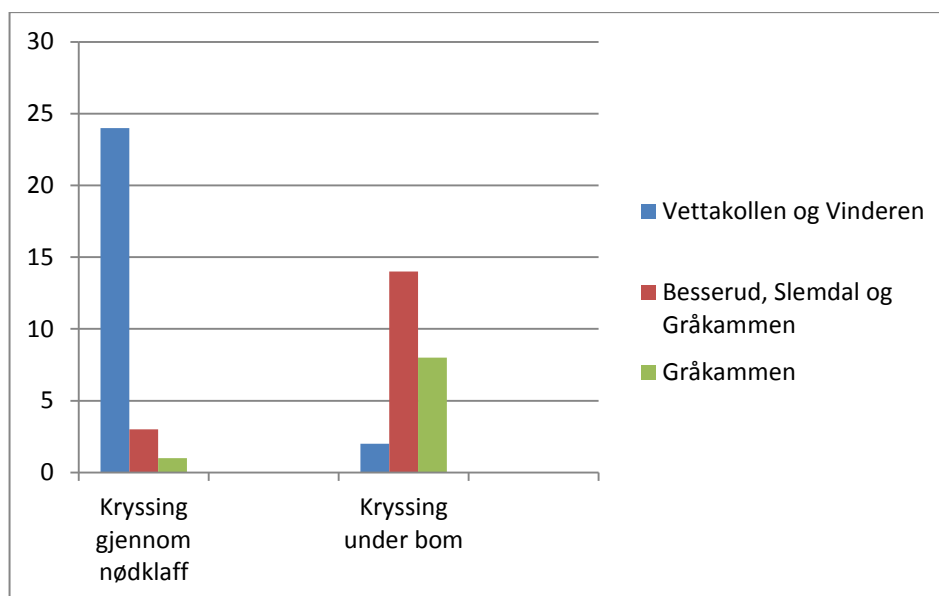
På Vinderen og Vettakollen er 24 hendelser registrert som “Kryssing gjennom fleksibel ende” og to er registrert som “Kryssing under bom”. Felles for begge disse planovergangene er at bommen er dårlig tilpasset enten mot gjerde, eller motgående bom. Dette fører til at det er en stor glippe som er enkel å passere, vist i figur 9. På Vinderen er veien så bred at det er nødvendig med to bomarmer.



Figur 9: Illustrasjon av Vinderen planovergang. Illustrasjon: SHT

På Vinderen er det ved enkelte tilfeller kryssing av T-baner i begge retninger, der det går lang tid fra bommen går ned til den går opp igjen. Dette kan blant annet føre til at brukere av planovergangen er villig til å ta større risiko for å spare tid, som beskrevet av Lobb⁹.

Gråkammen planovergang skiller seg ut ved at 8 av 9 kryssinger er under bom. Ulovlig bruk av nødutgangen på Gråkammen planovergang gir liten tidsbesparelse, og er derfor mindre misbrukt. Fordeling av type hendelse vises i figur 10.



Figur 10: Fordeling type hendelse utvalgte planoverganger. Diagram: SHT

⁹ Lobb, B. (2006), Trespassing on the tracks: A review of railway pedestrian safety research, Journal of Safety Research 37, 359-365

Menneskelig atferd ved planoverganger er også tidligere omtalt i Havarikommisjonens rapport [JB 2009/03](#). Temaundersøkelsen viste at 30 % av ulovlig kryssing av planovergang på det nasjonale jernbanenettet er bevisste handlinger hvor man tar en risiko for å spare tid.

Menneskelig atferd ved planoverganger er videre omtalt i analysen i kapittel 3.

3. ANALYSE

3.1 Hendelsesanalyse

I denne ulykken omkom en 87 år gammel fotgjenger da vedkommende brukte nødutgangen for å krysse planovergangen på Steinerud stasjon. I følge familiemedlemmer var personen veldig oppegående og hadde blant annet fortsatt førerkort for bil.

I det personen passerte bommen som lå nede, kom vedkommende inn på planovergangen rett foran toget, som var på vei til å stoppe på Steinerud stasjon. Fører hadde ikke mulighet til å stoppe og personen ble påkjørt og omkom. Data fra togets registreringsenhet bekrefter også førers forklaring.

Basert på personens beslutninger og handlinger har Havarikommisjonen tatt utgangspunkt i teorien rundt situasjonsforståelse og “second train coming” (STC) problematikken.

Mange års forskning (som omtalt i kapittel 2.8) har dokumentert at menneskers oppfattelsesevne ikke er en objektiv, passiv og perfekt registrering av omgivelsene og det er en rekke faktorer som spiller inn. Oppmerksomheten kan bli forstyrret av omgivelser, eller en sterk forventning om hva man kommer til å se eller høre kan påvirke hvordan man tolker en situasjon (confirmation bias). Hukommelsesfeil, nedsatt funksjon i deler av sanseapparatet, påvirkning av substanser som alkohol eller medisiner, trøtthet med mer kan også påvirke hvor nøyaktig personen oppfatter sine omgivelser.

Alder er en faktor som innvirker på en persons situasjonsforståelse¹⁰ som beskrevet i kapittel 2.8.1. Sanseapparatet og reaksjonsevnen blir gradvis svekket med årene, og påvirker en persons beslutninger og atferd.

Det er en rekke faktorer som påvirker og forstyrrer sanseapparatet. Dette kan bidra til beslutninger som øker risikoen. Havarikommisjonen mener at været på ulykkestidspunkt kan ha ført til at det var en del forstyrrelser i omgivelsene. Andre lyskilder kan ha gjort det vanskelig å skille ut lysene fra T-banen, og støy fra veibanen kan ha gjort det vanskeligere å høre T-banen.

På ulykkesdagen skulle både vestgående og østgående tog ha samtidig avgang fra Steinerud stasjon klokken 17.14. Dette gir grunn til å anta at “Second-train coming” problematikken kan være relevant for denne ulykken. Dette kan ha bidratt til at situasjonen ble tolket feil, ved at vedkommende trodde bommene gikk ned for vestgående tog, mens den i realiteten gikk ned for østgående tog. Det å ikke rekke et planlagt tog kan

¹⁰ Bolstad, C. A., & Hess, T. M. (2000). Situation Awareness and Aging. I Endsley, & Garland, Situation Awareness Analysis and Measurement (ss. 277-302). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.

ha økt stressfaktoren og bidratt til at situasjonen og risikoen ved å krysse bommen ble feiltolket.

Varsel i form av lys og lyd er viktig for å vise at bommene er på vei ned, og for å gi både fotgjengere og bilister tid til og enten stanse før bom går ned, eller at de får tid til å komme seg ut av planovergangen hvis de allerede befinner seg på den.

Sikringsanlegget for planovergangen fungerte etter hensikten og varslet med lys og lyd, samt at bommene gikk ned til riktig tid. Det er også forbudt i henhold til jernbaneloven § 9 å krysse en stengt planovergang.

3.2 Barriereanalyse

Bomanlegg er en vanlig form for barrierer som benyttes for å sikre planoverganger på T-banen. Videoopptak og Sporveien T-banen AS sin egen statistikk viser at til tross for at bommene ligger nede, foregår det mange ulovlige kryssinger. Etter Havarikommisjonens vurderinger er dette med på å øke risikoen for påkjørsler. I tillegg er det en belastning for førere som har liten mulighet til å stoppe på kort avstand. Selv om det er forbudt å krysse en stengt planovergang, viser videoopptakene at loven ikke etterleves.

Havarikommisjonen mener dette skyldes at jernbaneloven er lite kjent blant fotgjengere, og det er heller ikke tradisjon for å håndheve dette punktet i lovverket med sanksjoner.

Det er gjort flere endringer på linje 1 de siste årene som har medført endringer for sikringen av planovergangene. Sporveien T-banen AS har selv avdekket at anleggene ikke fungerer optimalt, noe som kan føre til flere ulovlige kryssinger.

Forbedringsområdene er knyttet til tiden bommene blir senket og ligger nede, innstilling av riktig vinkel på bomarmen, samt andre forhold. I forbindelse med oppgraderingen av linje 1 til å kunne trafikkere med Siemens MX 3000 begynte Sporveien T-banen AS å montere nødutganger på bommene, for å gjøre det enklere å rømme ut dersom man ble fanget mellom bommene (ref. figur 4 og 5).

Det finnes en rekke løsninger for planoverganger både på konvensjonell jernbane, for trikk- og metrolinjer, men Havarikommisjonen har ikke funnet liknende løsninger der man har helbom med nødutgang som kan sammenlignes med Sporveien T-banen AS sin.

Mange av kryssingene skjer fordi plassering av bom, gjerder og tilpassing av nødutgangen er uheldig i forhold til lokale forutsetninger. Vinderen og Vettakollen planoverganger er eksempler på steder der nødutgangen gir en "ledevei" inn på planovergangen på grunn av den store glippen mellom bommer eller bom og gjerde (ref. figur 9). Havarikommisjonen mener at ved valg av bom med nødutgang, som også kan gi enkel adgang inn på planovergangen, bør disse være godt vedlikeholdt og tilpasset omgivelsene for å opprettholde sin funksjon som en barriere.

Overvåkningsvideoene som er beskrevet i kapittel 2.8.3 viser at man krysser planovergangene ulovlig på forskjellige måter avhengig av lokale forhold. Det kan synes som om fotgjengere til enhver tid krysser på den måten som gir mest mulig tidsbesparelse, enten under bommen eller via nødutgang.

Sporveien T-banen AS utførte i forbindelse med oppgraderingen av bomanleggene flere risikoanalyser (se kap. 2.7.6) knyttet til sikkerhet ved planoverganger. Analysene ble utført av to forskjellige konsulentselskaper og det er utarbeidet totalt tre rapporter. To analyser ble utført for å vurdere de barrierene som allerede eksisterte, hvilke som var

planlagt, hvor gode barrierene var og eventuelle tiltak hvis barrierene ikke var gode nok. Analysene tok utgangspunkt i en skisse for veisikringsanleggene. Skissene viser ikke helbom med fleksibel ende og analysene har heller ikke vurdert hvordan dette påvirker helbom som barriere. Barriereanalysen utført av DNV¹¹ vurderer blant annet bom som barriere og at bommer peker seg ut som den viktigste barrieren mot ulovlig kryssing av planoverganger. Ved å innføre en mulighet for å rømme dersom man er fanget mellom bommene medfører dette også at det blir enklere å ta seg inn på planovergangen. Analysen til DNV påpeker at det gjenstår å se på denne problematikken. Havarikommisjonen mener på basis av dette at løsningen med helbom påmontert nødutgang ikke er godt nok vurdert.

Havarikommisjonen anser at de stedlige forholdene som fysisk utforming og trafikkmønster, bør vurderes i risikoanalyser for å sikre en optimal løsning. Ved alle risikoanalyser er det viktig å ha en gruppe sammensatt med personer med variert og relevant kompetanse og erfaring.

Havarikommisjonen mener generelt det bør være med deltagere med kompetanse på menneskelige faktorer i risikoanalyser som tar for seg problemstillinger der tredjeparts handlinger kan ha direkte konsekvens for sikkerheten

3.3 Konsekvensanalyse

Dersom en person krysser en planovergang foran et tog som er på vei inn til en stasjon der plattformen ligger etter planovergangen, så er det stor sannsynlighet for at vedkommende blir hardt skadd eller drept. T-banen er konstruert for lukket trafikk i egen trasé og er mindre utformet for å håndtere kollisjon med fotgjengere på samme måte som trikk og bybane.

Ved å få ned antall ulovlige passeringer så vil sannsynligheten for at en ny ulykke synke. Sporveien T-banen AS har arbeidet med dette temaet over mange år, og hvor det også var startet et eget prosjekt som så på dette før ulykken den 9. februar 2014.

4. KONKLUSJON

Den omkomne passerte bommen ved å trekke den fleksible enden mot seg, og i det personen kom inn på planovergangen ble vedkommende truffet av østgående T-bane tog. Det er sannsynlig at den omkomne ikke registrerte østgående tog på grunn av faktorer som har påvirket forståelsen av situasjonen og risikoen.

Det er forbudt å benytte planoverganger når tog kan ventes i henhold til Jernbaneloven § 9. Sporveien T-banen AS sine videoopptak og egen statistikk viser at dette forbudet ikke hindrer at personer krysser planoverganger. Det er derfor viktig at barrierene er gode og tar høyde for alle brukergrupper av planovergangene.

I valg av løsning av veisikringsanlegg på Holmenkollbanen har Sporveien T-banen AS ikke utført analyser av endelig løsning med fleksibel ende. Bomanlegg er i Sporveien T-banen AS sin barriereanalyse vurdert som den viktigste barrieren mot kryssing av planoverganger, og det er derfor viktig at det gjøres gode vurderinger og analyser av både valg av løsning og endringer av bomanlegg.

¹¹ Barriereanalyse for planoverganger langs Holmenkollbanen, rapport no.: 2009-0702, 4. juni 2009

5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK

Havarikommisjonen er ikke kjent med om det er utført tiltak på Steinerud planovergang i etterkant av ulykken, men Sporveien T-banen AS startet våren 2013 et forprosjekt som skal se på mulige løsninger for å forbedre veisikringsanleggene på Holmenkollbanen. Fra dette forprosjektet ble det besluttet å utføre fem tiltak, enten permanent eller midlertidig i en forsøksperiode. Havarikommisjonen mener det er positivt at Sporveien T-banen AS har satt i gang et slikt prosjekt for å få ned antall kryssinger.

6. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding¹².

Sikkerhetstilråding JB nr. 2015/02T

Søndag 9. februar 2014 ble en fotgjenger påkjørt av østgående T-banetog på Steinerud planovergang på Holmenkollbanen. Personen omkom i ulykken. Fotgjengeren passerte bommen via den fleksible enden som er en nødutgang, etter at bommen hadde gått i nedre stilling. Denne undersøkelsen har avdekket et høyt antall ulovlige kryssinger av planoverganger på T-banens linjenett i Oslo.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens jernbanetilsyn å be Sporveien T-banen AS om å dokumentere at veisikringsanleggene med nødutgang er risikovurdert og best mulig tilpasset lokale forhold for å hindre ulovlig kryssing av planoverganger.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 19. januar 2015

¹² Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet, som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene. Jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. (jernbaneundersøkelsesforskriften) § 16.

VEDLEGG

Vedlegg A - Safety recommendations

VEDLEGG A: SAFETY RECOMMENDATIONS

The Accident Investigation Board Norway proposes the following safety recommendation^[1].

Safety recommendation JB no 2015/02T

On Sunday 9 February 2014, a pedestrian was hit by the eastbound metro train at Steinerud level crossing on the Holmenkollen line. The pedestrian died in the accident. The pedestrian passed the flexible end of the boom, which is an emergency exit, after it had been fully lowered. The investigation found that there have been many illegal crossings of level crossings along the metro network in Oslo.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Railway Authority request Sporveien T-banen AS to document that a risk assessment has been carried out of level crossing protection systems with emergency exits and that, as far as possible, they have been adapted to local conditions to prevent illegal crossing.

^[1] The investigation report is submitted to the Ministry of Transport and Communications, which takes necessary action to ensure that due consideration is given to the safety recommendations, cf. the Regulation of 31 March 2006 No 378 relating to official investigations into railway accidents and serious railway incidents etc. (the Railway Investigation Regulation) Section 16.