

## RAPPORT

JB Rapport: 9/2006

# RAPPORT OM KOLLISJON MELLOM T-BANETOG OG SNØRYDDETRAKTOR PÅ MAKRELLBEKKEN T-BANESTASJON 1. FEBRUAR 2004

Avgitt  
Oktober 2006

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

## INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM HAVARIET .....	3
SAMMENDRAG .....	3
ENGLISH SUMMARY .....	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	4
1.1 Hendelsesforløp .....	4
1.2 Personskader .....	6
1.3 Skader på involvert materiell .....	6
1.4 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei .....	7
1.5 Andre skader .....	7
1.6 Personellinformasjon .....	7
1.7 Rullende materiell .....	8
1.8 Infrastruktur og kjørevei .....	8
1.9 Været .....	9
1.10 Trafikkledelse og signalsystem .....	9
1.11 Kommunikasjonskanaler .....	9
1.12 Organisasjon og ledelse .....	9
1.13 Medisinske forhold .....	11
1.14 Brann .....	11
1.15 Overlevelsesaspekter .....	11
1.16 Undersøkelser .....	12
1.17 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder .....	12
2. ANALYSE .....	12
2.1 Tekniske og operative årsaksfaktorer .....	12
2.2 Årsaksfaktorer relatert til sikkerhetsstyring og ledelse .....	14
2.3 Årsaksfaktorer relatert til driftstillatelse og myndighetsgodkjenning .....	15
3. KONKLUSJON .....	16
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	17

## **RAPPORT OM KOLLISJON MELLOM T-BANETOG OG SNØRYDDETRAKTOR PÅ MAKRELLBEKKEN T-BANESTASJON, 1. FEBRUAR 2004**

Tognummer:	T-banetog nr. 205
Involvert materiell:	Materielltype T2 + T3
Registrering:	Individ nr. 1095-1096-1107-1108
Eier:	Oslo Sporveier AS
Bruker:	Oslo T-banedrift AS
Besetning:	Togfører, mann, 24 år. Erfaring 8 mnd.
Passasjerer:	4 personer i første vogn. Øvrige ikke registret av SHT
Snøryddetraktor:	Wille 645C med frontmontert snøskuffe.
Eier:	Oslo Snøservice AS
Traktorfører:	Mann, 22 år. Erfaring 2 mnd.
Havaristed:	Makrellbekken T-banestasjon, spor mot sentrum
Havaritidspunkt:	Søndag, 1. februar 2004 kl. 1903

### **MELDING OM HAVARIET**

Statens Havarikommisjon for Transport (SHT) mottok varslng fra Oslo T-banedrift AS om at det 01.02.2004 kl. 1903 var inntruffet en kollisjon på Makrellbekken T-banestasjon, på perrong ved spor i retning mot sentrum, mellom et T-banetog og en snøryddingstraktor. SHT rykket ut til skadestedet, begynte undersøkelse av hendelsesforløpet og gjennomførte samtaler med berørt personell.

### **SAMMENDRAG**

En underentreprenør for Oslo T-banedrift AS utførte snøryddingsarbeider på Makrellbekken T-banestasjon med en snøryddingstraktor som skrapte is og snø på perrongen. Samtidig løftet en annen traktor med fres snøen over en stor betongmur i enden av perrongen. Den utløsende årsaksfaktor til ulykken var at et vinddrag føyket snø fra freseren mot snøryddingstraktoren slik at føreren mistet sikten fremover og mot perrongkanten. Følgeeffekten av dette var at den frontmonterte snøskuffa kom litt utenfor perrongkanten idet et T-banetog kom kjørende inn på stasjonen og derfor kolliderte med snøryddingstraktoren. Snøskuffen til snøryddingstraktoren traff T-banetogets front på høyre hjørne i høyde med T-baneførerens bryst da han satt på førerplassen. Snøskuffen skrellet T-banetogets høyreside bakover og knuste flere vinduer i første vogn. Føreren av T-banetoget fikk lettere skade i hånda.

Gjennom undersøkelsen har det fremkommet mangler i Oslo T-banedrift AS' forebyggende sikkerhetsarbeid. Det var Oslo T-banedrift AS som hadde sikkerhetsansvaret både for T-banens reisende og for de som ryddet snø, selv om disse kom fra en underentreprenør.

Oslo T-banedrift AS hadde ikke innlemmet arbeid i og ved spor i sitt sikkerhetsstyringssystem på en slik måte at underentreprenørene forsto hvilken risiko arbeidsmetoden med snøryddingsarbeidet representerte. Sikkerhetsinstruksene, som var utarbeidet for arbeidet, manglet derfor de nødvendige sikkerhetsforebyggende tiltak for å forhindre denne ulykken. Havarikommisjonen er gjort kjent med at de forhold som forårsaket ulykken nå er utbedret. På bakgrunn av dette fremmer ikke havarikommisjonen noen sikkerhetstilrådinger i forbindelse med den ulykken.

## **ENGLISH SUMMARY**

A subcontractor to Oslo T-banedrift AS cleared snow at Makrellbekken subway station with a tractor that shovelled ice and snow off the platform. At the same time another tractor used a rotary snow plough to move the snow over a large concrete wall at the end of the platform.

According to the Accident Investigation Board's assessment, the triggering factor to the accident was a gust of wind that blew snow from the rotary plough towards the snow clearance tractor so that the driver of this tractor lost visibility and consequently did not see the platform edge. As a result he accidentally steered the tractor such that the front shovel slightly stuck out over the platform edge. At the same time a subway train arrived at the station and a collision was inevitable. The train hit the shovel with the front right corner of the leading carriage at a height level to the driver's chest (when seated). The shovel scratched alongside the train and crashed several windows in the first carriage. The driver of the train suffered minor injury to his right hand.

The investigation revealed several defects in Oslo T-banedrift AS' preventive safety work. Oslo T-banedrift AS has the overall responsibility for the safety of the subway passengers as well as those who perform snow clearance, irrespective of whether or not they are employed by a sub-contractor. Oslo T-banedrift AS had not incorporated work on and near the track in their safety management system in a way that enabled sub-contractors to understand the risk pertaining to snow clearance. The safety instructions prepared for this type of work omitted essential preventive safety measures that could have averted the accident. The Accident Investigation Board is of the opinion that the accident resulted from shortcomings in safety rules and regulations. The Board has been informed that all these shortcomings have later been duly attended to. Thus, the Accident Investigation Board has decided not to issue safety recommendations on the basis of this investigation.

## **1. FAKTISKE OPPLYSNINGER**

### **1.1 Hendelsesforløp**

Et arbeidslag fra Stor Oslo Snøservice AS, engasjert av NCC Nodest Asphalt, drev med snørydding av perronger og T-banestasjoner. NCC Nodest Asphalt var engasjert av AS Oslo Sporveier Banedivisjonen som igjen var engasjert av Oslo T-banedrift AS. Den 01.02.2004 skulle arbeidslaget fra Stor Oslo Snøservice AS rydde snø med to traktorer på perrongene på Røabanen. Den ene traktoren hadde frontmontert snøskuffe og den andre hadde frontmontert snøfres. I henhold til arbeidslagets prosedyre skulle de varsle trafikkleder om planen for arbeidet og innhente tillatelse før arbeidet kunne starte. Arbeidslaget varslet trafikkleder og innhentet tillatelse 3 ganger før arbeidet startet.

Første varsling fant sted kl. 17:14:55. Da varslet arbeidslaget til Oslo Sporveiers trafikkleder for T-banene at de skulle rydde snø på stasjonene fra Borgen til Østerås T-banestasjoner. Trafikkleder bekreftet mottatt beskjed, og spurte om de kunne si i fra når de var ferdige.

Andre varsling ble gjort kl. 17:15:19. Da varslet arbeidslaget til trafikkleder at perrongene skulle ryddes for snø fra Borgen T-banestasjon til Østerås. Trafikkleder bekreftet mottatt beskjed.

Tredje varsling ble gjort kl. 17:53:25. Arbeidslaget varslet og ville samtidig dobbeltsjekke med trafikkleder om at det tidligere var meldt inn snørydding med 2 arbeidsmaskiner fra Majorstua til Østerås T-banestasjoner. Trafikkleder bekreftet at det var mottatt 2 tidligere varsler om snørydding med 2 arbeidsmaskiner for denne strekningen.

Etter at arbeidet var varslet til trafikkleder og arbeidstillatelse innhentet, startet arbeidet fra Borgen T-banestasjon. Det ble arbeidet etappevis i retning mot Østerås.

Ved Makrellbekken T-banestasjon kunne ikke isen og snøen som ble skrapet bort fra perrongen bare skyves vekk, men måtte freses (løftes) over en stor betongmur og vekk fra området. For å utføre dette var det nødvendig at to traktorer arbeidet samtidig. Traktoren med snøskuffa skrapet is og snø langs perrongen i kjøreretning mot kommende T-banetog (i henhold til dennes prosedyre) og la all snø og is i en haug på enden av perrongen. Den andre traktoren freste så denne snøen vekk. Dersom traktorene ikke arbeidet samtidig, ville perrongens ende fylles med snø og dermed gjøre utgang/inngang for reisende utilgjengelig.

Begge traktorene hadde roterende blinkende gule lamper mens arbeidet pågikk. Farten på T-banetoget ble anslått til 30-40 km/h i kollisjonsøyeblikket.



Figur 1: Makrellbekken T-banestasjon sett i retning fra Oslo. Snøen ble brøytet mot muren av den ene traktoren. Den andre traktoren freste snøen over muren. T-banetoget kom kjørende inn på stasjonen i venstre spor, mot Oslo.

## 1.2 Personskader

Det oppstod ingen alvorlige personskader ved denne hendelsen, men T-banens togfører ble lettere skadet i den ene hånden.

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Lett	1		
Ingen			

## 1.3 Skader på involvert materiell

T-banetog nr. 205 traff traktorens snøskuffe i togets front på høyre side i høyde med førerens bryst når han sitter på førerplassen. Togets front, samt høyre side/vegg og ruter i første vogn ble delvis stuket/trykket inn i et langt kutt bakover.

Snøryddingstraktoren med snøskuffe som traff togets front ble skjøvet bakover og trykket mot en mur. Da muren og traktoren ikke ga mer etter, ble traktoren stuket, togets side ga etter og toget sporet av. Traktoren og skinnegangen ble påført skader av dette.



Figur 2: Skader i fronten på T-banetogets første vogn.

#### 1.4 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei

Sporet og strømskinne i retning sentrum ble skadet idet toget sporet av. I tillegg ble skilttavle for reisende på perrongen påført skader.

#### 1.5 Andre skader

Det ble ikke registrert andre skader enn det som er beskrevet ovenfor.

#### 1.6 Personellinformasjon

##### 1.6.1 Fører av snøryddetraktor

Arbeidslaget for snørydding besto av to personer som opererte hver sin traktor på og ved perrongen.

Føreren av snøryddingstraktoren som kolliderte hadde 2 måneders erfaring med snørydding på T-banestasjoner. Føreren hadde sertifikat for bil klasse B, utstedt 12.08.2003 med gyldighet til 01.03.2004 pga manglende mørkekjøring. Vedkommende var kjent med "Prosedyren ved brøyting på T-bane perronger" utstedt av Stor Oslo Snøservice AS og "Sikkerhetsinstruks for snørydding av plattformer".

##### 1.6.2 Fører av T-banetoget

Togføreren er ansatt i Oslo T-banedrift AS, og ble autorisert som togfører på T-banetog 16.07.2003. Togfører tok over toget på Tøyen T-banestasjon angjeldende dag kl. 1730. Han var godt uthvilt da han startet sin arbeidsøkt.

## 1.7 Rullende materiell

### 1.7.1 T-bane materiell:

T-banetog nr. 205 bestod av materielltype T2 + T3, Individ nr. 1095-1096-1107-1108. T-banetoget var i trafikk og i rute, og kjørte fra Østerås stasjon på vei mot sentrum.

Da toget kjørte fra Ellingsrudåsen stasjon oppdaget togføreren at vogn nr.1107 hadde en feil hvor indikasjonslampe for vifte på vognstyringstavlen lyste fast grønt lys selv om sikringsautomatene for denne var koblet ut. Denne feilen var en gjenganger og var meldt om tidligere.

### 1.7.2 Traktor materiell:

Brøytetraktoren var av type Wille 645C og er kategorisert som motorredskap. Den hadde frontmontert snøskuffe og løfteapparat. Det var ikke påvist eller antydnet noen feil ved traktoren i forkant av ulykken.

## 1.8 Infrastruktur og kjørevei

Ulykken skjedde ved Makrellbekken T-banestasjon, på perrongens ende som vender mot Østerås, ved sporet som fører mot sentrum. T-banetoget som kolliderte kom fra Østerås i retning sentrum. Linjen gjør her en høyresving inn til Makrellbekken T-banestasjon. Togfører har normalt ikke oversikt over denne perrongen før han omtrent ankommer perrongen. Dette skyldes høyresvingen kombinert med en stor betongmur på tvers av togets kjøreretning i enden av perrongen. Denne skjermer togførers oversikt.



Figur 3: Innkjøring til Makrellbekken stasjon mot Oslo.



## 1.9 Været

Været på ulykkestidspunktet var bra, men på grunn av årstiden var det mørkt. Det var oppholdsvær og døgntemperaturen var  $-8,4^{\circ}\text{C}$  (min  $-12,4^{\circ}\text{C}$ /maks  $-3,3^{\circ}\text{C}$ ). Det var svak vind (middel 1,2 sek m). Snødybden var ca. 50 cm.

Fresens løfting av snø fra perrongen og over betongmuren driftet/føyket snø mot snøryddingstraktoren. Dette gjorde siktforholdene tidvis vanskelige for kjøring av snøryddingstraktoren langs perrongen.

## 1.10 Trafikkledelse og signalsystem

Trafikkledelsen ved Oslo T-banedrift er lokalisert på Tøyen. Trafikken styres ved hjelp av fjernstyrte sikringsanlegg og i spesielle situasjoner muntlige kjøreordre. Trafikkledelsen skal varsles ved rydding av snø, men skal ikke varsle dette arbeidet videre til togførerne som blir berørt av arbeidet.

## 1.11 Kommunikasjonskanaler

Arbeidslaget benyttet varsling via telefon til trafikkleder før arbeidet startet. Mellom togfører og trafikkleder benyttes TETRA sambandsnett.

## 1.12 Organisasjon og ledelse

### 1.12.1 Love og forskrifter

Love og forskrifter i denne sammenheng var pr. 01.02.2004 samlet i lov av 11. juni 1993 nr. 100 om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbaneloven), Statens jernbanetilsyns forskrift av 4. desember 2001 nr. 1334 om krav til jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (kravforskriften) og Samferdselsdepartementets forskrift av 4. desember 2001 nr. 1333 om tillatelse til å drive jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m., samt tilgang til å trafikere det nasjonale jernbanenettet (tillatelsesforskriften). Disse er overordnede krav og reguleringer for de som bl.a. driver og opererer et T-banenett i Norge.

Kravforskriftens kapittel 2 beskriver de overordnede prinsipper for arbeid med trafikksikkerhet. I denne står det at det skal arbeides for kontinuerlig forbedring av trafikksikkerheten, og for reduksjon av risiko så langt det med rimelighet er gjennomførbart. Det skal også etableres barrierer mot alvorlige konsekvenser av enkeltfeil (enkeltpfeilprinsippet).

Kravforskriftens kapittel 3 stiller krav til styring og oppfølging av trafikksikkerheten. §3-1 gjelder krav om sikkerhetsstyring og system for sikkerhetsstyring, §3-2 omhandler krav om kontroll med dokumenter som inngår i sikkerhetsstyringssystemet og §3-3 gjelder oppfølging av systemet for sikkerhetsstyring.

Kravforskriftens kapittel 5 beskriver krav til bruk av analyser og kriterier for akseptabel risiko. §5-1 beskriver krav om å gjennomføre analyser og å etablere oppfølgingssystem. §5-2 beskriver krav om etablering av kriterier for akseptabel risiko.

Forskrift for førerkort m.m er hjemlet i vegtrafikklovgivningen. Forskriftens §4 beskriver de krav som stilles for å føre de forskjellige typer kjøretøy. Wille 645C er

klassifisert som motorredskap og kan i følge førerkortforskriften føres med førerkort klasse B om dette er utstedt før 2005.

#### 1.12.2 Operative regler

Oslo T-banedrift AS har ”Prosedyre for arbeid i og ved spor”. Denne gjelder ikke for snørydding på plattformer. Til dette er det i stedet laget en forenklet instruks, ”Sikkerhetsinstruks for rydding av plattformer – M11-T3-10003”, datert 05.12.2003. Det er blant annet fastsatt at i driftstiden skal de ytterste 40 cm av plattformen ryddes for hånd, men at trafikkleder kan gi tillatelse til å rydde hele plattformen maskinelt utenom driftstiden. Togene skal da kjøres på sikt inn på stasjonene. Likeledes skal brøytetraktorene stå i ro når tog kjører inn på stasjonen og under av- og påstigning.

Stor Oslo Snøservice AS har utarbeidet ”Prosedyren ved brøyting på T-bane perronger”. Dette er en udatert og forenklet prosedyre som ligger i brøytetraktorene.

#### 1.12.3 Organisasjon og ledelse.

Oslo T-banedrift AS' sikkerhetsstyringssystem og system for ivaretagelse av de menneskelige faktorene skal, i følge Kravforskriftens kapittel 3, styring og oppfølging av trafiksikkerheten, ha dokumenterte føringer ut til entreprenører og ned til utførende underentreprenør. Oslo T-banedrift AS skal ha forsikret i praksis at underentreprenør på bakgrunn av deres sikkerhetsinstruks har forutsetninger for å utføre arbeidet trafiksikkert. Av de forhold som er gjennomgått i denne undersøkelsen er den organisatorisk store avstanden underentreprenør har til det aktive sikkerhetsarbeidet i Oslo T-banedrift AS.

Oslo T-banedrift AS skal ha forsikret at utførende underentreprenør har planlagt og utfører arbeidet med tanke på kravforskriftens kapittel 5 om at enkeltfeil ikke fører til ulykker. Trafiksikkerhetsansvaret skal være fordelt ned igjennom organisasjonene.

#### 1.12.4 Arbeidsorganisasjon og ordreveier

Oslo T-banedrift AS ble skilt ut i fra AS Oslo Sporveier 01.07.2003 og søkte og fikk tillatelse til drift av kjørevei, trafikkstyring og drift av trafikkvirksomhet.

Rullende materiell og infrastruktur ble organisert i AS Oslo Sporveier som egne enheter som skulle levere materiell (VE) og infrastruktur (IE) til driftsselskapet. Inngåtte underleverandøravtaler ble videreført slik at driften av T-banen kunne fortsette uten opphold.

AS Oslo Sporveier, Banedivisjonen har satt ut ”Sommer- og vintertjenester på T-banens områder” gjennom rammeavtale nr. 30068-B med NCC Nodest Asphalt. Disse igjen har satt ut snøryddingsarbeidet på T-banens perronger til Stor Oslo Snøservice AS.

#### 1.12.5 Rutiner for styring av entreprenører.

Snømåking av plattformer på Oslo T-banedrift AS' T-banenett gjøres av de samme underleverandører som før utskillelsen fra AS Oslo Sporveier.

Arbeidslaget fra Stor Oslo Snøservice AS, som drev med snørydding av perronger og T-banestasjoner, var engasjert av NCC Nodest Asphalt som igjen var engasjert av AS Oslo

Sporveier, Banedivisjonen. AS Oslo Sporveier, Banedivisjonen var igjen engasjert av Oslo T-banedrift AS for å stille en kjørbar og sikker infrastruktur til rådighet slik at Oslo T-banedrift AS kunne drive persontrafikk med T-banetog.

#### 1.12.6 Regler for vedlikehold av infrastruktur

CC Nodest Asfalt har kontrakt på brøyting, strøing og etterrydding. Det skal iverksettes brøyting når det har kommet 5 cm snø eller mer. Ved snøfall om natten skal det være ferdig brøytet til kl. 0700.

#### 1.12.7 Togledersentral og trafikkledelse.

Det er krav om at de som rydder snø skal melde seg inn og ut av tjeneste til trafikkleder. Trafikkleder skal ikke varsle dette arbeidet videre til togene.

#### 1.12.8 Samtaler med involvert personell og vitner.

Det er gjennomført samtaler med involvert personale.

### **1.13 Medisinske forhold**

Det er ikke funnet forhold som har påvirket hendelsesforløpet.

### **1.14 Brann**

Det oppstod ikke brann ved denne ulykken.

### **1.15 Overlevelsesaspekter**

Passasjerer som satt på den siden der traktorens snøskuffe traff T-banetoget ble utsatt for en overhengende fare ved at snøskuffen trykket inn T-banevognes vegg og ruter i et langt kutt bakover. Ingen passasjerer eller tredjemann ble skadet. Togføreren fikk et liten skade i hånden.

Da T-banetoget traff traktoren ble denne stuket mellom en betongmur som går langs perrongen og T-banetoget. Føreren av traktoren kom fra dette uskadd.

Togfører informerte de reisende om hva som hadde skjedd og åpnet så dørene slik at de reisende kunne evakuere ut på perrongen. Ambulanse og Oslo brann- og redningsetat ankom ulykkesstedet raskt. T-banetogenes kjørestrom ble koblet ut da Oslo brann- og redningsetat ankom ulykkesstedet.

Det er en etablert praksis at når togfører har gjennomgått en traumatisk opplevelse skal han raskt ha samtale med Oslo T-banedrift AS' HMS representant. I henhold til togfører fungerte ikke dette etter planen ved denne ulykken.

Traktorfører ble ikke fysisk skadet i sammenstøtet. Oslo Snøservice AS har etablert en fast ordning for oppfølging av personalet som har vært involvert i uhell. Traktorføreren fikk oppfølging etter hendelsen.

## 1.16 Undersøkelser

Det har blitt utarbeidet et STEP-diagram (sequential time event plotting) over hendelsesforløpet om hvordan de involverte aktørene har bidratt til denne kollisjonen, samt en GAP-analyse. GAP-analysen identifiserer gapet mellom de innebygde sikkerhetstiltak og barrierer som etter forskrifter, instruksjoner og sikkerhetsanalyser skulle ha vært etablert og det som i virkeligheten var ivaretatt i ulykkesøyeblikket. Videre er det presentert et tidsbilde som viser interaksjonen mellom aktørene frem til kollisjonsøyeblikket. Det er også identifisert hvor det skulle ha vært bygget inn sikkerhetstiltak for å forebygge at utilsiktede forhold under arbeidet fikk lov til å utvikle seg til en ulykke. Disse tidspunktene og omstendighetene vises i vedlegget og er merket med røde nummererte trekkanter.

## 1.17 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

Det er ikke utført undersøkelser som krever spesiell omtale.

# 2. ANALYSE

I analysedelen av undersøkelsen drøftes de sikkerhetsforhold som er fremkommet i STEP-analysen. I tillegg analyseres det potensielle gapet mellom de innebygde sikkerhetstiltak og barrierer som etter forskrifter, instruksjoner og sikkerhetsanalyser skulle ha vært etablert og det som faktisk var ivaretatt i ulykkesøyeblikket. Det er i dette gapet årsaksfaktorene kan identifiseres.

En rekke dokumenter er gjennomgått der virksomhetsutøver har fremlagt beskrivelse av de forhold som bl.a. styrer sikkerheten og som har direkte relevans for de omstendigheter som har bidratt til at uønskede forhold har utviklet seg til en ulykke. En rekke opplysninger, bekreftelser og avkreftelser av de undersøkte forhold har vært innhentet gjennom samtaler med berørte personer.

Undersøkelsen har avdekket forhold som vesentlig har bidratt til at uønskede omstendigheter har fått utvikle seg til en ulykke. Det er ikke ett forhold alene som har forårsaket ulykken, men flere, og ikke minst et utilfredsstillende samspill mellom disse.

## 2.1 Tekniske og operative årsaksfaktorer

Undersøkelsen har gjennomgått hvordan nødvendig informasjon og arbeidstillatelser ved T-banesporet formelt ble innhentet før snøryddingen kunne starte på Makrellbekken T-bane stasjon og hvilken sikkerhetsmessig funksjon dette har hatt. Arbeidslaget som skulle rydde snø på Makrellbekken T-banestasjon varslet trafikkledelsen telefonisk 3 ganger før arbeidet ble igangsatt. Ved den tredje varslingen ville de ha bekreftelse på, noe de også fikk, at trafikkledelsen hadde mottatt de to første varslene. Disse varslene til trafikkleder skulle virke forebyggende på sikkerheten til togfører, arbeidstakerne i snøryddingslaget og på trafikkikkerheten til de reisende. Det er kartlagt om trafikkledelsen hadde noen forpliktelse til å formidle varsler videre til togførerne.

Oslo T-banedrift AS har utarbeidet og tatt i bruk "Prosedyre for arbeid i og ved spor". Denne prosedyren skal anvendes ved arbeid som er av en slik art at tog ikke kan kjøre forbi arbeidsstedet uten at det oppstår fare. Dette er for å sikre at arbeid i og ved spor ikke setter T-banens persontrafikk eller de som arbeider i eller ved sporet eller togfører i fare.

Oslo T-banedrift AS har valgt ikke å gjøre ”Prosedyre for arbeid i og ved spor” gyldig for snørydding på perronger og T-bane stasjoner. De har i stedet laget en forenklet instruks, ”Sikkerhetsinstruks for rydding av plattformer – M11-T3-10003”, datert 05.12.2003, som skal regulere sikkerheten ved snøryddingsarbeid på perronger. Denne forenkling har et viktig sikkerhetsprinsipp som er vanskelig å omsette i praksis når is og snørydding skal foretas på perronger. Det er anvendelse av kravet om at maskinell is- og snørydding ikke skal foregå nærmere perrongkanten enn 40 cm. Skal maskinell snørydding utføres helt til perrongkanten skal trafikkleder kontaktes og tillatelse innhentes. Da skal også T-banetog varsles og kjøre på sikt inn mot stasjonene. Oslo T-banedrift AS’ intensjon har vært at denne instruksjonen bl.a. fjerner en potensiell fare for kollisjon mellom tog og snøryddingstraktor ved å kreve at maskinell is- og snørydding ikke får foregå nærmere perrongkanten enn 40 cm. Selv etter at perrongen er skrapet kan det ligge snø og is igjen som gjør at den 40 cm brede merkingsstripen langs perrongkanten ikke er synlig. Kommisjonen stiller derfor spørsmål ved hvordan denne 40 cm grenselinjen skal kunne ha en kollisjonsforebyggende virkning om vinteren når den ikke er synlig.

Det finnes ingen naturlig plass å legge is og snø som skrapes av perrongen på Makrellbekken T-banestasjon. To traktorer, en for skraping på perrongen og en snøfreser, arbeidet derfor samtidig. Snøfreseren hindret sikten for snøryddingstraktoren på perrongen. Snøryddingstraktoren skrapte langs perrongen og la all is og snø i en stor haug ved enden av perrongen for så å la traktoren med frontmontert snøfres frese denne snøen over en stor betongmur som står på tvers ved enden av perrongen. Dette var rutinearbeid og den måten man har pleid å rydde snø på Makrellbekken T-banestasjon.

En utløsende faktor til ulykken var at snø og is som snøfreseren løftet over betongmuren denne aktuelle kvelden ble tatt av et svakt vinddrag som føyket snøen mot snøryddingstraktoren. Dette resulterte i at føreren av snøryddingstraktoren, som jobbet i retning mot ankommende tog, fikk redusert sikten til perrongkanten og til møtende tog. Den føykende snøen reduserte også sikten til togføreren som var på vei inn mot perrongen. I tillegg var den markerte 40 cm grenselinjen mot plattformkanten, som sikkerhetsinstruksjonen baserer seg på, usynlig pga av snø og is. Denne kombinasjonen førte sannsynligvis til at snøryddingstraktorens frontmonterte snøskuffe kom utenfor perrongkanten samtidig som et T-banetog ankom perrongen og gjorde en kollisjon uunngåelig. Begge traktorene hadde tent sine roterende, gule varsellamper. Farten på T-banetog ble anslått til 30-40 km/h i kollisjonsøyeblikket.

De utførte analysene viser at underentreprenørene som rydder snø på T-banestasjonene og perrongene har vært overlatt til seg selv. Det praktiske sikkerhetsarbeidet som Oslo T-banedrift AS har utført, bærer preg av at dette sikkerhetsfaglige arbeidet betraktes som et bedriftsinternt forhold hos leverandør. Underentreprenøren har en rekke ganger henvendt seg til Oslo T-banedrift AS om sikkerhetsmessige behov og forhold som de har betraktet som sikkerhetsmessig utilfredsstillende, uten å ha fått tilstrekkelig oppmerksomhet og dialog om disse viktige forholdene. Et slikt forhold som anses uheldig er at det utførende leddet skal utføre snørydding på T-banestasjoner og perronger mens T-banetrafikken fortsatt er i drift, uten at trafikken sikkerhetsmessig er opplyst om dette. Trafikkleder ble varslet telefonisk av arbeidslaget tre ganger, men hadde ingen instruks om å gi denne informasjonen videre i systemet.

”Sikkerhetsinstruks for snørydding av plattformer – M11-T3-10003” som inngår i Oslo T-banedrift AS’ håndbok for tjeneste på tunnelbanen, og Stor Oslo Snøservice AS’ prosedyre for brøyting av T-bane perronger, krever at snøryddingslaget skal varsle

trafikkledeledelsen ved å melde seg inn og ut av tjeneste. Selv om snøryddingslaget hadde varslet 3 ganger denne dagen, hadde ikke trafikkleder noen prosedyremessig forpliktelse til å varsle dette videre til togførerne på den berørte linjen. Oslo T-banedrift AS' sikkerhetsorganisasjon uttalte skriftlig 10.02.2004 etter ulykken på forespørsel om dette tema at:

*”formidling av slike varsler til togfører pr. radio var vurdert til å være for usikker. Hvis Trafikkleder skulle opplyse dette til togfører, så er det i så fall til orientering og ikke som en sikkerhetsinstruks”.*

Havarikommisjonen stiller seg undrende til at Oslo T-banedrift AS ikke har etablert pålitelige varslingsrutiner om mulige farer til togførerne all den tid togfører i tog 205 like før ulykken mottok varsel fra trafikkleder om at det kunne være elg på linjen. Undersøkelsen har vist at de 3 varslingene fra snøryddelagene ikke ble brukt i et sikkerhetsmessig forebyggende formål fra Oslo T-banedrift AS' side, mens arbeidstakerne i snøryddingslaget var av den oppfatning at dette skulle sikre dem i deres arbeid ved sporet.

”Sikkerhetsinstruks for snørydding av plattformer – M11-T3-10003” og Stor Oslo Snøservice AS ”Prosedyre ved brøyting på T-bane perronger” krever at traktorer skal stå i ro når tog kjører inn på stasjonen og når det foregår av- og påstigning. Undersøkelsen har avdekket at dette teoretiske kravet vanskelig kunne omsettes i praksis under de omstendighetene som arbeidet ble utført under. Det var manglende varsling fra trafikkleder eller andre kilder om når T-banetog ankom og manglende siktforhold for snøryddingstraktor når snøfres ble anvendt samtidig og det samtidig var litt vind.

## **2.2 Årsaksfaktorer relatert til sikkerhetsstyring og ledelse.**

Oslo T-banedrift AS er gjennom sin drifttillatelse pålagt å følge de forskriftskrav til sikkerhet som er hjemlet i jernbaneloven med forskrifter. Dette medfører at ledelsen av Oslo T-banedrift AS er forpliktet til å etablere et sikkerhetsstyringssystem som bl.a. skal identifisere alle risikoforhold som virksomheten måtte medføre. De risikoforhold som ikke kan elimineres skal ha iverksatt dokumenterte kontrolltiltak. Setter Oslo T-banedrift AS deler av arbeidet i sin virksomhet, som i denne ulykkens tilfelle snørydding, ut til en underentreprenør, har de ansvar for at deres sikkerhetsstyringssystem gjennomføres helt ut i det utførende ledd. Dette for å sikre kontroll med de risikoforhold snørydding måtte medføre, likegyldig hvilket selskap som fysisk utfører arbeidet.

Det har vært en manglende kartlegging av risiko ved snørydding. Snøryddingsarbeidet på en del perronger er vanskelig å utføre med maskinell hjelp pga begrenset fysisk plass, kombinert med at det ikke er noe naturlig sted å legge is og snø som brøytes vekk fra perrongene. Fordi T-banestasjonene er så forskjellig i sin utforming, er det essensielt at Oslo T-banedrift AS tar høyde for dette i sitt sikkerhetsforebyggende analysearbeid slik at effektive ulykkesforebyggende tiltak kan iverksettes.

Oslo T-banedrift AS har ikke foretatt den forskriftpålagte sikkerhetsvurderingen av de metoder og utstyr for snørydding som utføres på deres T-banestasjoner. De har derfor liten kjennskap til de risikoforhold de arbeidstakere som var engasjert i dette arbeidet ble utsatt for. Dette har ført til at ”Sikkerhetsinstruks for snørydding av plattformer – M11-T3-10003” ikke omfatter de nødvendige ulykkesforebyggende tiltak. Dette gjelder for

eksempel snøryddingen på Makrellbekken T-banestasjon slik denne ble utført på ulykkeskvelden.

I transportvirksomheter kan deler av oppgaver være satt ut til entreprenører som igjen setter ut oppgaver til underentreprenører. Der det er stor organisasjonsmessig avstand til virksomhetsutøver, i dette tilfellet Oslo T-banedrift AS som har driftstillatelsen og dermed ansvaret for sikkerheten i og ved transportsystemet, påhviler det like fullt de ansvarlige å forsikre seg om at sikkerheten er ivaretatt helt ut i utførende ledd. Det er viktig at den som styrer all sikkerhetsvirksomhet for T-baneverksamheten innlemmer entreprenører og underentreprenører i alle ledd av ledelse og styring av sikkerheten. Dette gjelder fra *ledelsen* av Oslo T-banedrift AS, som etter kravforskriften hadde sikkerhetsansvaret, og ned til det leddet som i praksis utfører snøryddingsarbeidet. Det er viktig at Oslo T-banedrift AS følger opp samarbeidet med det utførende leddet, gir råd og sikrer at arbeidstakers og øvrig trafikk sikkerhet er ivaretatt i henhold til virksomhetsutøvers egne og myndighetenes godkjente krav.

Ved sammenhold av informasjon innhentet fra dokumentasjon og fra samtaler med berørte personer, har en bl.a. kartlagt hvilke forutsetninger personell som utfører snørydding har for å utføre arbeidet sikkert. Oslo T-banedrift AS har valgt ikke å gjøre ”prosedyre for arbeid i og ved spor” gyldig for snørydding på perronger og T-banestasjoner. De har i stedet laget en forenklet instruks, ”Sikkerhetsinstruks for rydding av plattformer – M11-T3-10003”, datert 05.12.2003, som regulerer sikkerheten ved snøryddingsarbeid på perronger. Denne instruksen fjerner teoretisk bl.a. den potensielle fare for kollisjon mellom tog og snøryddingstraktor ved å kreve at maskinell is- og snørydding ikke får foregå nærmere perrongkanten enn 40 cm. Dersom den ytre delen på 40 cm til perrongkanten skal maskinryddes for snø og is, skal tillatelse innhentes fra trafikkleder i hvert enkelt tilfelle. Det er verdt å merke seg at Kravforskriftens kapittel 2 beskriver de overordnede prinsipper for arbeid med trafikk sikkerhet, og setter krav til at virksomhetsutøver skal planlegge å gjennomføre sin virksomhet med tanke på at en enkeltfeil ikke skal forårsake tap av menneskeliv eller alvorlig personskade (enkeltefeilprinsippet).

### 2.3 Årsaksfaktorer relatert til driftstillatelse og myndighetsgodkjenning

Det forebyggende arbeidet starter med sikkerhetsanalyser hvor potensielle feil og konsekvenser av disse er identifisert. Deretter blir det innført endringer eller barrierer slik at uønskede hendelser/ulykker ikke skal oppstå fra en enkeltfeil. Undersøkelsen har avdekket at Oslo T-banedrift AS ikke har dokumentasjon på hvordan virksomheten har forsikret seg om at forskriftens krav til sikkerhet i forbindelse med snøryddingsarbeidet er blitt ivaretatt (jf Kravforskriftens kapittel 3, styring og oppfølging av trafikk sikkerheten).

Sikkerhetsansvaret begynner hos administrerende direktør. Vedkommende er den i driftsorganisasjonen som representerer bedriften administrativt og er den som formelt forvalter den myndighetsutstedte driftstillatelsen. Han eller hun skal ha etablert en stab med sikkerhetsfaglig kompetanse. Kravforskriftens kapittel 2 beskriver de overordnede prinsipper for arbeid med trafikk sikkerhet. Dette utgjør rammeverket for alle de spesialiserte sikkerhetsoppgaver som må utføres nede i linjen eller hos underentreprenører for å oppnå en trafikk sikker utøvelse av Oslo T-banedrift AS' personbefordring.

Det er gjennomgått hvordan Oslo T-banedrift AS har forsikret at utførende underentreprenør har planlagt og utført arbeidet med tanke på kravforskriftens krav til enkeltfeil. Et vesentlig sikkerhetspremiss som er hjemlet i kravforskriften er at virksomhetsutøver skal planlegge og vedlikeholde virksomheten med tanke på at en enkeltfeil ikke skal forårsake tap av menneskeliv eller alvorlig personskade.

Det er essensielt at en skiller mellom hva som er nødvendig kompetansekrav for spesialiserte sikkerhetsoppgaver, som bare kan utføres av sikkerhetsfaglig utdannet personell, og det å ivareta forenklete sikkerhetsoppgaver som de forskjellige grupper av arbeidstakere har (for eksempel trafikkleder, snørydder, togfører osv).

Oslo T-banedrift AS har organisert sitt forebyggende sikkerhetsarbeid og fordeling av sikkerhetsansvaret slik at de som bemanner organisasjonens stab/sikkerhetsavdeling har god sikkerhetskompetanse, men de har ikke et operasjonelt sikkerhetsansvar. De spesialiserte sikkerhetsoppgavene er delegert ned i linjen til det utførende leddet. Dette har ikke den spesialkompetansen som faktisk er nødvendig for å utføre den forberedende risikokartleggingen og å etablere de nødvendige risikokontrollerende tiltakene.

At arbeidstakere i utførende ledd ikke har, eller er ment å skulle ha, den spesialiserte sikkerhetskompetansen som faktisk er nødvendig, har gjort det vanskelig både for bedriften, entreprenør og underentreprenør å avdekke hvor i linjen sikkerhetsstyringen svikter. Når Oslo T-banedrift AS har satt dette ut til en entreprenør som igjen har satt denne jobben ut til en underentreprenør har den sikkerhetsansvarlige avstanden mellom de ansvarlige og de utførende blitt for stor.

Ovenfor er det nevnt eksempler på risikoforhold som skulle ha vært ivaretatt. Gjennom undersøkelsen har det fremkommet at Oslo T-banedrift har hatt manglende sikkerhetsforebyggende analyser og instruksjoner. Det har videre vært manglende kvalitetssikring av det utførte sikkerhetsarbeidet. Fordelingen av sikkerhetsansvaret i drifts og entreprenørorganisasjonene har resultert i at det ikke er sikkerhetsfaglig kompetanse der det spesialiserte ulykkesforebyggende arbeidet skal utføres.

### **3. KONKLUSJON**

Havarikommisjonen har funnet at en rekke sikkerhetsmessige forhold har vært utilfredsstillende i forbindelse med denne ulykken. Omfanget av undersøkelsen innebærer derfor også en inngående kartlegging av den systemmessige siden av T-banevirksomhetens ivaretagelse av bl.a. kravforskriftens krav til sikkerhet.

Kartleggingen har avdekket at blant de utløsende årsaksfaktorer var manglende sikkerhetsarbeid både i forhold til analyser, instruksjoner og sikkerhetsfaglig kompetanse, fordi snøryddingsutøver var en underentreprenør som ikke kjente til Oslo T-banedrift AS' sikkerhetsstyringssystem.

Sikkerhetsstyringssystemet ved Oslo T-banedrift AS var på ulykkestidspunktet tilstrekkelig til å dekke de ansattes oppgaver og arbeidsområder i forhold til sikkerhet, men i liten grad tilstrekkelig i forhold til underentreprenører.

Oslo T-banedrift AS' fordeling av sikkerhetskompetanse ble funnet omvendt proporsjonal med organisasjonens delegering av sikkerhetsansvar. Det utførende ledd hadde størst sikkerhetsansvar, men minst sikkerhetsfaglig kompetanse.



En oppsummering av de systemmessige årsaksfaktorer viser at kjernen til sikkerhetsproblemene ligger i selskapets håndtering av de grunnleggende elementene for ivaretagelse av trafikk- og arbeidstakers sikkerhet. Med dette menes at en ikke kan delegere seg vekk fra det sikkerhetsansvar som er gitt i driftstillatelsen. Man må påse og følge opp at gjennomføring av oppgaver, kompetanse og kvalitetssikring av sikkerhetsarbeidet også utøves i det utførende ledd, og ikke som i dette tilfellet betrakte snørydderne sikkerhetsmessig som tilhørende en annen bedrift.

Havarikommisjonen er gjort kjent med at de uheldige forholdene som undersøkelsen avdekket i ettertid er blitt ivaretatt og utbedret. Det er etablert ny prosedyre for snørydding av plattformer. Det brukes nå en sikkerhetsvakt som følger arbeidet og som er i løpende kontakt med trafikkleder. Ved brøyting ut mot plattformkanten stoppes togtrafikken mens dette arbeidet pågår. Oslo T-banedrift har utarbeidet en informasjonsbrosjyre som gis til de som skal jobbe i nærheten av T-banesporet, men utenfor sikkerhetssonen. Det er også utarbeidet nye rutiner for inngåelse av kontrakter der det stilles krav til underentreprenører. Dette anses samlet å ivareta de uheldige forhold som undersøkelsen avdekket.

#### **4. SIKKERHETSTILRÅDINGER**

På bakgrunn av informasjonen som fremkommer i kapittel 3, fremmer havarikommisjonen ingen sikkerhetstilrådinger i forbindelse med denne ulykken.

## VEDLEGG

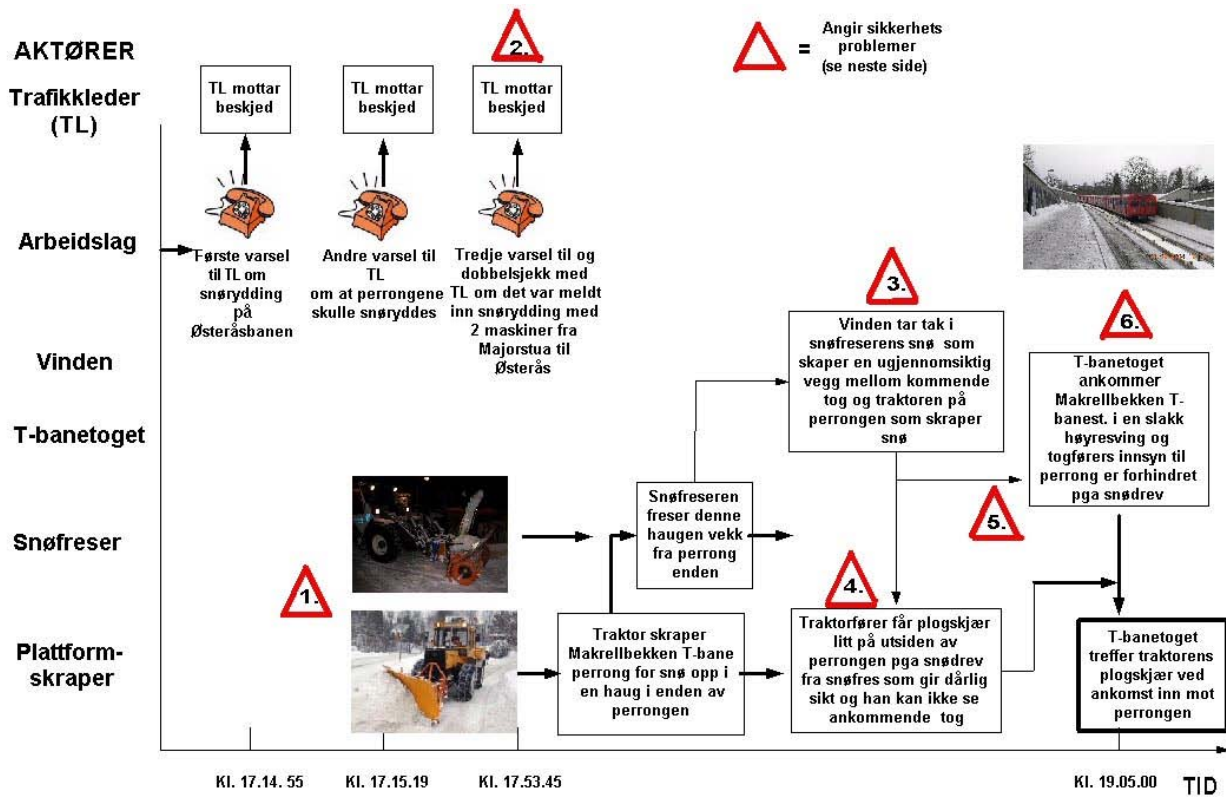
## Vedlegg 1.



Sikkerhetsforhold avdekket i STEP-analysen.

1. Prosedyre for "arbeid i og ved spor" var ikke tilrettelagt og anvendt for snørydding på perronger. Derimot ble en mindre beskyttende prosedyre utviklet for snørydding anvendt. (ref. sikkerhetsinstruks M11-T3-10003)
2. TL har ingen forpliktelse til å varsle togfører om snøbrøyting pågår på stasjoner.
3. Snøfresing i sterk vind forhindret snørydder med traktor og togfører sikt.
4. Traktorfører hadde ikke innhentet tillatelse å brøyte nærmere perrongkanten enn 40 cm (føreren så ikke perrongkanten pga snødrev), (ref sikkerhetsinstruks M11-T3-10003).
5. Begge traktorene skulle ha vært driftsmessig i ro når T-banetoget hadde sin ankomst til stasjonen og av og påstigning ble gjennomført (ref sikkerhetsinstruks M11-T3-10003).
6. Togfører hadde ikke innsyn til perrongen pga en høyresving og en tverrstilt betongmur i enden av perrongen. Det var ikke nedsatt hastighet på strekningen for å kunne bremse for uforutsette forhold.

Vedlegg 2: STEP-diagram



Tids- og aktør diagram som viser de som var involvert i hendelsesforløpet