

# RAPPORT

JB 2019/04



## RAPPORT OM LØPSK MATERIELL PÅ ENSJØ T-BANESTASJON 7. JUNI 2018

 This report is also available in English

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 1894-5910 (digital utgave)

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

Foto: SHT og Ruter As

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

SAMMENDRAG.....	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	3
1.1 Melding om ulykken .....	3
1.2 Undersøkelsen og organisering .....	3
1.3 Hendelsesdata .....	4
1.4 Hendelsesforløp .....	4
1.5 Personskader .....	5
1.6 Skader på involvert materiell .....	5
1.7 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei .....	5
2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	6
2.1 Fokus og avgrensninger .....	6
2.2 Involverte aktører.....	6
2.3 Personellinformasjon .....	8
2.4 Materiellundersøkelser.....	8
2.5 Undersøkelser av infrastruktur.....	12
2.6 Trafikkledelse og signalsystem.....	12
2.7 Kommunikasjonskanaler.....	12
2.8 Lover og forskrifter.....	12
2.9 Standarder og sertifisering .....	14
2.10 Kontrollordninger for kjøretøy og arbeidsutstyr .....	15
2.11 Sporveiens leverandørstyring.....	16
2.12 Kompetansekrav for personalet .....	16
2.13 Håndbøker og prosedyrer.....	17
2.14 Lignende hendelser .....	17
3. ANALYSE.....	19
3.1 Innledning .....	19
3.2 Hendelses- og konsekvensanalyse .....	19
3.3 Manglende tekniske barrierer mot ukontrollert bevegelse.....	20
3.4 Mangelfull opplæring.....	20
3.5 Manglende historikk for vedlikehold og reparasjoner .....	21
3.6 Svakheter ved kontrollmekanismer i leverandørstyring .....	22
4. KONKLUSJON .....	23
5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN .....	23
6. SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	24
VEDLEGG.....	25

## **SAMMENDRAG**

Torsdag 7. juni 2018 kl. 1620 kolliderte og sporet en teleskoplift av i tunnelspor 1 mellom Ensjø og Carl Berners plass. Under påsporing av liftene i 40 % fall begynte den å rulle ukontrollert, og operatøren hoppet etter kort tid ut av maskinen. Ingen personer ble skadet i ulykken, men det oppstod store materielle skader.

Operatøren av liftene hadde mangelfull opplæring i virkemåten til bremsesystemet, og betjente liftene på en slik måte at parkeringsbremsene ble deaktivert under påsporing. Undersøkelser av liftene har avdekket at den manglet tekniske barrierer mot feilbetjening, som ga mulighet for at parkeringsbremsene ble deaktivert. Leverandøren av liftene har i løpet av undersøkelsen innført tekniske barrierer mot feilbetjening, noe som hevdes skal hindre lignende hendelser i fremtiden.

Havarikommisjonen har avdekket svakheter ved Sporveien T-banen AS sine kontrollmekanismer i leverandørstyring, hvor kontroll av kompetansen til operatører og tilstand på innleid materiell ikke ble tilstrekkelig utført.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding som retter seg mot at infrastruktureiere i større grad kontrollerer at innleid mannskap har riktig opplæring og kompetanse.

## **1. FAKTISKE OPPLYSNINGER**

### **1.1 Melding om ulykken**

Statens havarikommisjon for transport (SHT) mottok 8. juni 2018 kl. 0815 varsel fra Sporveien T-banen AS, om sammenstøt og avsporing ved Ensjø T-banestasjon. Hendelsen hadde skjedd 7. juni 2018 kl. 1620, noe som medførte at involvert materiell var fraktet bort fra stedet før SHT ble varslet. Informasjon om at SHT hadde igangsatt undersøkelse ble meddelt involverte parter den 18. juni 2018 og European Union Agency for Railways (ERA) ble informert 25. juni 2018. I tråd med jernbaneundersøkelsesloven § 18 ble tilsynsmyndigheten underrettet om forhold avdekket i undersøkelsen den 9. juli 2018.

### **1.2 Undersøkelsen og organisering**

Beslutning om å gjennomføre sikkerhetsundersøkelse er gjort på bakgrunn av hendelsens alvorlighetsgrad. Organisering og mandat for undersøkelsen ble besluttet i oppstartmøtet. Undersøkelsen er gjennomført som et prosjektarbeid, ledet av undersøkelsesleder. Undersøkelsesleder er avdelingsdirektør, Jernbaneavdelingen i Statens havarikommisjon for transport.

### 1.3 Hendelsesdata

Tabell 1: Om hendelsen

<b>Løpsk materiell</b>	
<b>Hendelsestidspunkt:</b>	7. juni 2018 kl. 1620
<b>Hendelsessted:</b>	Ensjø T-banestasjon
<b>Togtype:</b>	Arbeidsmaskin, hjul-skinne teleskoplift
<b>Involvert materiell:</b>	Rail Products UK / Manitou. ART17TH / 160 ATJ+
<b>Registrering:</b>	43050 / 956615
<b>Togdata:</b>	Skinne-/vei teleskoptruck
<b>Eier:</b>	Norocs AS
<b>Bruker:</b>	BMO Entreprenør AS
<b>Enhet med ansvar for vedlikehold:</b>	Norocs AS
<b>Besetning:</b>	1

### 1.4 Hendelsesforløp

I forbindelse med oppdrag for Sporveien AS benyttet BMO entreprenør AS (heretter BMO) en teleskoplift til å utføre takarbeider i tunnelen ved Ensjø T-banestasjon. I løpet av natten den 7. juni 2018 oppdaget operatøren en oljelekkasje fra liften, og avbrøt derfor oppdraget. Operatøren parkerte liften i tunnelsporet på Ensjø, og senket den ned fra skinnehjulene til gummi-hjulene. Sporveien T-banen (heretter T-banen) hadde satt som krav at denne type maskin ikke skulle parkeres på skinnehjul, ettersom den ikke var utrustet med bremsesko. Tunnelsporet hvor det ble utført arbeid var stengt for annen trafikk.

Senere på dagen den 7. juni fikk operatøren i oppdrag å følge en servicemekaniker fra Hesselberg maskin AS (heretter Hesselberg) til liften. Da de ankom stedet tok mekanikeren av et deksel på siden av maskinen, men fant ingen åpenbare årsaker til lekkasjen. For å komme bedre til under liften ble det besluttet å heve den på skinnehjulene. Operatøren startet motoren, senket skinnehjulene først litt foran og deretter litt bak. I det samme gummi-hjulene ble løftet fra bakken begynte liften å rulle ukontrollert. På det tidspunktet var operatøren i kurven og mekanikeren oppholdt seg mellom gummi-hjulene på siden av liften. Operatøren har forklart at han trykket på nødstoppen, men at det ikke hadde noen effekt. Etter at liften hadde rullet ca. 20–30 meter hoppet han ut av løftekorgen. I starten beveget den seg relativt sakte, og begge de involverte klarte å komme seg unna uten å bli skadet. Det ble gjort et forsøk på å stoppe maskinen ved å kaste et betonglokk foran skinnehjulene, men den ble skjøvet bort uten å stanse maskinen. Liften fortsatte å rulle ukontrollert ca. 150 meter før den kolliderte med en annen parkert lift og sporet av. Etter sammenstøtet forklarte mekanikeren at motoren på liften fremdeles gikk, og han stoppet den ved å vri om nøkkelen på maskinen.

Etter hendelsen utførte personell fra BMO bergingsarbeidet ved å jekke liften opp og sette den på sporet igjen. De forklarer at bremsene på liften ble frigjort da de startet motoren. Liften ble deretter fraktet bort og plassert hos firmaet Hesselberg i Oslo.



Figur 1: Teleskopliften etter sammenstøtet. Foto: BMO Entreprenør AS

### 1.5 Personskader

Ingen personer ble skadet i hendelsen.

### 1.6 Skader på involvert materiell

Det oppsto skader på løftekurven og løftebommen, se figur 1. En tilhenger på en annen arbeidsmaskin ble ødelagt.

### 1.7 Skadebeskrivelse av infrastruktur og kjørevei

Det oppsto ingen skader på infrastruktur eller kjørevei.

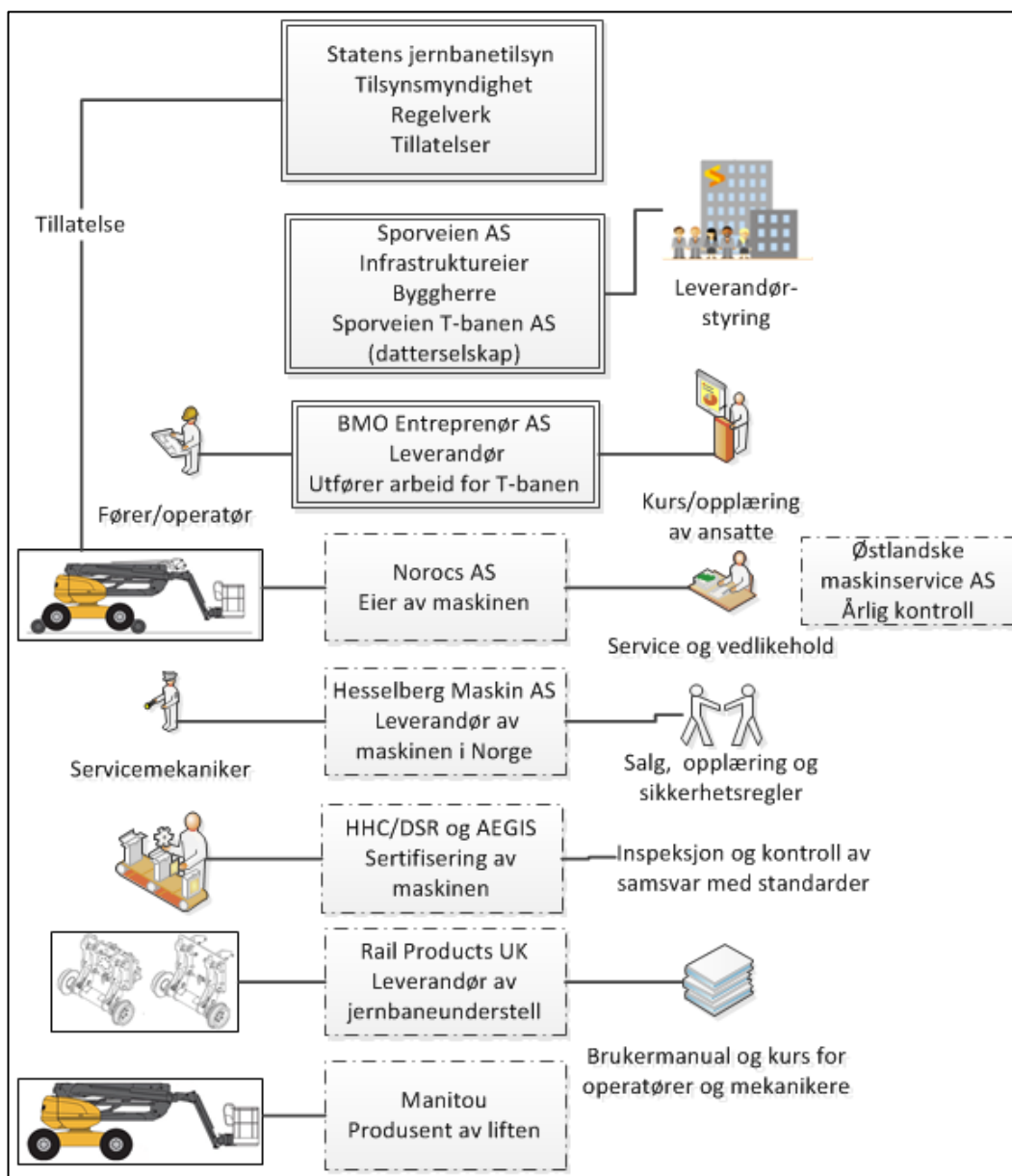
## 2. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

### 2.1 Fokus og avgrensninger

Undersøkelsen fokuserer på opplæring, design, krav til lifttypen og leverandørstyring av innleid materiell med mannskap. Undersøkelsen er avgrenset til å omhandle den involverte maskinen, og har ikke vurdert den tekniske virkemåten til andre tilsvarende skinne-veimaskiner.

Havarikommisjonen avgjør selv omfanget av undersøkelsen og hvordan den skal gjennomføres. Ved avgjørelsen tas det hensyn til hvilken lærdom undersøkelsen forventes å gi med tanke på å forbedre sikkerheten, ulykken eller hendelsens alvorlighetsgrad, dens innvirkning på jernbanesikkerheten generelt og om den inngår i en serie av ulykker eller hendelser.

### 2.2 Involverte aktører



Figur 2: Involverte aktører og utvalgte relevante ansvarsområder. Illustrasjon: SHT

### 2.2.1 Sporveien AS

Sporveien AS er et konsern med om lag 3 800 ansatte og eier, utvikler og forvalter infrastrukturen knyttet til T-bane og trikk. Dette inkluderer skinner, stasjoner, tunneller, baser, bygninger og signalanlegg. Konsernet har også et helhetlig ansvar for driften av kollektivtrafikken, inkludert vedlikehold og oppgraderinger av vogner, skinner og annen infrastruktur. Sporveien er 100 prosent eid av Oslo kommune.

### 2.2.2 Sporveien T-banen AS

Sporveien T-banen AS (heretter T-banen) er et datterselskap av Sporveien AS og driver trafikkvirksomhet, drift av kjørevei og trafikkstyring på tunnelbanenettet i Oslo og Akershus. T-banen drifter fem linjer og fraktet i 2017 rundt 118 millioner reisende. Selskapet har i overkant av 600 ansatte og disponerer 115 togsett.

Virksomheten har tillatelse til trafikkvirksomhet, drift av kjørevei og trafikkstyring på tunnelbanenettet i Oslo og Akershus utstedt 15. april 2011 av Statens jernbanetilsyn. Tillatelsen er gitt uten tidsbegrensning.

### 2.2.3 BMO Entreprenør AS

BMO Entreprenør AS er en aktør innen betong og stålkonstruksjoner med ca. 150 ansatte. Hovedkontoret ligger i Kongsberg. Selskapet var innleid til å utføre arbeider for T-banen og stilte i den forbindelse både mannskap og materiell til disposisjon. Liftene som var involvert i hendelsen var innleid fra firmaet Norocs AS, da BMO hadde behov for ekstra materiell for å utføre oppdraget.

### 2.2.4 Norocs AS

Norocs AS er en entreprenør med spesialisering innen kontaktledningsfaget for trikk og jernbane. Selskapet har i overkant av 20 ansatte og utfører oppdrag i form av bygging og vedlikehold av kontaktledning. I tillegg leier selskapet ut maskiner for gravearbeid og arbeid i høyder.

### 2.2.5 Østlandske maskinservice AS

Østlandske maskinservice AS er et firma som forhandler jernbanemaskiner og utstyr, samt utfører reparasjoner og årlig kontroll. Firmaet er sertifisert sakkyndig kontrollør av personløftere, gjennom sertifiseringsordningen til Arbeidstilsynet.

### 2.2.6 Hesselberg Maskin AS

Hesselberg Maskin AS er et datterselskap av konsernet AS Sigurd Hesselberg. Hesselberg-gruppen har over 300 ansatte, og er leverandør av maskiner og service til anleggsbransjen. Selskapet er leverandør av lifttypen som var involvert i hendelsen. Servicemannen er ansatt i firmaet. Lifttypen ART 17 TH ble først håndtert av firmaet Normann Olsen AS, før den ble overført til Hesselberg. Arbeidstilsynet har sertifisert firmaet som sakkyndig kontrollør av personløftere.



### 2.2.7 HHC/DSR Inspecties BV

HHC/DSR Inspecties BV (heretter HHC/DSR) er et nederlandsk sertifiseringsfirma som har utstedt sertifikat på at maskinen er i samsvar med EN 15746 standarden.

### 2.2.8 AEGIS Engineering Systems Ltd

AEGIS Engineering Systems Ltd (heretter AEGIS) er et britisk sertifiseringsfirma som har utstedt sertifikat på at maskinen er i samsvar med RIS-1530-PLT standarden.

### 2.2.9 Rail Products UK Ltd

Rail Products UK (heretter Rail Products) er leverandør av jernbaneunderstellet som er påmontert teleskopliften produsert av Manitou BF.

### 2.2.10 Manitou BF

Manitou BF (heretter Manitou) er opprinnelig produsent av teleskopliften som Rail Products har montert jernbaneunderstell på. Manitou er et internasjonalt selskap som designer, produserer, distribuerer og tilbyr service for bygg, landbruk og industrielt utstyr.

## 2.3 **Personellinformasjon**

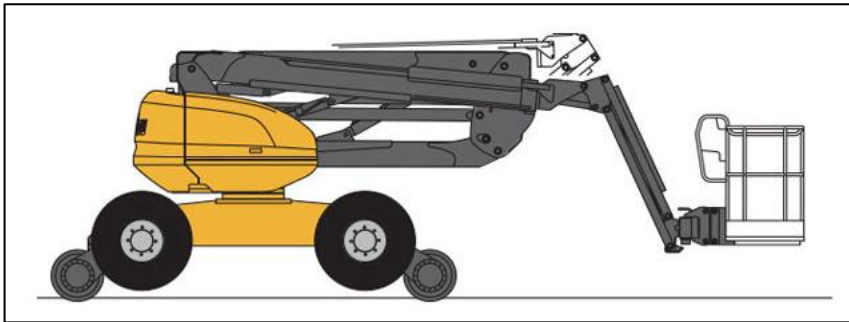
Operatøren av liften er ansatt i BMO og hadde et par års erfaring med denne typen maskin. Vedkommende hadde tidligere gjennomført liftkurs, og skinneveimaskin kurs hos Bane NOR SF. Operatøren hadde gjennomført kurs i T-banens driftsreglementet og hadde gyldig autorisasjon som fører av skinneveimaskin på T-banenettet.

Servicemekanikeren fra Hesselberg hadde ikke arbeidet med jernbaneunderstellet på ART 17 TH tidligere, og hadde heller ikke opplæring i vedlikehold og reparasjon på dette.

## 2.4 **Materiellundersøkelser**

Maskinen involvert i hendelsen var en teleskoplift (160 ATJ+) med hydrostatisk drift på gummihjulene, produsert av firma Manitou i 2016. Liften veier ca. 12 tonn og har en toppfart på 10 km/t. Liften er levert med et jernbaneunderstell fra Railproducts UK (ART 17 TH), slik at den også kan brukes på jernbaneskinner. Liften ankom Norge i 2017 og har vært i bruk siden. Betegnelsen på liften er Manitou/Rail Products med produksjonsnummer 956723 og ID nummer 0043050.

På ulykkestidspunktet var maskinen godkjent av Statens jernbanetilsyn, med begrensning til bruk kun på lukket spor og i samsvar med øvrige betingelser i kompabilitetserklæringen. I tillegg var det krav om at det var gjennomført bremsetester og føreropplæring. Sporveien hadde utstedt brukstillatelse for liften på T-banenettet.



Figur 3: Skisse av involvert materiell. Kilde: Railproducts UK

Havarikommisjonen undersøkte og testet liften i flere ganger for å avklare hvordan bremsesystemet fungerte og om liften hadde eventuelle feil. I første omgang ble liften undersøkt hos Hesselberg i Oslo den 13. juni, med påfølgende tester den 21. juni og 6. juli. Ved nærmere undersøkelser av oljelekkasjen på liften, viste det seg at denne stammet fra dreiekransen, og ikke fra bremsesystemet.

Ved en av testene ble liften jekket opp, og gummihjulene satt på trekasser slik at skinnehjulene hang fritt. I følge BMO, som utførte bergingen av liften, var det ikke gjort endringer på liften i etterkant av ulykken og skinnehjulene var i samme posisjon.



Figur 4: Test av liften 21 juni 2018. Foto: SHT

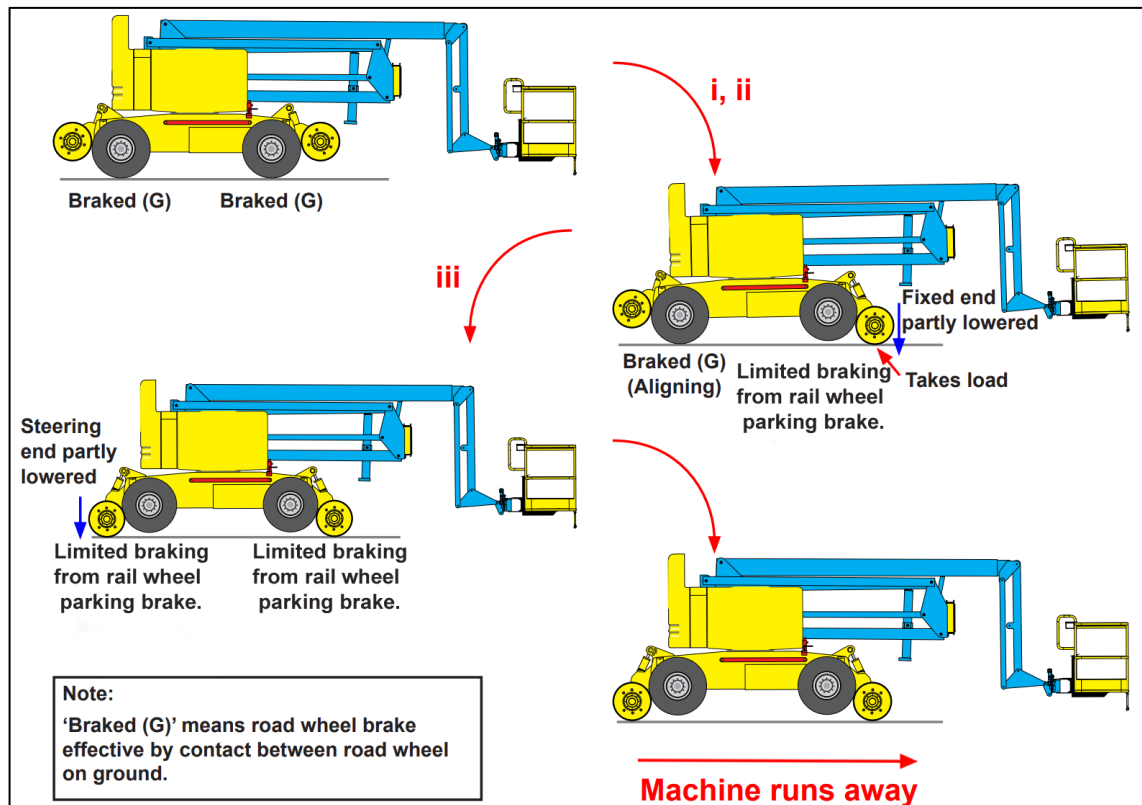
Tabell 2: Testresultater

Motor	Skinnehjul	Test	Resultat
Av	Halvstilling	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres med håndkraft. Parkeringsbrems er tilsatt.
På	Halvstilling	Bremsefunksjon	Parkeringsbremsen ble deaktivert ca. 10 sekunder etter at motoren ble startet. Det var mulig å rotere alle hjulene for hånd i samme retning. Det ble registrert litt mer motstand på det ene hjulparet enn det andre.
Av	Helt ned (skinne-modus)	Bremsefunksjon	Skinnehjulene kunne ikke roteres for hånd.

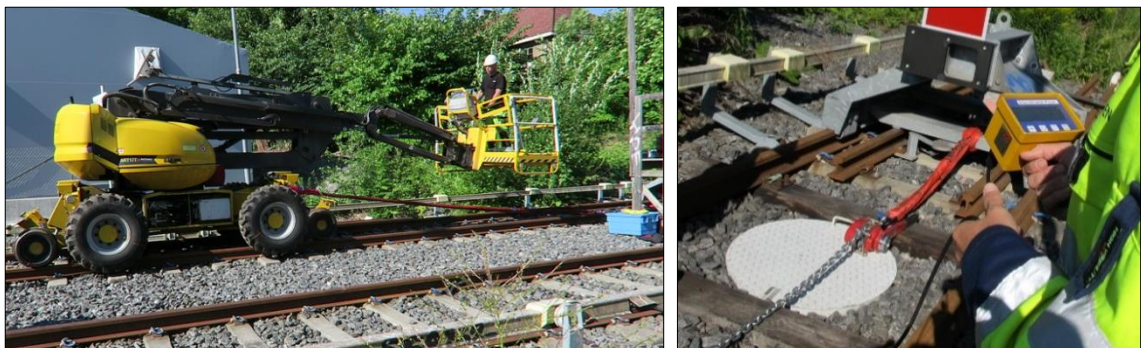
På	Helt ned (skinne-modus)	Bremsefunksjon	Skinnehjulene kunne ikke roteres for hånd.
----	-------------------------	----------------	--

Konklusjonen fra testen var at ved senkning og heving av skinnehjulene ble parkeringsbremsene automatisk frakoblet. Testen viste i tillegg at hvis nødstopp ble aktivert ved senkning av skinnehjulene, ble parkeringsbremsen tilsatt. Se vedlegg A for mer informasjon om testingen.

Den 6. juli 2018 ble det gjennomført en rekonstruksjon og en sammenligning av liften som sporet av med to andre tilsvarende maskiner. Hensikten var å fastslå hvor stor kraft som var nødvendig for å flytte liften med skinnehjulene i halvstilling.



Figur 5: Illustrasjon av påsporingsmetoden som ble testet. Kilde: RAIB, © Crown copyright 2019, modifisert av SHT



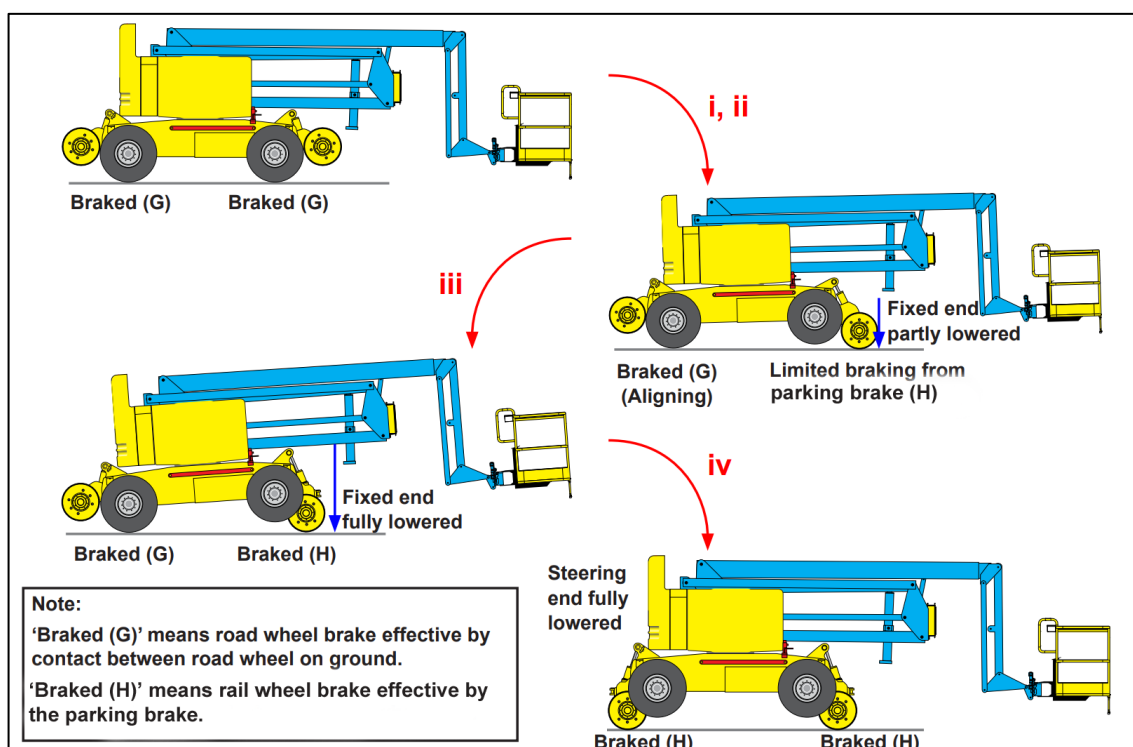
Figur 6: Test av liften 6. juli 2018. Foto: SHT

Testen ble gjennomført på T-banen sitt buttspor på Majorstuen. Ulykkesliften ble parkert på sporet ca. 13 timer før testen for å stå like lenge stille som den gjorde før ulykken. Ved

testen ble maskinen festet og jekket mot en endebutt, og kraften for å flytte den ble målt ved dynamometer. Det ble i tillegg brukt en arbeidsmaskin for å trekke liften over en lengre strekning for å teste nødstoppfunksjonen i fart. Se vedlegg B for flere detaljer om testen.

Konklusjonen fra denne testen var at alle tre liftene oppførte seg likt, og at det var mulig å bevege dem om de ble sporet på feil. Dersom begge skinnnehjulene ble satt i halvstilling løste liften ut parkeringsbremsen. Liften veier ca. 12,5 tonn og beregninger HHC/DSR (vedlegg F) har utført viser at det er nødvendig med ca. 500 kg<sup>1</sup> bremsekraft i 40 % fall. Under testen beveget liften på seg da den ble trukket med en kraft på 300 kg. Ved å legge til sikkerhetsfaktoren på 1,4 kreves det at maskinen skal ha en bremsekraft på 750 kg i 40 % fall.

For at liften skal være bremsset under påsparing må først det ene settet med skinnnehjul senkes helt ned slik at parkeringsbremsen går på, før man senker neste.



Figur 7: Illustrasjon av korrekt prosedyre for påsparing. Kilde: RAIB, © Crown copyright 2019, modifisert av SHT

Rail Products gjennomførte en intern undersøkelse i juni 2018. Den konkluderte med at liften var dårlig vedlikeholdt, og at brukeren ikke hadde fulgt brukermanualen. Brukermanualen som er utarbeidet av Rail Products spesifiserer intervaller og hvilke kontroller som skal utføres av jernbaneunderstellet.

I følge Hesselberg hadde de ikke registrert arbeidsordre for utført vedlikehold. Det viste seg imidlertid at det i flere oppdrag hadde vært behov for både feilsøking og reparasjoner. I mars 2018 hadde liften feil med fremdrift, senkning av skinnnehjulene og lekkasjer. Norocs bekreftet i mars 2018 overfor T-banen at liften hadde gjennomgått planlagte

<sup>1</sup> Kraft oppgis normalt i newton, men under testene og sertifiseringen brukes det kg som uttrykk for hvor mye kraft som skal til for å bevege liften.

serviceintervaller. Firmaet bekreftet også at det ikke hadde forekommet modifikasjoner på maskinen. Havarikommisjonen har ikke fått oversendt forespurte opplysninger fra Norocs om oversikt over de gjennomførte servicene. Firmaet opplyser at servicejournalen for maskinen mangler. Firmaet opplyser at Østlandske maskinservice AS utfører årlig kontroll, siste gang i 2018. Den årlige kontrollen har fokus på lift-delen, og det er ikke spesifisert tester eller kontroller av jernbaneunderstelet.

I januar 2019, omtrent 7 måneder etter ulykken, hadde Hesselberg reparert liften og Norocs satt den deretter i drift. I februar 2019 påpekte imidlertid Rail Products at liften hadde strukturelle skader, som ikke var reparert i samsvar med deres anvisninger. Hesselberg undersøkte maskinen umiddelbart, og konkluderte med at liften kunne brukes frem til neste serviceintervall før de konstruksjonsmessige skadene ble utbedret.

## **2.5 Undersøkelser av infrastruktur**

Hendelsen skjedde i spor 1 i tunnelen mellom Ensjø og Carl Berners plass. I dette området har sporet et fall i nordlig retning på over 40 ‰, noe som anses som mye i jernbanesammenheng.

T-banen benytter strømskinner langs sporet med en driftsspenningen på 750 V likespenning.

## **2.6 Trafikkledelse og signalsystem**

Trafikkledelsen for drift av T-banen er plassert på Tøyen i Oslo. Trafikken styres ved hjelp av fjernstyrte sikringsanlegg, og i spesielle situasjoner ved muntlige kjøreordrer.

## **2.7 Kommunikasjonskanaler**

Muntlig kommunikasjon foregår via TETRA-sambandet. Operatøren av liften hadde ikke TETRA-radio, men meldte seg til trafikkleder for å gå i sporet. Det var T-banens sikkerhetsvakt som varslet trafikkleder om hendelsen.

## **2.8 Lover og forskrifter**

T-banen har tillatelse til trafikkvirksomhet, drift av kjørevei og trafikkstyring på tunnelbanenettet i Oslo og Akershus. Tillatelsen er gitt fra 15. april 2011 og er uten tidsbegrensning.

Forskrift 10. desember 2014 nr. 1572 om krav til sporvei, tunnelbane, forstadsbane m.m. (kravforskriften) fastsetter minimumskrav i forhold til sikkerhet.

I § 2-1 beskrives det at T-banen har overordnet ansvar for sikkerhet.

*Jernbanevirksomheten har ansvaret for en sikker drift og kontroll på risikoer der disse oppstår. Jernbanevirksomheten har plikt til å iverksette nødvendige risikohåndtering, og der det er relevant, samarbeide med de øvrige virksomheter.*

I § 3-1 stilles følgende krav til sikkerhetsstyringssystem ved bruk av leverandører.

*Sikkerhetsstyringssystemet skal omfatte bruk av leverandører. Jernbanevirksomheten skal stille de samme styrings- og sikkerhetskrav til aktiviteter utført av leverandører som til aktiviteter utført av egen virksomhet.*

I § 5-2 stilles følgende krav til kompetanse.

*Dersom oppgavene av sikkerhetsmessig betydning utføres av leverandør skal jernbanevirksomheten ha nødvendig kompetanse blant annet til å kunne spesifisere krav til leveranser, følge opp leverandøren og ta stilling til leveransen.*

*Egne ansatte og ansatte hos leverandører, som utfører oppgaver av betydning for jernbanevirksomhetens arbeid med sikkerhet, skal ha tilstrekkelig kompetanse i forhold til oppgavene.*

I § 7-1 stilles det blant annet krav til revisjoner av leverandører.

*Jernbanevirksomheten skal systematisk gjennomføre revisjoner av leverandører for å vurdere om leverandører overholder krav i eller i medhold av avtaler.*

I § 10-2 stilles det krav til kontroll og vedlikehold av kjøretøy.

*Trafikkutøver skal føre kontroll med kjøretøyet, og ha sikkerhetsmessige minimumskrav til systemer, deler og komponenter.*

*Trafikkutøver skal vedlikeholde kjøretøyet. Vedlikeholdet skal sikre at ingen systemer, deler eller komponenter forringes så mye at det fører til funksjonssvikt. Blant annet skal sikkerhetsmessige slitasjegrenser for slitasjeutsatte deler være angitt, og intervall for vedlikehold og utskifting for alle sikkerhetskritiske komponenter skal være angitt.*

*Trafikkutøver skal dokumentere utført vedlikehold.*

I § 12-1 stilles det generelle krav til kjøretøy.

*Kjøretøy skal prosjekteres, konstrueres, testes, oppgraderes og fornyes i henhold til anerkjente, tidsmessige standarder. Valgte standarder skal opprettholde eller forbedre sikkerheten for det aktuelle kjøretøyet. Det skal gjøres en sikkerhetsmessig vurdering av avvik fra valgte standarder. Vurderingen skal dokumenteres.*

I § 12-3 stilles det krav til bremseser.

*Alle kjøretøy skal ha bremseser. Bremsesene skal under alle forhold kunne stanse kjøretøyet innenfor en maksimal bremseveilegde definert av trafikkutøver. Bremsesystemene skal være konstruert slik at de feiler til sikker tilstand.*

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

I § 13-3 stilles det krav til teknisk kompetanse.

...

*Førere skal ha forståelse for virkemåten til bremsesystemer på kjøretøyer og beherske bruk og behandling av disse.*

I § 13-8 stilles det krav om autorisasjon.

*Førere skal ha autorisasjon gitt av jernbanevirksomheten. Autorisasjon kan bare gis til personell som gjennom teoretiske og praktiske prøver har vist at de tilfredsstillende kompetansekrav som stilles i forskriften her, tilfredsstillende krav til fysisk og psykisk helse og for øvrig er skikket til å utføre arbeidsoppgaver som er tillagt førere på en sikker måte. For førere som kjører i blandet trafikk er det krav om førerkort klasse B.*

*Det skal utstedes et autorisasjonsbevis som minst skal inneholde:*

- a) navn og adresse på jernbanevirksomheten som har gitt autorisasjonen,*
- b) navn på føreren,*
- c) utstedelsesdato og gyldighetstid,*
- d) hvilke typer kjøretøy føreren kan kjøre,*
- e) hvilke strekninger føreren kan kjøre og*
- f) eventuelle begrensninger i autorisasjonen.*

I forskrift 6. desember 2011 nr. 1360 om administrative ordninger på arbeidsmiljølovens område (forskrift om administrative ordninger) §§ 8-6 og 8-7 stilles det krav til sakkyndig virksomhet og hva den sakkyndige kontrollen skal omfatte.

I forskrift 6. desember 2011 nr. 1357 om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid) §§ 13-1 og 13-2 stilles det krav til hvilket utstyr som er underlagt krav om sakkyndig kontroll og tidspunktet for denne.

## **2.9 Standarder og sertifisering**

Rail Products beskriver i brukermanualen at liften er designet i tråd med følgende standarder:

- *2006/42/EF Maskindirektivet*
- *NEN-EN 15746-1 Jernbane – Skinnegående maskiner – Tekniske krav*
- *NEN-EN 15746-2 Jernbane – Skinnegående maskiner – Sikkerhetskrav*
- *NEN-EN 280 Mobile arbeidskurver*
- *RIS-1530-PLT Iss 4 Ingeniørfaglig godkjenning av skinnegående kjøretøy på avsperrret område*
- *NEN-EN 13001-2 Kransikkerhet – Generelt design – Del 2: Lastehandlinger*

Statens jernbanetilsyn opplyser at de ikke stiller ytterligere krav til funksjonen på- og avsporing enn de som er gitt i de aktuelle standardene EN 14033-2 (avsnitt 5.4) eller EN 15746-1 (avsnitt 5.23). Gjennomgående krever standardene at ved på- og avsporing skal kjøretøyet være i en sikker tilstand, «*remaining in a position of safety*». Likeledes stiller standardene krav om at brukermanualen omhandler på- og avsporing på en entydig måte.

Typegodkjenningen for ART 17 i samsvar med EN 15746 (vedlegg D), fastslår at liften kan spores på i 40 % fall, og ved overhøyde på maksimalt 180 mm.

Jernbaneunderstellet er utviklet av den britiske leverandøren Rail Products. Havarikommisjonen har derfor vært i dialog med den britiske havarikommisjonen (RAIB)<sup>2</sup> i forbindelse med undersøkelsen. Rail Products har total produsert over 180 identiske lifter, og i overkant av 100 av disse befinner seg i Storbritannia. RAIB anbefaler at kravene i RIS-1530-PLT benyttes for denne typen utstyr. Rail Industry Standard (RIS) er frivillige krav som er utviklet av Rail Safety and Standards Board Limited (RSSB) i England og gjelder for maskiner med skinnehjul. Denne standarden sier at bremseeffekten ved på- og avsporing skal oppnås ved tekniske løsninger, og ikke være avhengig av operasjonelle prosedyrer (RIS-1530-PLT avsnitt 6.1.2).

Når det gjelder påsporing sier RIS-1530-PLT at det skal være mulig å påspore materiell i inntil 40 % fall (RIS-1530-PLT avsnitt 5.19.1.3).

Typegodkjenningen for ART 17 som viser samsvar med RIS-1530-PLT (vedlegg E), fastslår at liften kan spores på i 40 % fall og ved overhøyde på maksimalt 150 mm i Storbritannia.

Typegodkjenningen med EN 15746 eller RIS-1530-PLT krever at liften ved av- og påsporing ikke kan bevege seg dersom den er plassert i fall samtidig som skinnehjulene står i halvstilling. Denne risikoen ble ikke avdekket under typegodkjenningen eller i risikoanalysen, datert februar 2014, som Rail Products fikk utført i forbindelse med godkjenningsprosessen.

## **2.10 Kontrollordninger for kjøretøy og arbeidsutstyr**

Sertifiseringsordningen for sakkyndig kontroll og sikkerhetsopplæring ble opprettet i 1998. Siden 2001 har Arbeidstilsynet (AT) gjennom vedtak utpekt privateide sertifiseringsorganer. Disse organene sertifiserer virksomheter som gjennomfører sakkyndig kontroll og sertifisert sikkerhetsopplæring.

Kontrollordningen omfatter en del maskiner og arbeidsutstyr som mobilkraner, lastebilkraner, lifter, gravemaskiner m.v., og disse gjennomgår en årlig kontroll av sakkyndig, uavhengig kontrollør for å redusere teknisk ulykkesrisiko.

Lifteieren er pålagt å få gjennomført en slik sakkyndig kontroll, mens opplæringen i bruk av liften kun er gitt som krav til dokumentert sikkerhetsopplæring, noe som kan gis utenfor sertifiseringsordningen.

Liften hadde i januar 2018 gjennomgått sakkyndig kontroll av en sertifisert virksomhet. Den sertifiserte sakkyndige virksomheten ga ingen merknader på området som omhandler maskin/skinne-delen. Ved større reparasjoner krever forskrift om utførelse av arbeid at det gjennomføres en ny sakkyndig kontroll av maskinen.

Statens jernbanetilsyn (SJT) har ikke en tilsvarende sertifiseringsordning som Arbeidstilsynet. Ansvar for kontroll og vedlikehold ligger kun hos trafikkutøver eller jernbanevirksomhet.

Bane NOR SF har tilsvarende kontrollrutiner i sitt styringssystem. I materiellkortet er det gitt følgende vilkår:

---

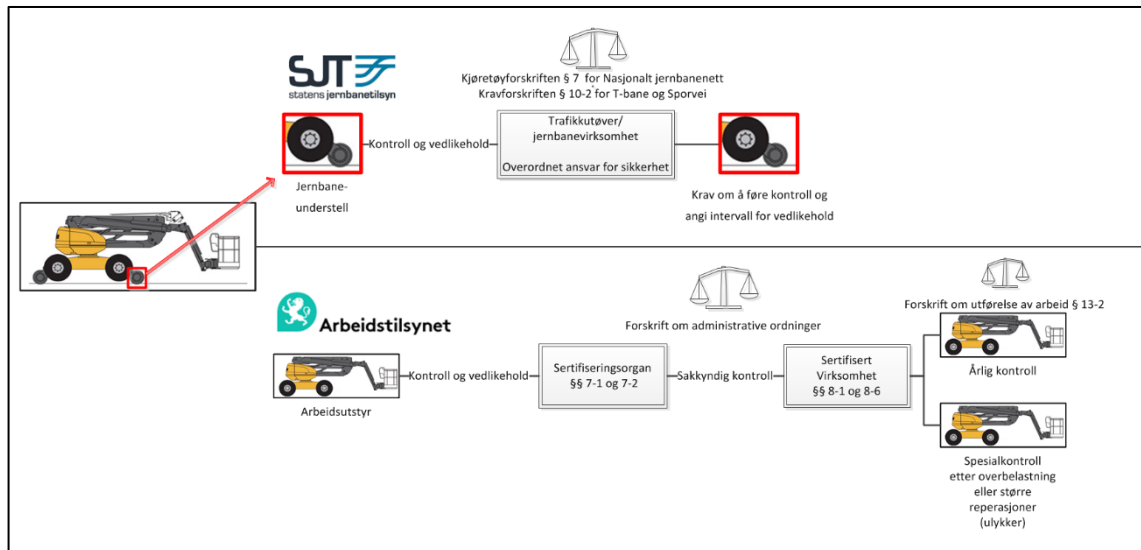
<sup>2</sup> Rail Accident Investigation Branch (RAIB)



*Bruk av kjøretøyet er kun tillatt med både gyldig BN materiellkort og gyldig teknisk kontrollfrist (TKF).*

*Registrert veikjøretøy pålagt periodisk teknisk kontroll skal i tillegg ha dokumentert gyldig periodisk kontroll for veibruk.*

*Brukeren plikter løpende å kontrollere teknisk tilstand, samt innstille eller innskrenke bruk som pga. skade eller defekt ikke kan gjennomføres med forutsatt sikkerhetsnivå.*



Figur 8: Sammenligning av kontrollordninger hos SJT og AT. Illustrasjon: SHT

## 2.11 Sporveiens leverandørstyring

Sporveiens styringssystem inneholder prosedyrer for å sikre at valgte leverandører kan levere i henhold til krav, til beste pris og at etterlevelse av lov om offentlig anskaffelser følges. Ved større anskaffelser og arbeider utarbeides det en kontrakt som følger retningslinjene i NS 8405:2008, Norsk bygge- og anleggskontrakt.

Sporveien AS og BMO inngikk 18. februar 2018 avtale om tunnelarbeider på T-banestrekningen Helsefyr-Majorstuen, med opsjon på bestilling av ytterligere tunnelarbeider.

I kravene til BMO står det at de er ansvarlig for at alt skinnegående materiell skal være godkjent av Statens jernbanetilsyn. Den involverte liften har slik godkjenning.

I Sporveiens brukstillatelse for innleid skinnegående kjøretøy er det stilt flere krav som BMO må følge, deriblant kompetansekrav som beskrives nærmere i kapittelet under.

## 2.12 Kompetansekrav for personalet

I brukstillatelsen for liften, utstedt av Sporveien, stilles det krav til føreropplæring, noe som må gjennomføres før den tas i bruk. Operatøren hadde kompetansebevis som beskriver opplæringen i bruken av utstyret, men ikke spesifikt om bruk av den modifiserte jernbanedelen på liften.

Kompetansesystemet (KOS) i Sporveien viser hvilke kjøretøy en fører har autorisasjon til å fremføre. Sporveien registrerer ikke tilsvarende hvor innleide aktører bruker eget utstyr.

Til sammenligningen stiller Bane NOR SF krav om at kurset ”Operatør skinne-/veimaskin” er gjennomført før en slik lift kan benyttes på det nasjonale jernbanenettet. Dette er et generelt kurs som tilbys av Norsk jernbaneskole, og det forutsettes at deltakerne på kurstidspunktet har tilstrekkelig kompetanse på maskinene de skal operere. Det gis ikke spesifikk opplæring på maskinene som benyttes på jernbanenettet.

## 2.13 Håndbøker og prosedyrer

Rail Products har utarbeidet en brukermanual for skinnedelen av liften ART 17. Den skal gi nødvendig informasjon om implementering, vedlikehold og riktig bruk. Brukermanualen gjelder kun for bruk av utstyret på skinner. Den norske brukermanualen er på 129 sider, og er oversatt fra nederlandsk til norsk.

Brukermanualen beskriver ansvaret til eier og brukere. Den stiller krav om at liften kun skal opereres av tilstrekkelig opplært og kvalifisert personell med autorisasjon. Det stilles i tillegg noen minimumskrav til personell som vedlikeholder og bruker liften. Disse kravene er tilsvarende de som stilles for bruk av utstyret i England.

BMO opplyser at operatøren har kurs på liften, men at kurset ikke spesifikt omhandler faren for løpsk materiell ved påsporing.

Brukermanualen inneholder en beskrivelse av hvordan liften skal av- og påspores jernbaneskinner, se vedlegg C. Vurdering av denne instruksjonen er videre omtalt i analysen, se kapittel 3.4

## 2.14 Lignende hendelser

Den 10. mars 2015 traff kranarmen i arbeidstog 55208 et persontog ved Aker stasjon i Oslo. To barrierer som skulle hindret bevegelse i kranarmen under transport sviktet ved denne ulykken. Havarikommisjonens undersøkelse ([JB 2016/03](#)) avdekket at den hydrauliske sperren sviktet, samtidig som holdebraketten ikke holdt kranarmen på plass. Holdebraketten til kрана er designet for å forhindre sideveis og nedadgående bevegelse, ikke oppadgående. Dette var et scenario som verken ble vurdert av leverandøren av kranen, eller av Jernbaneverket ved ibruktakelsen av kranvognen

Den 26. februar 2016 rullet en skinnegående ledningsbil ukontrollert ved Sinsen T-banestasjon. Havarikommisjonens undersøkelse ([JB 2016/07](#)) viste at bremsesystemet for jernbanejulene til ledningsbilen utgjorde en sikkerhetsrisiko, da bremsene ikke feilet til sikker tilstand. Bremsesystemet var ikke i samsvar med kravforskriften, BOStrab eller EN 15746. Statens jernbanetilsyn avdekket ikke manglene i bremsesystemet da det ble gitt tillatelse til å ta ledningsbilen i bruk.

Den 27. oktober 2016 begynte en pukksuger av typen Railvac 17000 å rulle ukontrollert i 25 % fall på Sørlandsbanen og sporet av etter 5,6 km. Havarikommisjonens undersøkelse ([JB 2017/07](#)) avdekket feil i tekniske tegninger, og manglende risikovurderinger ved innføring av nye komponenter og funksjoner. Undersøkelsen av de operative prosedyrene avdekket både feil i prosedyrene og manglende etterlevelse av disse.

Den britiske havarikommisjonen (RAIB) har gjennomført flere enkeltundersøkelser og en temaundersøkelse ([RAIB rapport 27/2009](#)<sup>3</sup>) som omhandler løpsk skinne-/vei

---

<sup>3</sup> Investigation into runaways of road-rail vehicles and their trailers on Network Rail

arbeidsmaskiner. Temaundersøkelsen gir flere nyttige læringspunkter som også er relevante i Norge.

I [RAIB rapport 15/2014](#)<sup>4</sup> illustreres korrekt prosedyre for av- og påsporing, og illustrasjonen brukt i denne rapporten er hentet derfra.

I [RAIB rapport 01/2019](#)<sup>5</sup> er det undersøkt en hendelse hvor en lift med jernbanehjul rullet ukontrollert under påsporing ved Bradford i England. Denne hendelsen har flere likhetstrekk med denne norske undersøkelsen, og rapporten lister opp flere læringspunkter som også kan være relevante i Norge. Anbefalingene fra RAIB søker å:

- forbedre kompetansestyringssystemet for alle maskinoperatører
- forbedre kompetansestyringssystemet for alle ansatte (maskinoperatører og mekanikere) i det involverte selskapet
- forbedre kvaliteten på vedlikeholdsinstruksjonene og opplæringen av mekanikere som utfører reparasjonene

RAIB har gjennomført seks lignende undersøkelser, inkludert de to nevnt over, hvor skinne-veimaskiner har rullet ukontrollert.

---

<sup>4</sup> Runaway of a road rail vehicle and the resulting collision in Queen Street High Level Tunnel, Glasgow 21 April 2013

<sup>5</sup> Runaway of a road-rail vehicle at Bradford Interchange 8 June 2018

## **3. ANALYSE**

### **3.1 Innledning**

Dette kapittelet har til hensikt å gi en fremstilling av hendelsen slik SHT har vurdert forløpet, samt å peke på områder der man kan oppnå en sikkerhetsmessig gevinst gjennom forbedringer. Vedlikehold, opplæring og leverandørstyring er forhold som er vektlagt i analysen.

### **3.2 Hendelses- og konsekvensanalyse**

Torsdag 7. juni 2018 kl. 1620 kolliderte og sporet en lift av i tunnelspor 1 mellom Ensjø og Carl Berners plass. Tidligere på natten avbrøt operatøren det pågående oppdraget rundt kl. 0200 på grunn av en oljelekkasje, og liften ble deretter parkert. På ettermiddagen kom en servicemekaniker for å undersøke lekkasjen. Liften mistet bremseeffekten da operatøren var i ferd med å heise den opp fra gummihjulene, og over på skinnehjulene i 40 % fall. Maskinen rullet omtrent 150 meter før den først kolliderte med tilhengeren til en parkert arbeidsmaskin og deretter sporet av.

Havarikommisjonen testet bremsefunksjonaliteten til maskinen med skinnehjulene i halvstilling slik de var ved ulykken, og resultatene viste at maskinen beveget seg når den ble dratt med en kraft på ca. 300 kg. I fall på 40 % vil maskinen, som veier omtrent 12,5 tonn, ha behov for en bremsekraft på ca. 500 kg for å unngå at den beveger seg. Liften hadde ikke tekniske barrierer mot ukontrollert rulling, noe som er videre omtalt i kapittel 3.3.

Undersøkelsen har ikke klart å påvise en sammenheng mellom oljelekkasjen og den ukontrollerte rulling. Lekkasjen stammet fra dreiekransen, noe som ikke skal påvirke bremsesystemet. Operatøren av liften har forklart at han skulle løfte liften opp på skinnehjulene, for at servicemekanikeren kunne komme lettere til for feilsøking. Ved parkering hadde Sporveien T-banen satt krav til at denne typen maskin skulle senkes ned fra skinnehjulene, og kun stå på gummihjulene. Årsaken til dette var at maskinen ikke var utrustet med stoppsko, som kunne settes foran skinnehjulene for å motvirke ukontrollert rulling hvis bremsene sviktet.

Ved påsporing senket operatøren hver aksling vekselvis litt og litt. Da gummihjulene var løftet fra bakken begynte maskinen og rulle, og operatøren hoppet etter kort tid ut av maskinen. Han forklarte at han trykket på nødstopppknappen, men at det ikke hadde noen effekt. Betjening av maskinen er videre omtalt i kapittel 3.4

Servicemekanikeren har opplyst at motoren på maskinen gikk etter sammenstøtet, og at han stoppet den ved å vri om nøkkelen. Ved testene etter ulykken ble nødstoppen undersøkt, og da den ble trykket inn stoppet motoren og parkeringsbremsene ble tilsatt. Havarikommisjonen mener operatøren trolig ikke har lyktes med å trykke nødstoppen inn før han hoppet av.

Havarikommisjonen gjennomførte flere tester av hvor mye kraft som måtte til for at liften skulle komme i bevegelse med begge skinnehjulene satt i halvstilling. Tilsvarende bevegelsestester som er utført i Nederland og England (se vedlegg F), viser samme resultat på ca. 300 kg. Testene som ble gjennomført i Nederland og England inneholdt også undersøkelse av hvor mye kraft som må til for at liften skal rulle over en lengre

strekning. Når skinnehjulene roterer vil det hydrauliske systemet gi mer motstand, enn når det står i ro. Det er derfor forskjell på hvor mye kraft som må til for å bevege liften, og hvor mye kraft som må til for at den skal rulle fritt. For at maskinen skulle rulle over en lengre strekning var det behov for å dra maskinen med en kraft på ca. 800 kg.

Havarikommisjonens undersøkelser viser at det hydrauliske systemet til skinnehjulene trolig har hatt en feil som har bidratt til at liften rullet i større hastighet enn det som er forventet, sammenlignet med testene som ble gjennomført i Nederland og England. I tillegg kan oljelekkasjen ha ført til glatte skinner, som igjen kan ha bidratt til at hastigheten ble høyere.

Ved gjennomgang av vedlikeholdet av liften manglet vedlikeholdsjournalen. Leverandøren Rail Products påpekte imidlertid i sin undersøkelse at maskinen så ut til å være dårlig vedlikeholdt. Dette er videre omtalt i kapittel 3.5.

### **3.3 Manglende tekniske barrierer mot ukontrollert bevegelse**

Liften ble produsert i 2016, og leverandøren oppgir at den er sertifisert og godkjent basert på flere anerkjente standarder. Liften hadde imidlertid ikke noen tekniske barrierer som kunne forhindre ukontrollert rulling dersom operatøren utilsiktet utfører av- og påsporing feilaktig.

Havarikommisjonen mener at risikoanalysen og godkjenningprosessen ikke avdekket den potensielle faren for ukontrollert bevegelse dersom liften ble av på- eller avkjørt på feil måte.

### **3.4 Mangelfull opplæring**

Havarikommisjonens undersøkelser viste at dersom liften ble påsporet slik det ble gjort i forbindelse med ulykken, deaktiveres parkeringsbremsen på begge akslinger. Dette medfører at maskinen kunne komme i ukontrollert bevegelse. For at liften skal være bremsset med parkeringsbrems må først en aksling senkes helt ned, før man deretter senker den andre akslingen på samme måte. I det man senker en jernbaneaksling vil parkeringsbremsen løse ut for at hjulet kan rulle fritt, slik at slitasjen på skinner og hjul reduseres. Testene viste også at dersom nødstoppknappen ble aktivert når jernbaneakslingene var i «halvstilling», ble parkeringsbremsen aktivert og ga bremseeffekt.

Havarikommisjonen mener at dersom liften hadde blitt påsporet på riktig måte ville parkeringsbremsene fungert. I tillegg kan ikke nødstoppknappen ha blitt aktivert da den tilsetter bremsene, selv om liften blir sporet på feil. Operatøren hadde imidlertid ikke fått opplæring i korrekt påsporingsmetode, og liften har heller ikke tekniske innretninger som skal bidra til at det ikke oppstår uheldige konsekvenser av en slik feilhandling.

I gjennomgangen av den norske brukermanualen viste denne seg å være vanskelig å forstå. Den bærer tydelig preg av å være oversatt fra et annet språk, og den beskriver instruksjoner på en måte som kan forvirre leseren. Beskrivelsen av på- og avsporingprosedyrene ser også ut til å mangle vesentlig informasjon. Manualen er ikke tydelig på at skinnehjulene på den ene siden må senkes helt ned for at parkeringsbremsen skal aktiveres. I beskrivelsen som omhandler senkningen av skinnehjulene på den andre siden er manualen mer tydelig på at den må senkes helt ned. Ved å følge instruksjonen i

brukermanualen kan liften betjenes på en slik måte at parkeringsbremsen ikke fungerer på noen av skinnehjulene.

Havarikommisjonen mener at brukermanualen ikke forklarer på- og avsporing på en entydig måte. Den norske manualen har et betydelig forbedringspotensiale i å beskrive dette på en klarere måte.

Operatøren var ikke klar over at måten han sporet liften på medførte at parkeringsbremsene ikke var aktive. Opplæringen han hadde fra BMO inneholdt ikke spesifikk opplæring i på- og avsporingprosedyrer. Ved testingen av den involverte liften og to andre tilsvarende lifter viste det seg at det var flere førere som ikke var klar over at parkeringsbremsene løser ut ved senkning av skinnehjulene.

Havarikommisjonen mener at operatøren hadde mangelfull opplæring i bruk av den påmonterte jernbanedelen. Det understrekes likevel at det er Sporveien T-banen AS som har det overordnede ansvaret for at operatører har tilstrekkelig kompetanse til å utføre oppgavene de er satt til.

### 3.5 Manglende historikk for vedlikehold og reparasjoner

I forbindelse med at Sporveien utstedte brukstillatelse for arbeidsmaskinen i mars 2018, sendte Norocs en bekreftelse på den tekniske tilstanden. I bekreftelsen opplyser Norocs at liften hadde gjennomgått planlagte serviceintervaller, og at utstyret ikke hadde blitt modifisert. Norocs har ikke kunne fremskaffe vedlikeholdsjournalen. De opplyser videre at Østlandske maskinservicer AS har utført årlig kontroll, siste gang i februar 2018.

Havarikommisjonen mener den manglende dokumentasjonen og tilstanden på maskinen ved ulykkestidspunktet gir inntrykk av mangelfull oppfølging. Den årlige kontrollen har fokus på lift-delen, og det er ikke spesifisert tester eller kontroller av jernbaneunderstelet.

Rail Products påpekte at liften så ut til å være dårlig vedlikeholdt da de undersøkte den i juni 2018. De viste til at det var oljelekkasje, og at det ble funnet deler på liften som kunne tyde på modifikasjoner eller endringer. I tillegg har liften hatt problemer ved fremdriften i stigning, samt at det har vært tekniske problemer med funksjonen som bekrefter at liften er klar for bruk.

Etter ulykken ble liften reparert av Hesselberg for så å bli satt i drift. I ettertid påpekte Rail Products at liften ikke var reparert i samsvar med deres angivelser, og at den hadde konstruksjonsmessige skader som ikke var utbedret. Da dette ble kjent ble liften straks undersøkt av Hesselberg, som konkluderte med at den kunne brukes frem til neste serviceintervall før de konstruksjonsmessige skadene ble utbedret.

Rail Products har utarbeidet tester før denne typen utstyr settes i drift, men disse var ikke gjennomført før tilbakeføring til normal drift.

Sporveien T-banen stiller ikke krav til at reparasjoner etter ulykker skal følges opp på en spesiell måte, eller at reparasjonen skal godkjennes av leverandøren av utstyret.

Havarikommisjonen mener det er mangelfull oppfølging og godkjenning ved reparasjon av denne typen materiell. Det er lett å miste oversikt over feil og mangler, ettersom liften

leies ut og benyttes av flere aktører på både det nasjonale jernbanenettet og på Sporveiens infrastruktur.

### **3.6 Svakheter ved kontrollmekanismer i leverandørstyring**

Operatøren hadde gjennomført kurs hos egen arbeidsgiver, og hadde i tillegg kurs hos både Sporveien T-banen og Bane NOR i bruk av skinneveimaskin. Likevel har ingen av disse kursene omhandlet hvordan på- og avspøringsprosedyrene for den spesifikke liften skulle utføres.

Havarikommisjonen mener at på- og avspøringsprosedyrer for maskiner som kan brukes både på skinner og på vei er et risikoforhold som ikke har vært godt nok fulgt opp av Sporveien T-banen. Sporveien har stilt krav til leverandøren om at opplæring skal gjennomføres før bruk av maskinen, men det har ikke blitt fulgt opp om føreren har tilstrekkelig kompetanse på det spesifikke utstyret. Havarikommisjonen er kjent med at Sporveien etter hendelsen har stilt strengere krav om materiellkompetanse hos innleide operatører som betjener denne type maskiner.

Etter ulykken ble liften mangelfullt reparert før den ble satt i drift hos Bane NOR SF. Det er ingen formell dialog mellom Bane NOR SF og Sporveien T-banen om materiell som har vært involvert i ulykker, slik at partene kan vurdere om det er nødvendig å kontrollere maskinene før de gis tillatelse til å arbeide på sine respektive spor.

Havarikommisjonen mener at infrastrukturforvaltere er pålagt et stort ansvar for innleide kjøretøy, og at det kan være utfordrende å følge opp kontroll og vedlikehold på denne typen maskiner. Det bør vurderes å innføre ordninger som bedre støtter infrastruktureiere med å følge opp at jernbanekomponentene på kjøretøyene er kontrollert og vedlikeholdt av anerkjente virksomheter. Innenfor arbeidsområdet til Arbeidstilsynet finnes en sertifiseringsordning og krav til årlig kontroll av arbeidsmaskiner utført av en sertifisert tredjepart. Statens jernbanetilsyn krever kun at kjøretøy godkjennes ved ibruktagelse, og deretter er det trafikkutøver eller jernbaneforetaket sitt ansvar å sørge for kontroll og vedlikehold av kjøretøyet. For kjøretøy som leies inn til å utføre oppdrag for infrastrukturforvaltere hvor de er trafikkutøver, vil det innebære at de har ansvaret for at kontroll og vedlikehold er utført korrekt.

Havarikommisjonen mener at før trafikkutøver eller jernbaneforetaket utsteder brukstillatelse på utstyr, må det sørges for at det innhentes informasjon om hvorvidt maskinen har vært utsatt for en ulykke. Utsveksling av slik informasjon mellom aktørene bør være i alles interesse. I tillegg mener Havarikommisjonen at hvis det har blitt utført reparasjoner på utstyret, må det kontrolleres at dette er gjort i samsvar med leverandørens anvisninger.

## 4. KONKLUSJON

Torsdag 7. juni 2018 kl. 1620 kolliderte og sporet en lift av i tunnelspor 1 mellom Ensjø og Carl Berners plass. Under påsporing av maskinen i 40 % fall begynte den å rulle ukontrollert, og operatøren valgte etter kort tid å hoppe ut av maskinen. Ingen personer ble skadet i ulykken, men det oppstod store materielle skader.

Undersøkelsen har vist at liften manglet tekniske barrierer for å begrense konsekvensene av feilbetjening, noe som kunne forhindret at den rullet ukontrollert.

Statens jernbanetilsyn utstedte brukstillatelse for maskinen i 2017, og avdekket da ingen svakheter ved brukermanualen eller den manglende tekniske barrieren. Den manglende tekniske barrieren var heller ikke avdekket av leverandøren, eller sertifiseringsfirmaene som kontrollerte at maskinen var i samsvar med EN 15746 og RIS-1530-PLT.

I tillegg har liften trolig hatt en feil ved det hydrauliske systemet. Dette medførte at den rullet i større hastighet enn det som kan forventes hvis systemet fungerer som det skal. Det har ikke vært mulig å fastslå om jernbanedelen på liften har gjennomgått påkrevd vedlikehold ettersom vedlikeholdsjournalen mangler.

Operatøren hadde gjennomført kurs hos egen arbeidsgiver, og hadde i tillegg kurs fra både Sporveien T-banen AS og Bane NOR SF. Ingen av disse kursene omhandlet hvordan på- og avsporingprosedyrene for den spesifikke maskinen skulle utføres. Det er i tillegg avdekket svakheter i brukermanualen hvor disse prosedyrene er beskrevet.

I januar 2019 ble liften satt i drift igjen på det nasjonale jernbanenettet. I februar 2019 påpekte leverandøren at liften hadde strukturelle skader, som ikke var reparert i samsvar med deres anvisninger. Infrastrukturforvaltere er pålagt et stort ansvar for innleide kjøretøy, og at det kan være utfordrende å følge opp kontroll og vedlikehold på denne typen maskiner. Det bør vurderes å innføre ordninger som bedre støtter infrastrukturereiere i dette arbeidet.

Havarikommisjonens undersøkelse viser svakheter ved Sporveien T-banen AS sine kontrollmekanismer i leverandørstyring, hvor kontroll av kompetansen til operatører og tilstand på innleid materiell ikke ble tilstrekkelig utført.

## 5. GJENNOMFØRTE OG PLANLAGTE TILTAK ETTER ULYKKEN

Rail Products Ltd. har oppdatert programvaren til V 2.0 på ART 17 TH liften for å hindre at parkeringsbremsene løses ut på begge jernbaneakslinger ved av- og påsporing (se vedlegg F). Det opplyses at ny programvare skal idriftsettes på alle leverte lifter.

Sporveien T-banen AS oppdaterte driftshåndboken i desember 2018, og la inn krav om at operatører/førere har materiellkompetanse på utstyret de skal fremføre på sporet.



## 6. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilråding<sup>6</sup>

### **Sikkerhetstilråding JB nr. 2019/02T**

Torsdag 7. juni 2018 kolliderte og sporet en lift av i tunnelspor 1 mellom Ensjø og Carl Berners plass. Under påsporing i 40 % fall begynte den å rulle ukontrollert. Operatøren hadde fått mangelfull opplæring i virkemåten til bremsesystemet, og betjente liftten slik at parkeringsbremsene ble deaktivert.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Statens jernbanetilsyn å be infrastrukturforvaltere styrke sin leverandørstyring for å fange opp manglende sikkerhetskritisk kompetanse hos innleide operatører av denne typen kjøretøy.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 14. mai 2019

---

<sup>6</sup> Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet, som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. (jernbaneundersøkelserforskriften) § 16.

## **VEDLEGG**

Vedlegg A – Tester utført 21. juni 2018 av Havarikommisjonen

Vedlegg B – Tester utført 6. juli 2018 av Havarikommisjonen

Vedlegg C – Beskrivelse av påsporing i brukerhåndbok fra Rail Products

Vedlegg D – Typegodkjenning EN-15746, HHC/DRS

Vedlegg E – Typegodkjenning RIS-1530-PLT, AEGIS

Vedlegg F – Test utført av HHC/DRS etter software oppdatering til V 2.0



**VEDLEGG A – TESTER UTFØRT 21. JUNI 2018**

Tester utført av SHT 21. juni 2018 hos Hesselberg Maskin AS i Oslo.

Nr.	Motor	Skinnehjul	Test	Resultat
1.	Av	Halvstilling	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres for hånd.
2.	På	Halvstilling	Bremsefunksjon	Parkeringsbremsen blir deaktivert ca. 10 sekunder etter at motoren er startet. Mulig å rotere alle hjul for hånd i samme retning. Fire personer brukt under testen. Litt mer motstand på hjulene foran i rulleretningen.
3.	Av	Helt opp (vei-modus)	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres for hånd.
4.	På	Helt opp (vei-modus)	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres for hånd.
5.	Av	Helt ned (skinne-modus)	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres for hånd.
6.	På	Helt ned (skinne-modus)	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres for hånd.
7.	Av	Halvstilling	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres for hånd.
8.	På	Halvstilling	Bremsefunksjon	Mulig å rotere hjulene. Samme resultat som test 2.
9.	På	Helt ned (skinne-modus)	Hydrostatisk motor	Kjører liften frem og tilbake på skinnehjul, fungerer normalt.
10.	På	Halvstilling	Bremsefunksjon	Skinnehjul kan ikke roteres for hånd. Samme test som nr 2 og 8, men ikke samme resultat.

**VEDLEGG B – TESTER UTFØRT 6. JULI 2018**

Tester utført av SHT 6. juli 2018 på Majorstuen buttspor.

Nr.	Motor	Skinnehjul	Test	Resultat
1.	Av	Helt opp (vei-modus)	Lekkasjen	Parkert 13 timer før testen. Ikke avdekket at lekkasjen påvirket bremsene. Lekkasjen er antatt å komme fra dreiekransen.
2.	På	Halvstilling	Bremsefunksjon	Måler trekraft på 300 kg før maskinen flytter på seg. Parkeringsbremsen er av. 
3.	Av	Halvstilling	Nødstopp Bremsefunksjon	Måler trekraft på 2500 kg og maskinen står stille. Parkeringsbremsen er på. 
4.	På/Av	Halvstilling	Nødstopp Bremsefunksjon Ved rulling	Liften blir festet til en arbeidsmaskin og dratt et kort stykke før nødstoppen trykkes inn. Dette medfører at motoren og alle hydrauliske funksjoner stoppes. Parkeringsbremsen tilsettes. Liften låser skinnehjulene før den stopper.
5.	På	Helt ned (skinne-modus)	Stabilitet på understell	Bruker maskinen i flere posisjoner og kjører frem og tilbake. Understellet endrer ikke posisjon.
6.	På	Helt ned (skinne-modus)	Stoppsko	Kjør oppå stoppsko. Skinnerydder er i veien på test 1, og justeres før neste test. En stoppsko har dårlig passform og faller av. Vellykket på en stoppsko ved test 2.
7.	På	Halvstilling	Sammenligne med lik lift	Sammenligner med to tilsvarende maskiner. Måler trekraft på 300 kg før maskinene flytter på seg. Parkeringsbremsen er av.
8.	Av	Halvstilling	Sammenligne med lik lift	Sammenligner med to tilsvarende maskiner. Måler trekraft på 2500 kg og maskinene står stille. Parkeringsbremsen er på.

# VEDLEGG C – PÅSPORING, FRA BRUKERHÅNDBOKA

## 6.3. Driftsoperasjoner

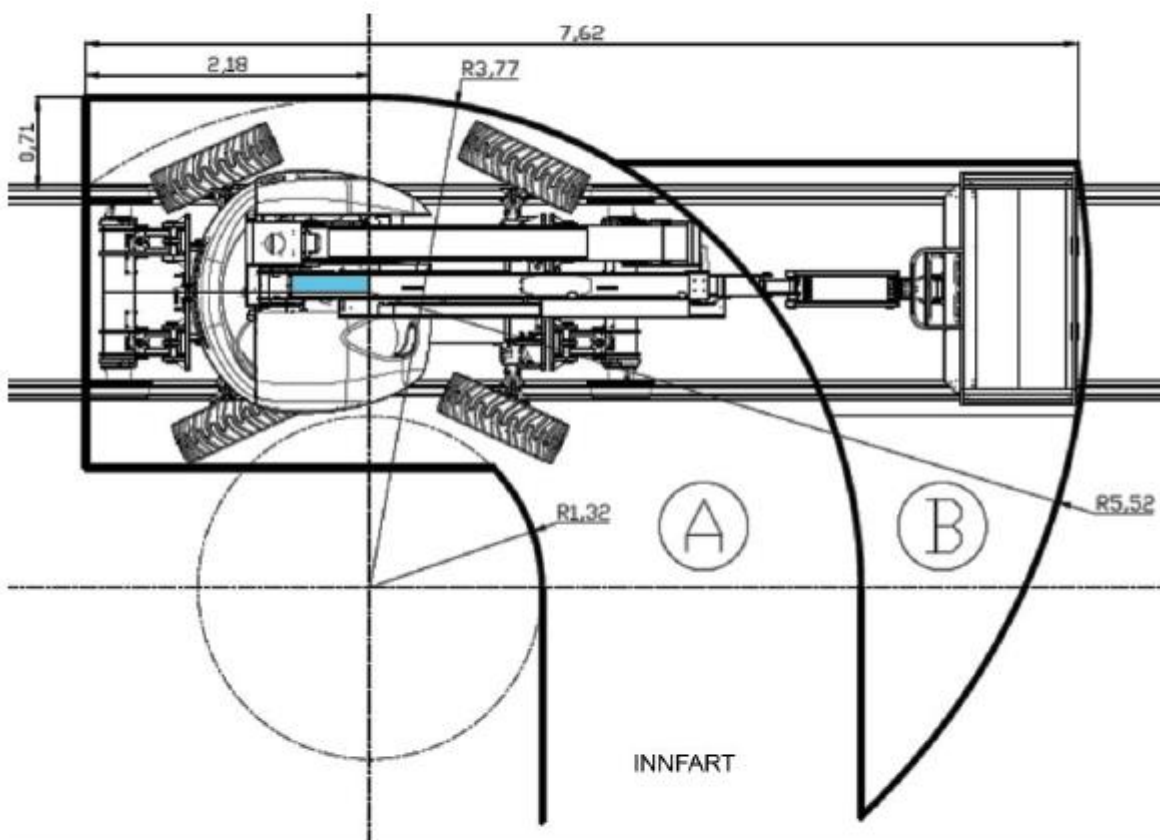
Merk:

Før maskinen opereres:

- Bare godt opplært og kvalifisert personell skal betjene maskinen.
- Sjekk alltid maskinens generelle tilstand; *rett manglende deler (beskyttende sperrer), skader eller lekkasjer.*
- Området skal være fritt for personell.
- Les også produsentenes håndbøker i tillegg til denne brukerhåndboken.

### 6.3.1. Mobil arbeidskurv fra vei til skinne

Sett kjøretøyet på sporet ved et tilstrekkelig godt tilgangspunkt. Tilgangspunktets minste størrelse er vist i illustrasjonen nedenfor.



Område A er bommens rekkevidde på bakkenivå og Område B er bommens rekkevidde over bakkenivå (tegning basert på ART 17 T).

TRINN	Handling/situasjon	Referanse
1.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv i transportposisjon på vei;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teleskoparm trukket helt inn,</li> <li>- øvre og nedre løftearmer fullstendig senket,</li> <li>- dreieskive i 0° (180°) posisjon,</li> </ul> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sett den mobile arbeidskurven på skinnesporet.</li> <li>• Finjuster svingende (fast) boggi.</li> </ul> <p>Den svingende (faste) boggiens skinnehjul posisjoneres over skinnene.</p>	Manitou-brukerhåndboken s. 2–55
2.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv i transportposisjon. Dreieskive i 0° (180°) posisjon Skinnehjul på svingende (fast) boggi posisjonert over skinnene.</p> <p><b>Handling</b></p> <p>Senke svingende (fast) boggi til hjulene griper skinnene.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operer bryteren for å senke den svingende (faste) boggien sammen med aktiveringsknappen til hjulene griper skinnene;</li> <li>- parkeringsbremsen for begge boggihjulene frigjøres hydraulisk,</li> <li>- løftesyndrene senker hjulstrukturen,</li> <li>- øvre løftearmer, nedre løftearm og teleskoparmen deaktiveres,</li> <li>- boggi ikke "fullstendig oppe" detekteres.</li> <li>- Når svingboggien senkes, frigjøres svingakselen. (Dette kan føre til at boggien roterer.)</li> </ul> <p>Den svingende (faste) boggiens skinnehjul posisjoneres på skinnene.</p>	
3.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv i transportposisjon. Dreieskive i 0° (180°) posisjon Skinnehjulbremses aktiveres. Svingende (faste) boggihjul på skinnespor.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Styr dreieskivens rotasjon og drei den 180°;</li> </ul> <p>Mobil arbeidskurv 180° (0°) motsatt av transportposisjon Svingende (fast) boggi på skinnespor</p> <p><b>Merk:</b></p> <p>Sikre god sikt til fast boggi.</p>	

TRINN	Handling/situasjon	Referanse
4.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv 180° (0°) motsatt av transportposisjon. Skinnehjulbremses aktivert. Svingende (fast) boggi på skinnespor.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finjustere fast (svingende) boggi (ved bruk av veihjulene) Faste (svingende) skinnehjul plassert over skinnene.</li> </ul>	
5.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv 180° (0°) motsatt av transportposisjon. Skinnehjulbremses aktivert. Svingende (fast) boggi på skinnespor. Faste (svingende) boggihjul over skinnene.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operer bryteren for å senke den faste (svingende) boggien sammen med aktiveringsknappen til hjulene griper skinnene; <ul style="list-style-type: none"> <li>- parkeringsbremsen for begge boggihjulene frigjøres hydraulisk,</li> <li>- faste (svingende) løftesyndre senker hjulstrukturen</li> <li>- Når svingboggien senkes, frigjøres svingakselen.</li> <li>- Så snart fast og svingende boggi ikke "fullstendig oppe" detekteres: <ul style="list-style-type: none"> <li>- blinkende signal deaktiveres</li> <li>- sensoren for veiheiling deaktiveres</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>Faste (svingende) skinnehjul posisjoneres på skinnene.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drive løftesyndre for fast (svingende) boggi til enden av slaget; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkeringsbremsen for begge boggihjulene frigjøres hydraulisk.</li> <li>- Faste (svingende) løftesyndre løfter den faste (svingende) siden av den mobile arbeidskurven; faste (svingende) hjul ruller over sporet, svingende (faste) hjul bremses slik at kjøretøyet forblir på plass.</li> <li>- Posisjonen ved enden av slaget detekteres.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruk bryteren for å løfte løftesyndren for fast (svingende) boggi, og frigjør deretter trykket i løftesyndren.</li> </ul> <p>Fast (svingende) side fullstendig løftet. Veiuhjul oppe. Alle parkeringsbremses aktivert.</p>	

TRINN	Handling/situasjon	Referanse
6.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv 180° (0°) motsatt av transportposisjon. Fast (svingende) side løftet. Skinneshjulbremsen aktivert.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Styr dreieskivens rotasjon og dreid den 180°; dreieskiven roterer tilbake til 0 °C (180 °) posisjon.</li></ul> <p>Mobil arbeidskurv i transportposisjon Fast (svingende) side løftet. Svingende (fast) boggi på skinner.</p> <p><b>Merk:</b></p>	
7.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv 180° (0°) motsatt av transportposisjon. Fast (svingende) side løftet. Skinneshjulbremsen aktivert.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sett veihjulene på fast (svingende) side i rett posisjon; grønn lampe på kurvbetjeningspanelet på Manitou lyser.</li><li>• Sett veihjulene på svingende (fast) side i rett posisjon; grønn lampe på kurvbetjeningspanelet på Manitou lyser.</li></ul> <p>Veihjulene i rett posisjon (i rett linje med kjøretøyet).</p>	



TRINN	Handling/situasjon	Referanse
8.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv i transportposisjon. Dreieskive i 0° (180°) posisjon Fast (svingende) side løftet. Bremses på fast og svingende boggi aktivert.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betjen løftesyylinder for svingende (fast) boggi til enden av slaget; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkeringsbremsen for begge bogghjulene frigjøres hydraulisk.</li> <li>- Faste (svingende) løftesyindre løfter den faste (svingende) siden av den mobile arbeidskurven; faste (svingende) hjul ruller over sporet, svingende (faste) hjul bremses slik at kjøretøyet forblir på plass.</li> <li>- Posisjonen ved enden av slaget detekteres.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruk bryteren for å løfte løftesyylinderen for fast (svingende) boggi, og frigjør deretter trykket i løftesyylinderen.</li> </ul> <p>Kjøretøy løftet. Alle parkeringsbremses aktivert. To røde skinnelys ved begge ender lyser automatisk.</p>	
9.	<p><b>Scenario</b></p> <p>Mobil arbeidskurv i transportposisjon. Kjøretøy løftet. Skinnhjulbremses aktivert.</p> <p><b>Handling</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vri nøkkelbryteren fra veimodus til skinnemodus; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kretsvalgventil byttet. Vei hjulmotor koblet fra oljeforsyning. Skinnhjulmotorer koblet til oljeforsyning.</li> <li>- Arbeidsplattform frigjort for drift.</li> <li>- Øvre løftearm, nedre løftearm og teleskoparmen deaktivert.</li> <li>- Vei hjulstyring er blokkert.</li> <li>- Hvit kontrollampe lyser kontinuerlig.</li> </ul> </li> </ul> <p>Mobil arbeidskurv i transportposisjon. Kjøretøy løftet.</p> <p><b>Merk:</b></p> <p>Vei hjulstyring er blokkert i skinnemodus slik at hjulene ikke utilsiktet havner utenfor kjøreområdet. Det er viktig å sette vei hjulene rett (begge lamper på Manitou-kontrollpanelet skal lyse) før du bytter til skinnemodus.</p>	

# VEDLEGG D – TYPEGODKJENNING EN 15746

	<p><b>HHC/DRS Inspecties BV</b>  <b>Kokkel 4A</b>  <b>1723 HX Noord-Scharwoude NL</b>  <b>Tel: +31 226 321 229</b></p> <p>NoBo registration.: 1869</p>	
---	--	--

## TYPE Examination certificate

Certificate number: **1869/1/SB/2017/EN15746/EN/RP.UK/27204-1/v.1.0**

Date of issue: 5<sup>th</sup> October 2017

Issued to Manufacturer: Rail Products UK  
 Mountcairn  
 22 Cairneymount Road  
 Carluke  
 South Lanarkshire – ML8 4EN

Description of the machine: Road-Rail MEWP  
 Type name: **ART 17 TH**  
 Host vehicle: Manitou 160ATJ+RC  
 Wheel base track: 3410 mm  
 Total weight: 12.300 kg  
 Wheel diameter: 470 mm

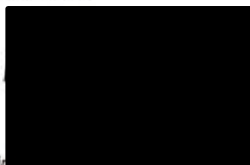


Scope of examination and Used standard(s): **EN 15746-1&2:2010 + A1:2011**  
 Railway applications-Track-Road-rail machines and associated equipment;  
 Part 1: Technical requirements for running and working  
 Part 2: General safety requirements

Technical file: All evidence for compliance with the standard(s) is laid down in the technical file with the following identification: **27204-1 Type examination report v.1.0**

Detailed information as stated in Annex A & B of this document.

Signed by,



Certification engineer

Checked by,



Certification Manager

	<p align="center"><b>HHC/DRS Inspecties BV</b>  <b>Kokkel 4A</b>  <b>1723 HX Noord-Scharwoude NL</b>  <b>Tel: +31 226 321 229</b></p> <p align="center">NoBo registration.: 1869</p>	
---	--	--

## Annex A of Type examination certificate

**Description of the machine:** Road-Rail MEWP

Type name:	ART 17 TH	
Host vehicle:	Manitou 160ATJ+RC	
Railgear:	Rail Products	
RCI system:	Rail Products / Manitou	
Wheel base:	3410 mm	Wheels: ø 470 mm
Wheel gauge:	1435 mm	
Vehicle category:	9A	
Total weight:	12.300 kg	

**Restrictions of use:**

This type of machine

- is NOT designed for operating train control/signalling systems;
- is NOT permitted to move over live conductor rail;
- cannot be on/off track in loaded condition;
- may NOT be used on light rail ( $\sigma_B < 880 \text{ N/mm}^2$ ).

Maximum speed in travelling mode:	10	km/h
Maximum speed over switch & crossings:	5	km/h
Maximum speed in working mode:	1	km/h
Maximum unbraked trailing load:	525	kg
Maximum braked trailing load:	525	kg

**Characteristics off the Infrastructure on which the vehicle can be used\***

Maximum track cant in travelling mode:	180	mm
Maximum track cant in working mode, restricted from:	125	mm
Maximum gradient:	40	‰
Maximum gradient on which vehicle can be on/off tracked:	40	‰
Maximum cant on which vehicle can be on/off tracked:	180	mm
Minimum track radius:	80	m

\*The vehicle is assessed on these infrastructure parameters as specified by the manufacturer / keeper of the vehicles. In case of use of other Infrastructures with other characteristics the manufacturer must be informed. This certificate is only valid within the limits as mentioned above.

This machine is not designed or intended for operating signalling and control systems and is only intended to work and run under special operating conditions specifically designated by the infrastructure manager.

This machine is not intended to be a vehicle as defined in the Interoperability Directive and is not permitted to run on the railway lines open to normal traffic. If this is required, it will need to be authorised or placed into service as set out in the Interoperability Directive 2016/797/EC.

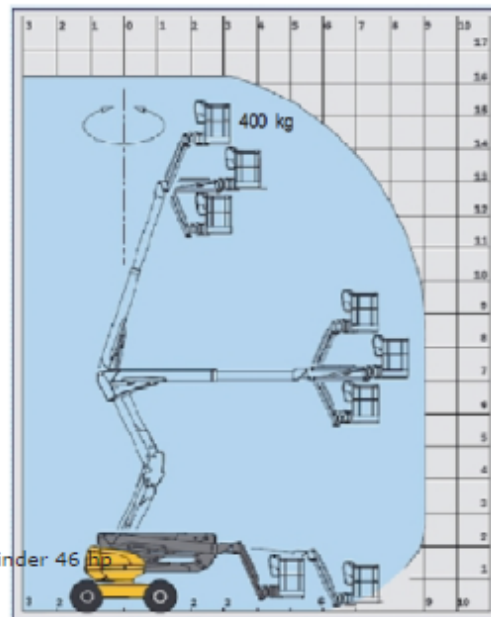
	<p align="center"><b>HHC/DRS Inspecties BV</b>  <b>Kokkel 4A</b>  <b>1723 HX Noord-Scharwoude NL</b>  <b>Tel: +31 226 321 229</b></p> <p align="center">NoBo registration.: 1869</p>	
---	--	--

**Annex B of Type examination certificate**

**Specifications ART 17 TH**

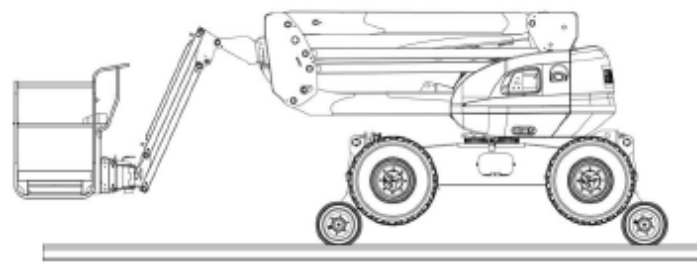
**Specifications ART 17 TH on Road**

Working height	16.25 m
Platform floor height	14.25 m
Max. outreach	8.95 m
Up and over clearance	7.00 m
Jib movement	+70°/-70°
Basket rotation	+90°/-90°
Turret rotation	360°
Capacity	400 kg
Maximum allowed wind speed wind	45 km/h
Basket size	2.30 x 0.93 m
Lifting time	40 s
Width (overall width with basket)	2.30 m
Length	6.93 m
Length (Travel/transport)	4.94 m
Height	2.37 m
Height (Travel/transport)	2.70 m
Inside turning radius	1.32 m
Outside turning radius	3.68 m
Outside turning radius with basket	6.39 m
Ground clearance	42.5 cm
Wheelbase	2.20 m
Working speed	0,6 km/h
Maximum travel speed	6 km/h
Engine Kubota type	V2403-M, 4 cilinder 46 hp
Grade ability on rough	40%
Max slope accepted	5° or 9%
Hydraulic	120L
Diesel	52L
Weight	12.300 kg



**Specifications ART 17 TH on Rail track (1435 gauge)**

Working speed	1 km/h
Maximum travel speed	10 km/h
Max. slope accepted	40%
Max. cant	180 mm = 6,9°
Restrictions	Above 125 mm (=4,8°) cant the telescope arm will be blocked. Driving with turret slewed up to 90° L/R from centre track over fixed axle is possible when telescope arm is fully retracted up to a cant of 125 mm (=4,8°).



**VEDLEGG E – TYPEGODKJENNING RIS-1530-PLT****ON-TRACK PLANT****ENGINEERING CONFORMANCE CERTIFICATE**

This certificate issued in accordance with RIS-1530-PLT Issue 6.

**NAME OF CERTIFICATION BODY**

**ACCREDITATION CODE**

**AEGIS Certification Services Ltd**

**AC**

---

<b>Machine Class/Description</b>	Rail Products UK ART17 T(H) MEWP (Type 9A)
<b>Vehicle Owner</b>	Morgan Sindall Rail Electrification Ltd
<b>Issue Date</b>	16 <sup>th</sup> March 2018
<b>Expiry Date</b>	16 <sup>th</sup> March 2025

---

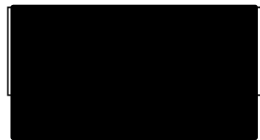
**Vehicle Number:** 99709 912430-4

---

<b>First of Class</b>	No
<b>Certificate Number of First of Class</b>	NS/0067/17

---

**Authorised by:**



AEGIS PAB Signatory

**Official Stamp**

**Reason for Issue and Scope of Work**

Previous Certificate:  
None, first approval.

This certificate:

Approval of new build machine.

Maximum radius corrected from 8.65 m given on First of Class ECC to 8.95 m, as per NoBo Type Examination Certificates HHC/DRS\_2015\_22645\_IRP\_EN15746-1/2\_Issue 1.2 and HHC/DRS\_2015\_22645\_IRP\_EN280\_Issue 1.2.

Plant Asset Manager Copy

Certificate Number: AC/0014/18



### Deviations Associated with this Certificate

<b>Reference Title</b>	Tracker Number 29075 Derogation against clause 5.3.1 c) - Use of 50 metre curve during calculations
------------------------	--

**Previous Certificate Number:** None

### Approved Maintenance Instructions

ID No.	Title	Issue No.	Date
P301	ROAD-RAIL MEWP ART 17 T-ART 17 T(H) Operation and Maintenance Instruction.	V6.4	8/12/2016
547408 EN	Manitou Instructions Manual	1	15/05/2012
P02-031-R	User Manual Instrumented Pantograph	0.4	22/06/2015

### Machine Data

<b>Gross Mass</b>	12 300 kg	<b>Gauge</b>	W6a
<b>Tailswing gauge exceedance</b>	252 mm	<b>Maximum basket radius</b>	8.95 m
<b>Software version</b>	1.1		

### Approved Values

<b>Maximum number of people</b>	3	<b>Maximum basket load</b>	400 kg
<b>Maximum towed load</b>	520.9 kg	<b>Maximum number of trailers</b>	1

### Approved Track Conditions

	Travelling Mode	Working Mode	On/off-tracking
<b>Maximum gradient</b>	1:25	1:25	1:25
<b>Maximum cant</b>	200 mm	180 mm	150 mm
<b>Minimum curve radius</b>	80 m	80 m	

### Approved Maximum Speeds

	Travelling Mode	Working Mode (basket over side)
<b>Plain Line</b>	7.5 mph (12 kph)	1 mph (1.6 kph)
<b>Switches and Crossings</b>	2.5 mph (4 kph)	1 mph (1.6 kph)
<b>Raised check and guard rails</b>	2.5 mph (4 kph)	1 mph (1.6 kph)
<b>During recovery</b>	3 mph (5 kph)	1 mph (1.6 kph)
<b>Towing</b>	2.5 mph (4 kph)	1 mph (1.6 kph)



### Limitations of Use

1. This machine is not permitted outside a possession.
2. When in traveling mode, the machine exceeds Plant Gauge. For gauge see Machine Data section of this ECC.
3. Maximum basket payload (see Approved Values section of this ECC) shall not be exceeded.
4. Maximum number of people in basket (see Approved Values section of this ECC) shall not be exceeded.
5. Machine shall not be used in wind speeds exceeding 45 km/h (28mph) (12.5 m/s)
6. For on/off tracking, a site specific plan shall be used taking account of the applicable module of Network Rail Infrastructure Plant Manual NR/PLANT/0200.
7. When travelling in reverse, ground staff shall control movements.
8. The machine will not activate train operated points.
9. The machine shall not be used for any other lifting duties.
10. The machine shall not on/off track, travel or work on live conductor-rail lines.
11. The machine may on/off-track, travel and work on isolated conductor-rail lines.
12. The machine shall not work under live OLE.
13. The machine is permitted to on/off track and travel under live OLE when used in conjunction with a safe system of work.
14. The machine shall not on/off-track or travel under live OLE in areas where the OLE wire height is less than 4.165m.
15. When on/off-tracking or traveling under live OLE:
  - The basket shall be in the locked and stowed position, below 1.4m ARL, using the OLE keyswitch on Base Control. Once in the On/locked position the OLE key shall be removed.
  - There shall be no access onto the RRV except the basket.
  - The earth bonds on the RRV shall be examined for security and presence prior to the start of work.
  - The height of the basket floor shall be confirmed as below 1.4m ARL.
16. When working, the counterweight, articulated boom and basket can be out of gauge. See Machine Data section of this ECC.
17. This machine may be used with adjacent lines open to traffic, only if a safe system of work to be adopted has taken account of gauge exceedance.
18. The machine is fitted with a High Performance Movement Limiting Device. The machine may be used in ALO configurations where a High Performance MLD is required.
19. The slew limiting system is not capable of limiting movement over both sides simultaneously. The vehicle is not permitted to work with both sides adjacent to open lines (island working).
20. The machine shall not work with any adjacent lines open to traffic where the distance between the centre line on which the vehicle is working and the



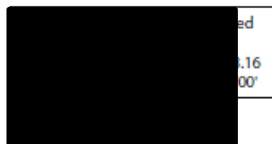
- centre line of any open line is less than 3600mm. This is to account for tailswing gauge exceedance (See Machine Data section of this ECC).
21. The machine shall not work ALO on London Underground Infrastructure.
  22. The vehicle encroaches into the area reserved for infrastructure equipment in the lower sector. A site survey shall be undertaken to assess potential damage to infrastructure equipment prior to use.
  23. For access/egress, the machine may only operate with the access adjacent to a cess or a line closed to all train movements or the documented safe system of work must take account of adequate safe clearances to adjacent lines.
  24. The vehicle is permitted to tow or propel, through couplings fitted on both ends of the machine, a Rail Products UK ATR 450 alu trailer.
  25. The maximum number of trailers and maximum towed load given in the Approved Values section of this ECC shall not be exceeded.
  26. When towing or propelling, the trailer shall be fitted with an automatic trailer breakaway warning and marker lights, using the pin plugs connected to the machine and trailer.
  27. The machine shall not be used on track less favourable than that given in the Approved Track Conditions section of this ECC.
  28. The instrumented pantograph measuring device is restricted to 0° and 180° whilst in working mode.

**Supplementary Information**

1. This machine's first approval was assessed against RIS-1530-PLT issue 6.
2. The machine is a rail-conversion of a road based 4-wheel drive, 4-wheel steer mobile elevating work platform (MEWP).
3. The machine is fitted with foam filled tyres.
4. The machine is fitted with a High Performance Movement Limiting Device. The MLD was approved by Network Rail as High Performance in letter MLD/L054. 'Approval of MLD033', dated 24th July 2014.
5. The machine is fitted with an instrumented pantograph.

Chassis / Serial Number	43133
Fleet Number	MSRE010


Authorised by:



AEGIS PAB Signatory





# VEDLEGG F – TEST ETTER SOFTWARE OPPDATERING

	<p>HHC/DRS Inspecties BV                  Kokkel 4A                  1723 HX Noord-Scharwoude NL                  Tel: +31 226 321 229                  NoBo-no. 1869</p>
---	---

## REPORT No. 30610-1

### On and off tracking test ART 17 TH(M) (+ PA52) s.n. 0043161



	<b>Author:</b>	<b>Performance of inspection on site:</b>
<b>Name:</b>	ing. [REDACTED]	[REDACTED]
<b>Function:</b>	Certification engineer/inspector	Inspector
<b>Signature:</b>		
<b>Date:</b>	01 - 03 - 2019	01 - 03 - 2019

Report no. HHC/DRS: 30610-1

Subject: ART 17 TH(M) #xxx



Page 2 of 5

<b>Inspection</b>	
<b>Date:</b>	01-03-2019
<b>Place:</b>	Veghel, The Netherlands
<b>Type:</b>	ART 17 TH
<b>Serial no.:</b>	0043161
<b>Year of construction:</b>	2018
<b>Software version</b>	2.0
<b>Scope of inspection</b>	Pull test during on- off tracking to simulate the on- off tracking on a slope.

## Pulling test

Maximum weight machine : 12.700 kg  
 Slope : 40 ‰

Downward force along the slope : 508 kg  
 Factor of safety : 1,4

Pulling force for testing : 711 kg → 750 kg

During the on- off tracking procedure on a flat track the machine should remain his position while pulling the machine constantly with 750 kg.

Report no. HHC/DRS: 30610-1

Subject: ART 17 TH(M) #xxx



Page 3 of 5

<b>On / off tracking</b>			
			✓/✗/∅
<b>Item Nr.</b>	<b>Action</b>	<b>Response</b>	<b>Check</b>
<b>Procedure with software V 2.0</b>			
1	Drive the machine with road wheels to the track	Road mode	✓
2	Position the track wheels above the track	Road mode	✓
3	Start pull test $F > 750$ kg	Machine not moving; road brakes on	✓
4	Bogies completely down; Pull test $> 750$ kg	Machine not moving; Rail brakes on	✓
5	Bogies front and rear halfway down; Pull test $> 750$ kg	Machine not moving; Rail brakes on	✓
6	Front bogie completely down on track, rear bogie up; Pull test $> 750$ kg	Machine not moving; Rail brakes on	✓
7	Rear bogie completely down on track, front bogie up; Pull test $> 750$ kg	Machine not moving; Rail brakes on	✓
8	Complete procedure on-tracking under constant pull force $> 750$ kg	Machine not moving; Rail brakes on	✓
9	Complete procedure off- tracking under constant pull force $> 750$ kg	Machine not moving; Rail brakes on	✓
<b>Procedure with software V 1.0</b>			
10	Bogies completely down; Pull test $> 750$ kg	Machine not moving; Rail brakes on	✓
11	Bogies front and rear halfway down; Pull test	Pull force = 300 kg; Machine moves for ca. 1 cm and stops after that. Machine holds his position until pulling force 800 kg	✓

Report no. HHC/DRS: 30610-1

Subject: ART 17 TH(M) #xxx



Page 4 of 5

## Photos



Report no. HHC/DRS: 30610-1

Subject: ART 17 TH(M) #xxx



Page 5 of 5

## Conclusion

The on and off tracking procedure of the ART 17 TH can be performed safely on a slope up to 40‰.

The result with V 1.0 was found positive but relays on a good condition of the hydraulic system.

Software version V 2.0 is found more safely than V 1.0.

---