



# Havarikommisjonen

Accident Investigation Board Denmark

## Rapport 2019-301



**Personbil foran letbanetog (Aarhus Letbane) Kolind-Trustrup 06.07.2019**

**OFFENTLIGGJORT JUNI 2020**

## FORORD

Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (Havarikommissionen) er en uafhængig statslig organisation, der har til formål at undersøge havarier, ulykker og hændelser inden for luftfart og jernbane.

Havarikommissionen undersøger ulykker og hændelser på jernbaneområdet med henblik på at forbedre jernbanesikkerheden og forebygge ulykker.

I overensstemmelse med jernbaneloven afspejler denne rapport Havarikommissionens undersøgelser og sikkerhedsmæssige vurderinger af omstændighederne ved ulykken eller hændelsen samt dens årsager og konsekvenser.

Undersøgelserne har alene et jernbanesikkerhedsmæssigt formål og tager ikke sigte på at placere skyld eller erstatningsansvar. Derfor kan enhver brug af denne rapport til andre formål end at forbedre jernbanesikkerheden eller forebygge jernbaneulykker og -hændelser, føre til fejlagtige eller misvisende fortolkninger.

Eftertryk - også i uddrag - er tilladt med tydelig kildeangivelse.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>GENERELT.....</b>                                               | <b>5</b>  |
| <b>1 RESUMÉ.....</b>                                               | <b>6</b>  |
| <b>2 FAKTA.....</b>                                                | <b>7</b>  |
| 2.1 Beskrivelse af ulykken.....                                    | 7         |
| 2.1.1 Iværksættelse af undersøgelsen .....                         | 7         |
| 2.2 Omstændigheder .....                                           | 7         |
| 2.2.1 Involverede virksomheder .....                               | 7         |
| 2.2.2 Involverede køretøjer.....                                   | 8         |
| 2.2.3 Beskrivelse af infrastrukturen og signalsystemet .....       | 8         |
| 2.2.4 Kommunikationsmidler (radio) .....                           | 9         |
| 2.2.5 Arbejder udført på eller i nærheden af hændelsesstedet ..... | 9         |
| 2.3 Dræbte, kvæstede og skader i øvrigt.....                       | 10        |
| 2.4 Ydre forhold.....                                              | 11        |
| 2.4.1 Vejrlig.....                                                 | 11        |
| <b>3 UNDERSØGELSER.....</b>                                        | <b>12</b> |
| 3.1 Udsagn fra vidner.....                                         | 12        |
| 3.2 Sikkerhedsbestemmelser.....                                    | 13        |
| 3.3 Materieltekniske undersøgelser.....                            | 14        |
| 3.3.1 Logning, tog.....                                            | 14        |
| 3.3.2 Gennemgang af videooptagelser fra toget .....                | 14        |
| 3.3.3 Bilen.....                                                   | 15        |
| 3.4 Infrastrukturforhold.....                                      | 16        |
| 3.4.1 Vejforløb, overkørsel og overkørselsanlæg.....               | 16        |
| 3.4.2 Afprøvning af overkørselsanlægget.....                       | 16        |
| 3.4.3 Undersøgelser af overkørselsanlægget .....                   | 17        |
| 3.4.4 Logninger af overkørslen fra transmissionssystemet.....      | 17        |
| 3.5 Trafiksikkerhedsforhold.....                                   | 18        |
| 3.5.1 Overkørselsanlæggets funktion .....                          | 19        |
| 3.5.2 Overkørsel 102 på Grenaabanen.....                           | 20        |
| 3.6 Menneskelige faktorer .....                                    | 21        |
| 3.7 Tidligere hændelser og hændelser af lignende art.....          | 22        |
| <b>4 ANALYSE.....</b>                                              | <b>23</b> |
| <b>5 KONKLUSION .....</b>                                          | <b>25</b> |

|          |                                                                                        |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1      | Supplerende oplysninger.....                                                           | 25        |
| <b>6</b> | <b>ALLEREDE TRUFNE FORANSTALTNINGER .....</b>                                          | <b>26</b> |
| 6.1      | Supplerende oplysninger.....                                                           | 26        |
| <b>7</b> | <b>ANBEFALINGER.....</b>                                                               | <b>27</b> |
| <b>8</b> | <b>BILAG.....</b>                                                                      | <b>28</b> |
| 8.1      | Bilag 1 Uddrag af rapport vedr. undersøgelse af overkørsel 102, 11. og 12.07.2019..... | 28        |
| 8.2      | Bilag 2 Planovergang med veksikringsanlegg (begrænset skiltning) .....                 | 31        |

**GENERELT**

Sagsnummer: 2019-301  
Dato: 06.07.2019  
Tidspunkt: 11:00  
Sted: Kolind-Trustrup – Aarhus Letbane  
Uheldstype: Alvorlig ulykke  
Uheldskategori: Overkørsel  
Kørselskategori: Togkørsel  
Infrastrukturforvalter: Aarhus Letbane  
Jernbanevirksomheder: Keolis

**Personskade**

|                        | Omkomne | Alvorligt kvæstede | Lettere kvæstede |
|------------------------|---------|--------------------|------------------|
| Passagerer:            |         |                    |                  |
| Personale:             |         |                    |                  |
| Personer i overkørsel: | 2       | 1                  |                  |
| Uautoriseret:          |         |                    |                  |
| Andre:                 |         |                    |                  |

**Underretning**

Havarikommissionen modtog underretning fra Aarhus Letbane om ulykken 06.07.2019 kl. 11:24. Politiet underrettede Havarikommissionen kl 11:50, på hvilket tidspunkt to af personerne i den ramte bil var erklæret døde.

På baggrund af bl.a. oplysningerne om to dræbte, besluttede Havarikommissionen at indlede en undersøgelse, jf. Jernbaneloven (Lov nr 686 af 27/07/2015) § 81.

Havarikommissionen ankom til ulykkesstedet kl 15:40.

**1 RESUMÉ**

Lørdag 06.07.2019 kørte en norsk indregistreret bil ud foran et letbanetog i overkørsel 102 (Albøgevej) mellem Kolind og Trustrup.

Bilen blev ramt i venstre side og skubbet fremad og til højre for letbanetoget. Ved kollisionen omkom to personer, der sad i bilens venstre side, mens den ene person i højre side blev alvorligt kvæstet og den anden slap uskadt.

Overkørslen var sikret med advarselssignalanlæg, der blev aktiveret af tog, der nærmede sig overkørslen. Anlægget signalerer med klokkringning og blinkende røde lys mod vejtrafikanter, at overkørslen ikke må passeres.

På ulykkestidspunktet var overkørslen under ombygning, idet advarselssignalanlægget, der var etableret i 1974, skulle suppleres med halvbomme med henblik på forøgelse af hastigheden på letbanen fra 75 km/t til 100 km/t.

Der blev ved gennemgangen af overkørselsanlægget ikke fundet forhold af betydning for den grundlæggende sikkerhedsmæssige funktion af anlægget.

Havarikommissionens undersøgelser viser, at overkørselsanlægget virkede korrekt med signal Ov1, signal "overkørslen sikret" (hvidt blinklys), og at vejsignalerne – overkørselsanlæggets opbygning og tekniske tilstand taget i betragtning - har vist blinkende rødt lys mod vej i ca. 27 sekunder før togets passage af overkørslen.

## 2 FAKTA

### 2.1 Beskrivelse af ulykken

Lørdag 06.07.2019 kl 11:00 kørte en personbil med fire personer ind i overkørsel 102, Albøgevej umiddelbart foran det kommende letbanetog 11027.

Bilen blev ramt i venstre side og skubbet ca. 20 meter frem og til højre (ramte en køreledningsmast). Toget, der havde begyndt nedbremsning umiddelbart inden kollisionen, fortsatte cirka 240 meter.

Ved kollisionen blev de to personer – føreren og en bagsædepassager - i bilens venstre side dræbt, mens den ene af de to øvrige passagerer blev kvæstet og den fjerde person slap uden fysiske mén.

Personbilen kom ad Albøgevej fra syd.

Letbanetoget kørte vest-øst fra Aarhus H mod Grenaa.



#### 2.1.1 Iværksættelse af undersøgelsen

På baggrund af de informationer Havarikommissionen modtog på ulykkesdagen besluttede Havarikommissionen at indlede en undersøgelse, jf. Jernbaneloven (Lov nr 686 af 27/07/2015) § 81.

## 2.2 Omstændigheder

### 2.2.1 Involverede virksomheder

I forbindelse med overkørsel 102, hvor der omkring ulykkestidspunktet var igangsat etablering af bomanlæg som supplement til advarselssignalanlægget (se afsnit 2.2.5), ses følgende parter at have været involveret i drift, vedligehold og ombygning:

- Aarhus Letbane (AAL), Infrastrukturforvalter for Greåbanen fra 26.03.2019 (byggeplads for Aarhus Letbane i perioden 26.08.2016-26.03.2019).

- Keolis, jernbanevirksomhed (operatør), drift og trafikstyring (OCC).
- Banedanmark, ejer af spor og anlæg. Infrastrukturforvalter til 26.08.2016. Ombygning af overkørselsanlægget til halvbomanlæg aht. afslutning af projekt for hastighedsforøgelse til 100 km/t
- Rosenfelt og West Engineering (RWE) totalentreprise på ombygning af overkørslerne, de letbanevendte anlæg, for Banedanmark
- Aarsleff Rail, ombygning af overkørsel som underentreprenør for RWE for letbanevendte anlæg
- Aarsleff Rail, vejvendte anlæg (asfalt, Strail mm) som underentreprenør for Banedanmark
- Aarsleff Rail, drift og vedligeholdelse af overkørselsanlæg for Aarhus Letbane.

#### 2.2.2 Involverede køretøjer

Letbanetoget bestod af et 3-vogns Tram-Train-togsæt af typen Tango med nr. 2104-2204. Personbilen var en Toyota Auris Hybrid indregistreret i Norge.

#### 2.2.3 Beskrivelse af infrastrukturen og signalsystemet

Overkørsel 102 ligger mellem Kolind og Trustrup på Aarhus Letbanes strækning 3 (Aarhus H)-Nørreport-Grenaa i strækningens km 54,050.

I overkørslen krydses banen vinkelret af den næsten nord-sydgående Albøgevej, hvor den tilladte hastighed var 80 km/t (dog midlertidigt 50 km/t fra nord pga. arbejdet i overkørslen).

Overkørslen var udstyret med advarselssignalanlæg (blinkende rødt lys og konstant klokke-ringning i hele advarselsforløbet) styret af et relæbaseret anlæg etableret 1974.

Anlægget blev aktiveret af tog der nærmede sig overkørslen så tidligt, at overkørselssignalet mod tog kunne vise overkørslen sikret når klokker og klokke-ringning var i gang, og alle vejsignaler blinkede rødt inden toget passerede mærke Ov6 450 meter før overkørslen.

Overkørselsanlægget havde ikke forbindelse med letbanens sikkerhedssystem og dermed ikke forbindelse til letbanetogets ATP (Automatic Train Protection)<sup>1</sup>.

Anlæggets funktion kunne overvåges fra letbanens OCC (Operational Control Center) i Aarhus.

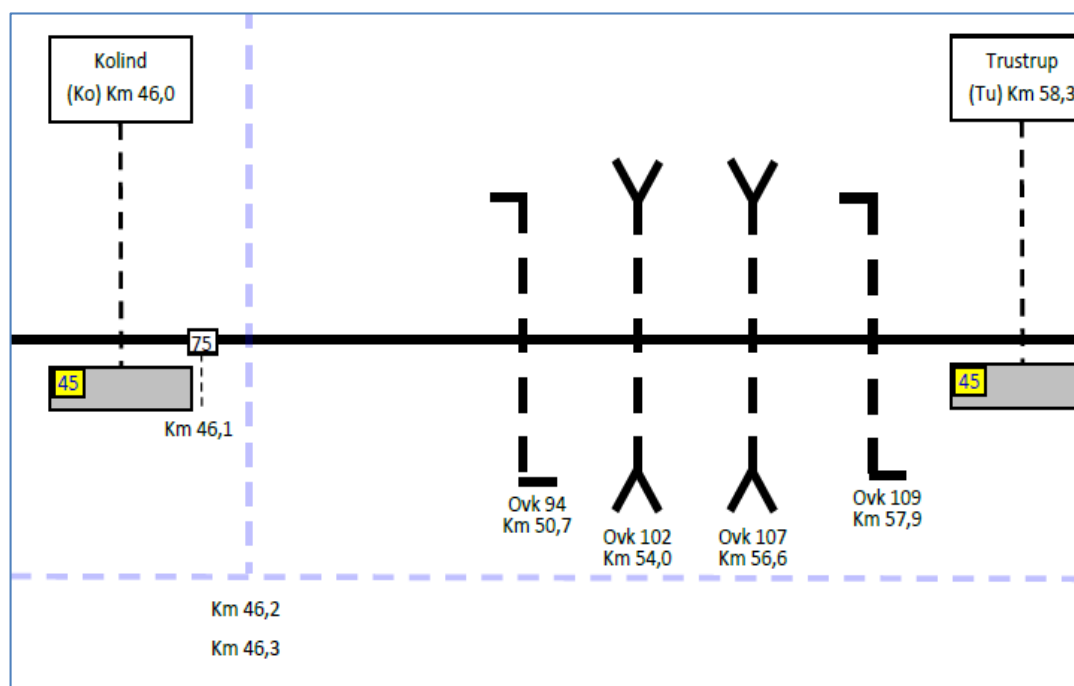
Der foreligger logning af transmissionen af overkørslens tilstand.

---

<sup>1</sup> Letbanens overkørsler er ikke selvstændigt tilsluttet ATP-systemet. Overkørsler i afhængighed med hovedsignal er indirekte tilsluttet ATP.



Den tilladte hastighed på banen var på ulykkestidspunktet 75 km/t.



Uddrag af Aarhus Letbanens TIL med overkørsel 102 vist i km 54,0

#### 2.2.4 Kommunikationsmidler (radio)

Letbaneføreren havde forbindelse med operatørerne i letbanens OCC via mobiltelefon, idet letbanens interne radiosystem var ude af drift.

#### 2.2.5 Arbejder udført på eller i nærheden af hændelsesstedet

Overkørselsanlægget var under ombygning og udskiftning med henblik på etablering af halvbomanlæg som supplement til advarselssignalanlægget. Som følge heraf var vejen blevet udvidet med ca. 3 meter i vestlige side (venstre side bilens køreretning), se foto. Det venstre vejsignal var rykket til siden (for modsat køreretning var det det højre vejsignal) for at give plads til vejudvidelsen.



Overkørslen efter ulykken. Set fra bilistens retning. Bemærk afspærringen i venstre side, bomdrevet - uden bom - i højre side og de løse kabler bag signalerne.

Synlighed for venstre vejsignal var reduceret som følge af manglende eller utilstrækkelig beskæring af bevoksning.

Der var opstillet ny teknikhytte ved siden af det eksisterende relæskab og foretaget mindre indgreb i overkørselsanlægget. Bomdrevene – genbrugte - var etableret på deres pladser. De nye bomme var ikke monteret på bomdrevene, der stod med ”armene” lodret; de nye bomme lå ved drevene ved siden af sporet.

Der var løse kabler, bl.a. nogle der var kvejlet op og ophængt bag hvert af de fire vejsignaler.

Der havde i dagene før været udført asfaltarbejde og afspærring (der var afmærket spærring i venstre side), og ad Albøgevej var skiltet for blind vej og omkørsel (ad Banevej).

Afspærringsmateriel var henlagt i vejsiden til højre, lige ved overkørslen.



Bomdrev (B3) med spids henliggende bom. ”Løst kabel på vejsignalet.

## 2.3 Dræbte, kvæstede og skader i øvrigt

I bilen var der fire personer, en familie med to børn. Ved kollisionen omkom bilens fører (faderen) og familiens søn, de sad begge i bilens venstre side. På bilens højre forsæde sad moderen, som blev alvorligt kvæstet, mens familiens datter, som sad på bagsædet i bilens højre side, slap uskadt.

Der opstod skader på letbanetogsættets front og på undervognen.

**2.4 Ydre forhold****2.4.1 Vejrlig**

Overskyet, regnfuldt med god sigtbarhed over 100 meter. Føret var vådt.

### 3 UNDERSØGELSER

#### 3.1 Udsagn fra vidner

Havarikommissionen er ikke bekendt med vidner – bortset fra Letbaneføreren og passageren i bilen – der så selve uheldet og forløbet umiddelbart før.

Letbaneføreren har forklaret at efter stop i Kolind kørtes mod Trustrup med 75 km/t. Før overkørslen ved Albøgevej fik føreren signal om at overkørselsanlægget var i gang. 20-25 meter inden overkørslen så han fronten af en bil, som kom fra højre side. Ca. 15 meter før overkørslen begyndte han at bremse letbanetoget, idet bilen kørte ind i overkørslen. Bilen blev ramt af togets front. Herefter kontaktede han Letbanens OCC (Operations Control Center). Efter standsning var han på vej mod bilen, men vendte om og tog sig af togets passagerer. Politiet foretog på stedet alkometertest af letbaneføreren; testen viste, at føreren ikke var påvirket af alkohol.

Passageren fra bilen har forklaret, at familien tidligere på morgenen var kørt fra deres feriehus ved Ringkøbing Fjord, og at de havde arrangeret at aflevere deres hund i Hallendrup Hundepension. Efter afleveringen kørte de mod en forlystelsespark på Djursland, som de skulle besøge. Hun erindrede kun brudstykker af forløbet. Hun erindrede at de havde krydset jernbanen og var blevet ramt af tog. Hun havde ingen erindring om bilens hastighed eller hvorvidt de standsede før jernbanen. Hun har fortalt til politiet at hun normalt er meget opmærksom på hvad der foregår i trafikken, selvom hun sidder som passager, og hun mente ikke at have bemærket nogen faresignaler i form af lyd eller lys.

Passager 1: Vidnet befandt sig i letbanetoget med ryggen i køreretningen, da der lød et højt brag samtidig med at toget bremsede kraftigt. Vidnet kunne se en bil rulle i samme retning som toget. Vidnet mente at have hørt klokkringning fra overkørslen, men var ikke helt sikker.

Passager 2: Vidnet, der var passager i letbanetoget, oplyste at have hørt et ordentligt smæld hvorefter vidnet kunne ses at en bil var blevet ramt med stor kraft ved en overkørsel og at bilen trillede rundt flere gange i samme retning som toget kørte. Toget bremsede hårdt, men der gik nogle hundrede meter før toget var standset. Sammen med et par andre passagerer løb vidnet tilbage til bilen, hvor det kunne konstateres at der var en mand på førersædet, en kvinde på højre forsæde, en dreng på bagsædet i venstre side og en pige på bagsædet i højre side.

Passager 3: Vidnet havde befundet sig i den forreste del af letbanetoget da det begyndte at bremse hårdt ned og umiddelbart derefter lød der et højt brag, og vidnet kunne ses at en bil havde ramt toget. Vidnet havde ikke set selve uheldet. Efter standsning løb vidnet tilbage til bilen for at yde førstehjælp.

En nabo til overkørslen oplyste bl.a. at man ikke havde oplevelser af fejl eller mangler ved overkørslen.

Nærtboende: Vidnet kom til overkørslen kort efter ulykken, men undlod at passere ulykkesstedet. Vidnet mente at Letbanen havde startet driften 30. april 2019 og havde en enkelt gang oplevet at blinklyset ikke havde virket. Føreren af letbanetoget havde da anvendt togets horn. Der havde netop været arbejde omkring overkørslen, og der havde været skiltet med vejarbejde i en uges tid. Skiltene havde været opsat fredag. Vidnet havde ikke lagt mærke til om de var taget ned på ulykkesdagen, men havde bemærket, at skiltet, der viste

omkørsel ad Banevej, stadig var opsat efter ulykken. Der var efter vidnets opfattelse rigtig dårlig oversigt, når man kørte ad Albøgevej mod nord over banen.

Ejerne af hundepensionen har forklaret, at den norske familie efter aftale afleverede deres hund i pensionen, hvor den skulle være til senere på dagen. De kørte videre omkring kl 10:50 og skulle til Djurs Sommerland. Da bilen forlod ejendommen, var det med børnene på bagsædet og manden som fører. Der havde været arbejdet ved overkørslen en uges tid. ”Blind Vej”-skiltet, der var opsat for enden af Albøgevej (ved Hallendrupvej) havde været opsat en uges tid. Der var også et gult omkørselsskilt, der skulle guide færdslen op ad Banevej. Vejarbejdet havde stået på en uges tid og havde bl.a. medført at overkørslen var helt spærret torsdag. Der var generelt dårlig oversigt ad banen når man kom fra sydsiden. Den ene af ejerne passerede overkørslen næsten daglig og havde ikke bemærket fejl ved denne.

Aarsleff har oplyst, at den afspærring, der sås liggende i rabatten omkring ulykkesstedet, havde været benyttet dagen før i forbindelse med asfaltarbejde i overkørslen. Det samme gjaldt det skilt der stod for enden, som viste at vejen endte blindt.

### 3.2 Sikkerhedsbestemmelser

Efterfølgende er en oversigt over det overordnede reglegrundlag for denne type overkørsler.

- Jernbanelov, Lov nr 686 af 27/05/2015 med senere ændringer, idet loven også omfatter Letbaner. Det fremgår bl.a. at  
*”infrastrukturforvalteren er ansvarlig for jernbanesikkerheden i niveauoverkørsler med de anlæg, der er nødvendige til sikring af vejtrafikken”.*
- Lovbekendtgørelse nr 1324 af 21.11 2018 – Færdselsloven:  
*”§ 5. Trafikanter, der skal passere jernbaneoverkørsel, skal udvise særlig forsigtighed. Færdsel over jernbaneoverkørsel må ikke finde sted, når det kan ses eller høres, at tog nærmer sig. Kørende skal afpasse hastigheden således, at standsning om nødvendigt kan ske før sporene. Når sporene passeres, skal dette ske uden unødigt ophold.*  
*Stk. 2. Trafikanter må ikke passere jernbaneoverkørsel, når:*  
*1) pligt til standsning er tilkendegivet ved signalanlæg,*  
*[...]*  
*Stk. 3. Standsning skal ske i betryggende afstand fra sporene og før signal eller bom. [...].”*
- Bekendtgørelse nr 1632 af 20.12.2017 - Bekendtgørelse om vejafmærkning
- Bekendtgørelse nr 115 af 31.01.2014 – Bekendtgørelse om sikkerhedsforanstaltninger ved jernbaneoverkørsler, der er åbne for almindelig færdsel, hvoraf det bl.a. fremgår (§21- Ikrafttræden og overgangsbestemmelser):  
*”For så vidt angår eksisterende sikkerhedsforanstaltninger i jernbaneoverkørsler, herunder krav til sikkerhedsforanstaltningerne, kan disse fortsat eksistere på det grundlag, herunder retningslinjer mv. som de er etableret i henhold til”.*
- Trafikale Sikkerhedsforskrifter TSF bind 1, gyldig fra 10.03.2019. Aarhus Letbane.
- Trafikale sikkerhedsforskrifter TSF bind 2, Signaler & Mærker, gyldig fra 10.03.2019. Aarhus Letbane.

- TIL - Trafik Information om Letbanen TIL Strækning 2 og 3, 29.04.2019. Aarhus Letbane. Beskriver sikkerhedsforholdene på strækningen, herunder tilladt hastighed, placering af overkørsler og disses sikringsform.
- Trafikale anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler. Version 2.5. 26.04.2019 Aarhus Letbane. Aarhus Letbanen har oplyst at anlægsbestemmelserne for overkørsler svarer til Banedanmarks, men ikke var godkendt til anlæg. Banedanmarks anlægsbestemmelser for overkørsler var gældende for overkørsel 102:
- SODB (Sikringsanlæggene og deres betjening) Anlægsbestemmelser for Automatisk sikrede overkørsler. Marts 2014. Banedanmark. Der henvises bl.a. til
  - Regler for sikring af jernbaneoverkørsler åbne for almindelig færdsel, foreløbig udgave juni 1993 med ændringer pr. 07.10.1996. Vejdirektoratet ("Regelsættet").
- Jernbaneoverkørsler åbne for almindelig færdsel. Sikring. Vejledning. December 2005. Vejdirektoratet.

Der ses ikke krav til oversigtsforhold for vejtrafikanter ved overkørsler sikret med advarselssignalanlæg eller bomme.

### 3.3 Materieltekniske undersøgelser

#### 3.3.1 Logning, tog

Togets log viser at togets hastighed på strækningen fra Kolind frem mod overkørslen var 75 km/t med ATP indkoblet.

K1 11:00:03 – køretøjets km 98497,8545 umiddelbart før overkørslen – registreres bremsning indledt ved 75,8 km/t ca. 2 sekunder før kollision registreres bremsen aktiveret.

Bilen blev ramt i loggens km 98497,8865, ca. 32 meter efter at bremsning var registreret indledt. Hastigheden var da 74,7 km/t.

Toget holdt stille i loggens km 98498,1180, 263,5 meter efter indledt bremsning, svarende til en middelretardation på ca. 0,82 m/s<sup>2</sup>.

#### 3.3.2 Gennemgang af videooptagelser fra toget

Der foreligger optagelser fra en række kameraer foran, bagud og på togets sider. I det efterfølgende er kun beskrevet hvad relevant frontkamera og det ene sidekamera viser om ulykken og forløbet.

Vejsignalernes afstand fra sporet og placering vinkelret på sporet gør, at det ikke fysisk er muligt via optagelserne fra togets kameraer at konstatere signalernes funktion. Frontkamera:

Kameraet optog fra togets front gennem ruden og optagelserne sløredes af regn. Optagelsens længde 00:01:05.

00:00 Optagelse starter

00:24 Pilmærke (Signal Ov1) passerer 450 meter før overkørslen

00:30 Signal med hvidt blink passerer [K1 286 meter fra overkørsel 102]

00:43 Signal med hvidt blinklys kan ses forude til højre [K2 umiddelbart foran overkørsel 102]

00:43 Hvid personbil ses køre ind i overkørslen fra togets højre side

00:45 Bilens forende (forreste hjul) midt i overkørslen



00:45/00:46 Bilen rammes af toget

01:05 toget holder stille.

Sidekamera på vogn 2 – (bagest, fremadrettet):

Kameraet optog fremad i togets højre side. Varighed 00:01:05

00:00 Optagelse starter

00:26 Pilmærke (Signal Ov1) passerer

00:32 Signal med hvidt blinkende kan ses [K1]

00:44 Signal med hvidt blinkende kan ses [K2]

00:44 Hvid personbil kommer frem

00:45 Kan det se ud som om bilen er ved at gå i stå

00:45 Ses kollisionen – personbilen føres med fremad i togets køreretning

00:46 rammer personbilen en køreledningsmast på togets højre

00:46 personbilen drejer vandret rundt om køreledningsmasten

01:05 toget holder stille.

### 3.3.3 Bilen

Ud fra videooptagelser og bilinspektørens beskrivelser ses bilen at have bremsset jævnt hen mod overkørslen fra op til 23 meter før overkørslen (spormidte) fra ca. 22 km/t. I sidste sekund før kollisionen bremsedes kraftigt og bilens hastighed i kollisionøjeblikket var mellem 2,0 og 3,9 km/t.

Bilen forreste del blev ramt af togets front. De bag frontbeklædningen placerede puffere blev trykket ind i siden på bilen. Bilen blev skubbet frem ad sporet og drejede højre om sig lodrette akse. Venstre baghjul blev revet af ved kollision med letbanetogets højre side, og bilen begyndte en væltning mod venstre og kolliderede med soklen til en køreledningsmast, hvilket øgede rotationen.

Bilen endte liggende på venstre side, med taget op ad en køreledningsmast og med fronten ind mod sporet.

Bilens hastighedsvisernål stod ifølge bilinspektøren ud for cirka 30 km/t, men da den ved undersøgelse af køretøjet viste sig let påvirkelig, kunne det ikke tillægges betydning.

Spor i overkørslen kunne iflg. bilinspektøren tyde på at bilens fører havde forsøgt undgå kollisionen.

Den efterfølgende gennemgang af bilen viste at bilens (drifts)bremses var aktiverede på kollisionstidspunktet og at de var blevet aktiveret ved ca. 22 km/t da bilen var mellem 23 og 18 meter fra overkørslen og at bilens hastighed i kollisionøjeblikket var mellem 2 og – 3,9 km/t. Bremsningen var kraftig umiddelbart før kollisionen.

Der ses af bilinspektørens rapport ikke påvist fejl ved bilen af betydning for ulykkesforløbet.

På videooptagelser fra letbanetoget, ses solskærmen i bilens førerside var slået ned.

### 3.4 Infrastrukturforhold

#### 3.4.1 Vejforløb, overkørsel og overkørselsanlæg

Albøgevej løber stort set syd nord (350°) frem mod overkørsel 102. Vejen er kommunevej med asfaltbelægning.

Cirka 30 meter fra overkørslen mandede stikvejen (grusvej) ud i Albøgevej fra øst. Overfor fandtes den asfalterede Banevej.

Fra stikvejen faldt vejen en smule ned mod overkørslen. Der var fra stoplinjen ikke udsyn ad banen mod øst og kun begrænset udsyn mod vest (hvorfra letbanetoget aktuelt kom).

Det bemærkes at lanternen i det sydvendte venstre vejsignal V4 ikke var synlig før bilist ad Albøgevej var ca. 50 meter fra overkørslen. Hvis man imidlertid kom fra stikvejen – som tilfældet her – var både højre og venstre advarselssignal klart synlige fra udmundingen i Albøgevej.

Fra syd var opsat færdselstavle A 72 – jernbane-overkørsel uden bomme - ca. 100 meter før overkørslen. Der var opsat færdselstavle A 72 med undertavle U 6 (pil til venstre) på Banevej ca. 35 meter fra Banevejs udmunding i Albøgevej. Tilsvarende var opsat A 72 ca. 100 meter før stikvejens udmunding i stamvejen (Albøgevej). Sidstnævnte med vanskeligt aflæselig undertavle, der synes at være pil til højre. Undertavlen fandtes 25.03.2020 i samme tilstand under den nye A 73.

Før overkørslen var på tværs af højre vejbane ca. 10 meter før sporet intakt stoplinje S 13, der markerede hvor trafikanter skulle standse, når der vistes rødt blinksignal i advarselssignalerne.

Overkørsel 102 var mod vej sikret med fire advarselssignaler – to i hver retning – Z 72,2 ”Rødt blinksignal ved jernbaneoverkørsler” med krydsmærker A 74,1 ”Krydsmærke for enkeltsporet jernbane”. De respektive højre vejsignaler var forsynet med hver en malmklokke, der ringede konstant fra aktivering af overkørselsanlægget til slukning.

Klokkeringning, der ved advarselssignalanlæg skal følge varigheden af det røde blinklys, skal advare fodgængere og cyklister.

Overkørselsanlægget var et relægruppeanlæg type DSB 1959 etableret i 1974.

Overkørslen lå iflg. kabelplanen (plantegninger) i strækningens km 54,050.

#### 3.4.2 Afprøvning af overkørselsanlægget

Efter ulykken og efter Havarikommissionens ankomst til stedet, blev overkørselsskabet åbnet af Banedanmark og Banedanmark foretog, i overværelse af Politi, Havarikommission og Aarhus Letbane., funktionsafprøvning af overkørslen, hvor denne blev manuelt tændt efter en gennemgang af overkørselsanlægget, jf. Banedanmarks ”Uheldsformular for overkørselsanlæg”.

Overkørselsanlægget blev ved afprøvningen fundet i orden, herunder blinker, lampestrømme, retningsindstilling af lanterner og funktion af tændesteder og slukkesløjfer.



A 72 med undertavle (pil) på stikvej fra bl.a. hundepensionen, ca. 100 meter før Albøgevej



Det kunne konstateres at klokkerne virkede og visuelt konstateres at de røde, blinkende lanterner i alle fire vejsignaler, kunne ses klart og tydeligt. Fra stikvejens udmunding i Albøgevej kunne såvel det højre vejsignal (V3) og det sideflyttede, venstre vejsignal (V4) ses blinke klart og tydeligt. Se særskilt video optaget 12.07.2019.

### 3.4.3 Undersøgelser af overkørselsanlægget

På baggrund af bl.a. den på ulykkestidspunktet igangværende ombygning af overkørsel 102 besluttede Havarikommissionen at lade selve overkørselsanlægget undersøge af en sikringsteknisk ekspert. Undersøgelserne blev gennemført 11. og 12.07.2019.

Undersøgelsen konkluderede at

”der er ved gennemgangen af anlægget ikke fundet forhold, der har betydning for den grundlæggende sikkerhedsmæssige funktion af anlægget”.

Det blev konstateret – og noteret som stærkt kritisabelt - at vejsignal V4 ikke var synligt når man nærmede sig overkørslen fra syd ad Albøgevej.

Vedligeholdelsen af anlægget betegnedes som tilfredsstillende.

Af rapporten fremgår en række ”findings”, herunder, at ifølge anlægsdokumentationen eksisterede RMS2000 (logning mv. af overkørslen) stadig. Imidlertid var det skiftet til andet udstyr. Dette fremgik ikke af anlægsdokumentationen.

Aarhus Letbane har på forespørgsel bl.a. oplyst, at der fra driftsstart (30.04.2019) og frem til ulykken, ikke var noteret noget om uorden ved overkørslen i trafikoperatørloggen.

Supplerende bemærkedes

- at det nye bomdrev B3 var placeret for tæt på nærmeste skinne (280 cm) i forhold til gældende regler (400 cm)<sup>2</sup>
- at vejsignal V1 (modsat retning i forhold til bilisten) var placeret for lavt og for tæt på vejkannten<sup>3</sup>
- vejsignal V3 (højre vejsignal i forhold til bilisten) var placeret for langt fra vejkannten, 165 cm, mod gældende regler 115 cm<sup>4</sup>.

### 3.4.4 Logninger af overkørslen fra transmissionssystemet

Der fandtes ikke en egentlig log af overkørslen, men log af transmissionen til kontrolcentret angiver hvornår der skete skift i overkørselens tilstand mht. til visning i overkørselssignalerne.

Det fremgår heraf, at der kl 11:00:13 registreres tænding fra Aarhus-siden og at der derefter registreres kontrol på overkørslen samt overkørslen er ude af normalstilling.

De brandgule lyse i de fire overkørselssignaler (K1, K2, K3 og K4) registreres slukket og der registreres hvidt blink i signalerne.

Det fremgår at overkørslen er bragt i normalstilling kl 11:00.40, og at alle fire overkørselssignaler viser fast brandgult lys.

<sup>2</sup> ”Regelsættet” og Vejledning af 2005: ”Bomdrev bør normalt placeres 4 m foran nærmeste skinne og 1 m bag vejsignal målt i kørebanekant”.

<sup>3</sup> ”Regelsættet”

<sup>4</sup> Vejledning af 2005

Der skete ikke logning af vejsignalernes tilstand.

### 3.5

#### Trafiksikkerhedsforhold



Bilens rute ad Albøgevej på vej mod hundepensionen. Placeringen af "Blind Vej" og den tilbageværende "omkørselspil" er vist.

Ved Havarikommissionens ankomst kl 15:40 på ulykkesdagen kunne iagttages, at der var opstillet en flytbar oplysningstavle "Blind Vej" (E 18) på Albøgevej 400-500 meter fra overkørslen. Det fremgik af den tilhørende skiltning, at Albøgevej var spærret ved overkørslen.

En politipatrulje rapporterede at have iagttaget skiltningen ca. 500 meter fra overkørslen (ud for Albøgevej 4), selvom overkørslen ikke længere var spærret.

Overfor Banevej på hjørnet af stikvejen og Albøgevej var opstillet en midlertidig færdselstavle med pil for omkørsel ad Banevej (mod Hallendrup).

I vejkanthen til højre, mellem stikvejen og overkørslen, lå afspærringsmateriel. Til venstre sås ny asfalt i en bredde af ca. 3 meter. Den nye belægning var ikke ført gennem overkørslen (over sporet) og der var ikke belægning ("Strail") i og ved sporet i forbindelse med den nye belægning.

Der var opsat afspærring ved den nyligt asfalterede side, så kun vejens tidligere bredde var til rådighed. Se foto.

Pil for omkørsel og skiltning af blind vej stod fortsat på plads lørdag formiddag og blev sammen med den øvrige skiltning fjernet af en underentreprenør lørdag eftermiddag, efter ulykken.



Omkørselspil på højre side (ned mod overkørslen)

### 3.5.1 Overkørselsanlæggets funktion

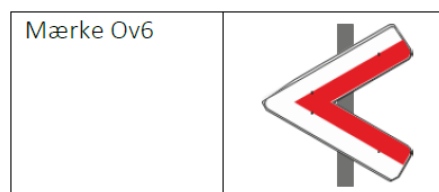
Overkørselsanlæggets funktion for tog, der kom fra Kolind mod Trustrup:



Overkørsel 102 set fra syd efter ulykken. Bemærk afspærringerne i venstre side, henlagt materiel i venstre side og bomdrev uden bom (men med lodretstående "arme") i højre side

Tændestedet, der lod tog på vej mod overkørslen aktivere overkørselsanlægget, var placeret 500 meter fra overkørslen i km 53,546. Ved 75 km/t aktiveredes overkørselsanlægget – blinkende rødt lys i vejsignalerne samt klokkeringning fra de respektive højre vejsignaler – ca. 27 sekunder før togets forende når overkørslen. Kravet i SODB Anlægsbestemmelser for overkørsler (Banedanmark) er aktivering mindst 22 sekunder før togets første aksel når overkørslen<sup>5</sup>.

Der var opsat Mærke Ov6, mærke "Automatisk sikret overkørsel følger" ("pilmærke"), 450 meter fra overkørslen og efterfølgende overkørselssignalerne K1 286 m fra overkørslen og K2 6 meter fra overkørslen. K1 dublerede K2, der på grund af kurveforholdene ikke kunne iagttages fra mærke Ov6.

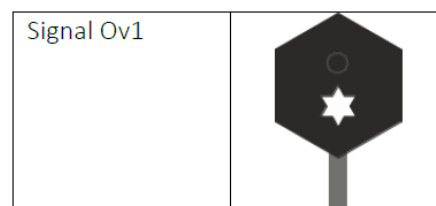


"Pilmærke" - herfra skal overkørselssignalet kunne ses

<sup>5</sup> Kravet stammer fra Ministeriet for Offentlige Arbejders regler vedrørende automatisk sikrede overkørsler over jernbaner af 14. december 1959.

Når overkørselsanlægget var aktiveret, vistes det med blinkende hvidt lys – Signal Ov1, signal ”Overkørslen sikret” - i overkørselssignalerne K1 (og K2) til letbaneføreren. Dette ville kun være muligt såfremt alle fire vejsignaler blinkede rødt.

De ”fail safe” principper der var gældende for sikringsanlæg var overholdt i overkørselsanlægget i forbindelse med visning af signal ”Overkørslen sikret” mod tog.



Overkørselssignal ”Overkørslen sikret”

Overkørselsanlægget var opbygget således, at for at få hvidt blink i overkørselssignalerne skulle alle fire vejsignaler være tændt. Hvis blot et vejsignal ikke var tændt, ville det gule lys i overkørselssignalerne forblive tændt og det hvide blinklys udeblive.

Blinket i vejsignaler og overkørselssignaler blev styret af samme blinkgenerator således, at det røde og hvide blink var i modfase.

Den elektromekaniske blinkgenerator var udformet sådan, at ved f.eks manglende spænding til enheden ville tyngdekraften få den til at stoppe i den stilling, hvor det røde lys i vejsignalerne var tændt og det hvide lys i overkørselssignalerne slukket.

Overkørselsanlægget ville ikke kunne vise signal ”overkørslen sikret” mod tog.

Såfremt en af lanterne svigtede, ville overkørselssignalerne skifte til at vise ”Overkørslen ikke sikret”.

Da klokkerne var en mekanisk konstruktion var det ikke muligt at overvåge om de virkede. Der var derfor to enheder, der hver især lød kraftigt nok (lydniveau ca. 80 dB målt 6 meter fra sporet) til at kunne høres på begge sider af sporet. Klokkernes korrekte funktion inspiceres tre gange årligt.

Letbaneføreren skulle kunne iagttage blinkende hvidt lys i overkørselssignalet fra pilmærkets plads 450 meter før overkørslen.

Såfremt overkørselssignalerne viste fast brandgult lys (Signal Ov3, signal ”Overkørslen ikke sikret”), var slukkede eller ikke kunne iagttages fra pilmærkets plads, skulle letbaneføreren forholde sig som om overkørslen ikke var sikret - ”Stands foran overkørslen”.

### 3.5.2 Overkørsel 102 på Grenaabanen

Overkørselsanlægget med advarselssignalanlæg var blevet etableret i 1974 ved den allerede på det tidspunkt eksisterende overkørsel.

Fra 26.08.2016 var jernbanedriften på Grenaabanen indstillet og Banedanmark varetog ikke længere infrastrukturforvalteransvaret for strækningen.

Herefter blev strækningen betragtet som byggeplads hvor Aarhus Letbane forestod ombygningerne. Strækningen blev ombygget, bl.a. med nyt spor, med køreledningsanlæg og deraf følgende nødvendig immunisering af overkørselsanlæg. Strækningens overkørselsanlæg var i den periode sat ud af drift (slukkede) og vejsignaler tildækkede (”poset over”).

Overkørsler, som overkørsel 102, blev tidligt i byggeperioden immuniseret fordi strækningen skulle elektrificeres. Angiveligt genanvendtes 100 kHz-tændestederne på de relæbase-rede anlæg og der blev etableret jording af udvendige objekter, samt jordfrihed af styreenheden med dertil hørende jordfejlsmelder.

Pr. 26.03.2019 indtrådte Aarhus Letbane I/S som infrastrukturforvalter.



Aarhus Letbane har oplyst, at der før overtagelsen af infrastrukturforvalterskabet blev foretaget ”stort eftersyn” af overkørselsanlæggene umiddelbart inden start af testkørsler (26.03.2019 til 29.04.2019).

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen gav 21.03.2019 Aarhus Letbane tilladelse – ibrugtagningstilladelse - til bl.a. drift uden passagerer (trial run) på ”Etape 1 fase 3”, der bl.a. omfattede Østbanetorvet-Grenaa.

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen gav 23.04.2019 Aarhus Letbane tilladelse – ibrugtagningstilladelse - til bl.a. drift med passagerer strækningen Østbanetorvet-Grenaa.

Der fremgår ikke af ibrugtagningstilladelserne forbehold vedrørende overkørslerne.

Letbanen indledte drift på strækningen 30.04.2019.

Der er i forbindelse med ibrugtagningen ikke gennemført risikovurdering af overkørslen, idet der ikke skete strukturelle, funktionelle eller trafikale ændringer (øget jernbanetrafik) i forhold til niveauet ved lukningen i 2016.

Der i Aarhus Letbanes system til bl.a. styring af vedligeholdelse, er inden driftsstart noteret to fejl ved overkørsel 102. Efter driftsstart og frem til nedtagning af anlægget i august 2019 ses noteret tre. Alle fejl er korrigeret; ingen har haft betydning for overkørselsanlæggets sikre funktion.

Med henblik på at opgradere delstrækningen Ryomgård-Grenaa til strækningshastighed 100 km/t indledtes nedlæggelse af overkørsler, herunder fire sikrede overkørsler, og opgradering af sikkerheden ved andre overkørsler. Det var Banedanmark som var bygherre, idet strækningen inden overdragelsen skulle have været opgraderet til 100 km/t, bl.a. med forbedret sikring af overkørsler.

Overkørsel 102 skulle i den forbindelse forsynes med halvbomanlæg.

Ifølge Banedanmark var planen at gennemføre projektet mens strækningen var byggeplads, således at letbanen kunne åbne til passagerdrift med ændringerne/ombygningerne gennemført. På grund af projektforsinkelser, blev dette ikke gennemført inden indledning af prøve-drift.

Rosenfelt & West Engineering havde kontrakt med Banedanmark om totalentreprisen på det letbanevendte arbejde. Aarsleff Rail udførte de fysiske arbejder som underentreprenør for RWE og Aarsleff Rail var desuden underentreprenør for Banedanmark for de vejvendte arbejder (vejbelægning, etablering af Strail i sporet mv).

### 3.6 Menneskelige faktorer

I Norge findes cirka 117 overkørsler (planovergange) med ”varslingsanlegg” dvs. tavle, lys og lyd. Desuden findes 330 planovergange med hel- eller halvbomme foruden blinklys og lyd.

Vejsignalerne ved norske planovergange (både med og uden bomme) blinker med rødt lys når planovergangen er sikret for passage af tog. Bilisten skal standse foran planovergangen. Når planovergangen ikke er sikret – og må passeres af vejtrafikanter – blinker vejsignalet med hvidt lys. Det anføres at bilister generelt skal udvise høj grad af opmærksomhed (”Aktksomhed”) ved passage af planovergange.

Skitse af sikring af denne type planovergang i Norge ses i bilag 2.

De norske og danske regler for sikring af denne type planovergange / overkørsler uden bomme (med lav trafikintensitet på vej) var og er temmelig ens, med den største forskel i

form af det blinkende hvide lys i vejsignalerne (i Norge), når overkørslen ikke var sikret. I Danmark var der ikke signal i vejsignalerne, når overkørslen ikke var sikret.

Familien var tidligere på morgenen kørt fra feriehuset ved den jyske vestkyst til Hallendrup Hundepension for at få hunden passet, mens familien var på udflugt. Ifølge de foreliggende oplysninger var familien ikke bekendt med området.

På vej til hundepensionen *kan* bilens fører have bemærket advarslen om blind vej og den tilhørende oplysning om, at vejen var spærret ved overkørslen. Endvidere kan han have bemærket den tilbageværende omkørselspil.

Efter at have afleveret hunden og forladt hundepensionen kan føreren ved udmundingen af stikvejen atter have bemærket den efterladte omkørselspil og derefter såvel afspærringer i venstre side af vejen (hvor belægningen ikke var ført over sporet), den i højre vejside henlagte afspærring og bomdrevet, der stod med lodrette ”arme”, men uden bom.

### 3.7 Tidligere hændelser og hændelser af lignende art

Havarikommissionen er ikke bekendt med tidligere alvorlige ulykker i denne overkørsel.

Havarikommissionen har gennemført undersøgelser af flere ulykker i overkørsler med samme sikkerhedsniveau – advarselssignalanlæg – hvor biler er kørt ud foran og ramt afgang.

10.08.2018 overkørsel 265, Thybanen: Bilist kørte ud foran tog i overkørslen. Bilisten slap med skrammer og havde ingen erindring om ulykken. Advarselssignalerne fungerede ved politiets ankomst til stedet.

18.08.2017 overkørsel 86 ved Kliplev: Traktor med anhænger kørte ud foran tog i overkørslen. Traktorføreren, der havde overset vejsignalerne blinke rødt, slap med lettere kvæstelser.

03.09.2014 overkørsel 265, Thybanen: Bilist kørte ud foran tog i overkørslen. De to personer i bilen blev dræbt. Det kunne konstateres at overkørselsanlægget fungerede og at vejsignalerne havde virket.

05.05.2013 overkørsel 115 HvideMose: Bilist med tre personer kørte ud foran tog. Alle tre personer i bilen blev dræbt ved kollisionen. Overkørslen var under ombygning. Havarikommissionen konkluderede, at overkørselsanlægget havde fungeret og vist blinkende rødt i vejsignalerne.

14.06.2010 overkørsel 107 ved Trustrup: Bilist ramt af tog. Bilens fører omkom ved kollisionen. Logning viste, at overkørselsanlægget var blevet aktiveret korrekt.

Letbanen har haft en del ulykker i form af kollisioner mellem letbanetog og vejtrafikanter i det område hvor der er fælles tracé (blandet trafik af letbane og fodgængere/cyklister/biler).

Disse betragtes generelt som færdselsulykker og mindre ulykker undersøges ikke af Havarikommissionen. Undersøgelser foretaget af politiet viser at ulykkerne som hovedregel kan tilskrives manglende overholdelse af færdselsloven. 05.03.2020 kolliderede et letbanetog med en bil i en overkørsel lidt nord for Odder. Overkørslen var uden aktiv sikring, dvs. kun sikret med faste advarsler til bilister, der i sådanne tilfælde selv skal se sig for, inden de passerer overkørslen. Undersøgelse af ulykken er endnu ikke tilendebragt.



#### 4 ANALYSE

Sikkerheden for passage af overkørslen for såvel vejtrafikanter som letbanetog var baseret på

- overkørselsanlæggets sikre funktion, dvs. tænding – i tide - af overkørselsanlægget af tog på vej mod overkørslen og dermed aktivering af klokker og de røde blinkende lanterner til advarsel af bilister
- letbaneførerens korrekte iagttagelse, opfattelse og reaktion på overkørselssignalerne (især såfremt de viste overkørslen ikke sikret)
- vejtrafikanternes korrekte iagttagelse, opfattelse og reaktion på advarselssignalernes (de vejvendte signaler) lyd og blinkende røde lys, dvs. standsning før overkørslen ved stoplinjen.

Sikringen af overkørsel 102 med advarselssignalanlæg (altså uden bomme) blev etableret 1974-75 og var - og er - i overensstemmelse med kravene til denne type overkørsel.

Den på ulykkestidspunktet igangværende ændring af overkørselsanlægget med bl.a. tilføjelse af halvbomme, var iværksat for at forbedre sikkerheden i overkørslen når hastigheden for letbanetog blev øget til 100 km/t.

Eftersom overkørselssignalerne K1 og K2 viste signal ”overkørslen sikret” mod letbanetog i cirka 27 sekunder måtte letbaneføreren passere overkørslen med den på stedet gældende hastighed, 75 km/t.

Idet

- afprøvning af overkørselsanlægget efter ulykken viste, at overkørselsanlægget virkede som der skulle og at klokkerne og de røde blinklys virkede
- begge de aktuelle vejsignaler sås tydeligt fra det sted hvor stikvejen fra hundepensionen mandede ud i Albøgevej
- den efterfølgende undersøgelse af anlægget konkluderede at ”der er ved gennemgangen af anlægget ikke fundet forhold, der har betydning for den grundlæggende sikkerhedsmæssige funktion af anlægget”
- den tekniske udformning af overkørselsanlægget og overholdes af de sikringstekniske ”fail safe” principper ved signalgivning ”overkørslen sikret” (hvidt blink) mod tog indebærer, at det ikke anses for muligt at overkørselsanlægget har vist hvidt blink mod tog uden at der – i modfase – har været rødt blink i alle fire vejsignaler

vurderes, at overkørselsanlægget også på ulykkestidspunktet har vist blinkende rødt lys mod vejtrafikanterne.

Forsædepassageren i bilen har oplyst ikke at have bemærket nogen faresignaler i form af lyd eller lys. Der er ikke vidneudsagn der bekræfter at det røde lys har været virksomme på ulykkestidspunktet.

Endvidere ses ombygningsarbejderne og de deraf følgende indgreb i det overkørselsanlægget ikke at have haft indflydelse på anlæggets sikre funktion.

Det forhold, at venstre vejsignal ikke var synligt fra Albøgevej før cirka 50 meter før overkørslen, har ikke hindret frit udsyn til signalet fra stikvejens (vejen fra hundepensionen) udmunding i Albøgevej.

Ifølge de foreliggende oplysninger, var bilisten ikke kendt i området.

De danske regler for afmærkning og advarsel til bilister ved denne type overkørsel er meget nær de norske regler – bortset fra det forhold, at signalerne mod vej blinker med hvidt lys i Norge; i Danmark er signalerne slukkede. I begge lande gælder, at når signalerne mod vej blinker rødt, skal bilister standse foran overkørslen.

Ved kørsel mod hundepensionen ad Albøgevej vil bilisten have passeret ”Blind Vej” med oplysning om at vejen var spærret ved overkørslen og efterfølgende passere A 72 ”Overkørsel uden bomme”. Ved stikvejen til hundepensionen, har overkørslen været synlig. Desuden har den tilbageværende omkørselspil, der pegede mod Banevej, kunnet ses.

Under kørsel fra hundepensionen har bilisten på grusvejen passeret A 72 med pil til højre og helt ved vejens udmunding i Albøgevej kunne omkørselspilen ses på bilens højre side.

Fra udmundingen kunne begge overkørselens signaler mod vejen iagttages. Ved tænding 27 sekunder før letbanetoget ville nå overkørslen, har vejsignalerne allerede på dette tidspunkt blinket rødt.

Under kørslen de sidste ca. 35 meter mod overkørslen har blandt andet den nye asfalt i venstre side, afspærringen i venstre side, afspærringsmateriellet henlagt i højre side, løse kabler på vejsignalerne og et brugt bomdrev uden bom kunnet ses.

Hvorvidt dette har bragt bilisten i tvivl om overkørselens status, kan undersøgelsen ikke afgøre, men det konstateres, at bilisten tilsyneladende ikke havde set eller ikke havde opfattet de blinkende røde lys og klokkringningen og altså ikke reageret på dette ved at standse foran overkørslen.

## 5 KONKLUSION

På det foreliggende grundlag vurderer Havarikommissionen at overkørselsanlægget har virket, og dermed vist rødt blinklys mod vej i ca. 27 sekunder før letbanetoget nåede overkørslen og at årsagen til ulykken var, at bilisten ikke standsede inden overkørslen.

Det kan ikke afvises, at den fejlagtigt ikke fjernede skiltning af blind vej (E 18) på Albøgevej før ankomst til hundepensionen sammen med skiltning for omkørsel ved stikvejens udmunding i Albøgevej, afspærringsmateriellet i vejens højre side, den opsatte afspærring i venstre side af vejen, de løsthængende kabler på vejsignalerne og de opsatte – brugte – bomdrev med lodretstående ”arme”, kan have påvirket bilistens opfattelse af situationen i og ved overkørslen.

Der er ikke påvist fejl ved overkørselsanlægget eller forhold i forbindelse med ombygningen, der kan vurderes at have haft indflydelse på anlæggets sikkerhedsmæssige funktion.

Den reducerede synlighed af venstre vejsignal anses ikke at have haft betydning, idet signalet på ulykkestidspunktet var fuldt synligt fra udmundingen af stikvejen (fra hundepensionen) i Albøgevej og videre mod overkørslen.

### 5.1 Supplerende oplysninger

Uanset at anlægget var under ombygning, anses det for kritisabelt, at manglende beskæring af grene indebar at vejsignal V4 ikke kunne ses på afstand.

Det noteres, at dokumentationen ikke var i orden – f.eks. med hensyn til nedtagning af RMS2000 overvågningen og erstatning af denne med Letbanens system.

Der var på A 72 vejtavlerne ikke opsat vejtavler UA 73 ”Varsling af elektrificeret bane”.

Bomdrev B3, der endnu ikke var monteret med bom, var opsat for tæt på sporet.

## 6 ALLEREDE TRUFNE FORANSTALTNINGER

Det ændrede overkørselsanlæg med ½-bomme blev taget i brug medio august 2019.

Med denne ibrugtagning fulgte ændring af færdselstavler A 72 ”jernbaneoverkørsel uden bomme” til A 73 ”jernbaneoverkørsel med bomme”. Den beskadigede undertavle på A 73 på stikvejen var ikke blevet skiftet og der var ikke opsat UA 73 ”Varsling af elektrificeret bane”.

### 6.1 Supplerende oplysninger

Under Banedanmarks forvaltning findes på nuværende tidspunkt 103 overkørsler (ud af 756) sikret med advarselssignalanlæg. Af disse findes 84 på strækninger hvor Banedanmark er infrastrukturforvalter, Når ”Signalprogrammet” er fuldt udrullet ventes kun 8 af disse at være tilbage.

Aarhus Letbane har ingen tilbageværende overkørsler af denne type (sikret alene ved advarselssignalanlæg).

## 7

**ANBEFALINGER**

Idet der efter ulykken er idriftsat halvbomanlæg, og på baggrund af de ved ulykken og undersøgelsens fremkomne oplysninger, finder Havarikommissionen ikke anledning til at fremsætte anbefalinger af jernbanesikkerhedsmæssig karakter.

**8 BILAG****8.1 Bilag 1 Uddrag af rapport vedr. undersøgelse af overkørsel 102, 11. og 12.07.2019****1 Baggrund**

- 1.1 Efter ulykken i overkørsel 102 på Grenåbanen d. 6/7-2019, hvor en bil kolliderede med et letbanetogsæt, er der foretaget en gennemgang af overkørselsanlægget, som supplement til den umiddelbart efter ulykken gennemførte uheldsundersøgelse i henhold til Banedanmarks BN1-184.
- 1.2 Undersøgelsen er foretaget af [...]
- 1.3 Undersøgelsen blev foretaget d 11/7-2019 med supplerende optagelser af foto og videosekvens d 12/7-2019.

**2 Dokumentationsgrundlag**

- Undersøgelsen skete på basis af følgende dokumentation:
- 2.1 Anlægsdokumentation beroende i anlægget.
- 2.2 Kopi af anlægsdokumentationen fra Aarhus Letbanes arkiv.
- 2.3 Bemyndigelse fra HCLJ til [...] vedr. ”Undersøgelse af overkørsel 102 på Grenåbanen” af 09.07.2019 (sagsnr. 2019-301).
- Efterfølgende har Aarhus Letbane efter anmodning fremlagt følgende dokumentation til belysning af sagen:
- 2.4 Spørgsmål fra Havarikommissionen ([...]) og svar fra AAL.
- 2.5 Valideringsrapport-DCimmunisering-102-3.
- 2.6 Udfyldte afprøvningsskemaer (9 filer).
- 2.7 Ovk 102, sort vedligehold.
- 2.8 Funktionsafprøvning: Relæ Ra-Gr.
- 2.9 Mail fra [...] til AAL vedr. fejl på fjernkontrol af ovk 102 d. 11.07.2019.

**3 Afgrænsning**

- 3.1 En nærmere analyse af grundlag [2.4] – [2.9] er ikke en del af denne rapport.
- 3.2 Forhold omkring opstilling af nye bomdrev og vejsignaler til det kommende nye anlæg er anført i afsnit 7, og har ingen betydning for konklusionen

**4 Metode /undersøgelsesaktiviteter**

- 4.1 Der er foretaget en gennemgang af anlægget sammenholdt med grundlag [2.1] og [2.2]. Herunder kontrol af overensstemmelse mellem grundlag [2.1] og [2.2].
- 4.2 Anlægget er kontrolleret for overholdelse af gældende regler, normer og kutymer for anlægstypen (DSB 1959 (relægruppeanlæg)).
- 4.3 Der er under gennemgangen foretaget kontrol af, at slukning af anlægget ikke kan ske i utide ved f.eks. kortvarig strømafbrydelse, batterisvigt eller fejl i udmåling af ”slukning på tid” (”Tid 1” + ”Tid 2”).
- 4.4 Alle ledninger i anlægget kontrolleret for korrekt fastspænding på terminaler og multistik på relægrupper og bagplader for disse eftersat for skader.



- 4.5 Anlægget kontrolleret for at være ”jordfri” (dvs. ingen jordfejl).

## 5 Konklusion

- 5.1 Der er ved gennemgangen af anlægget ikke fundet forhold, der har betydning for den grundliggende sikkerhedsmæssige funktion af anlægget.
- 5.2 Det findes dog stærkt kritisabelt, at vejsignal V4 ikke er synligt fra Albøgevej, når man nærmer sig overkørslen fra sydsiden, se [6.1].
- 5.3 Vedligeholdelse af anlægget er dokumenteret gennem [2.7] og [2.8] og må betegnes som tilfredsstillende.
- 5.4 Da det pt. ikke har været muligt at få oplyst hvilke og hvor mange fejl, der har været på anlægget i driftsperioden op til ulykken, kan der ikke drages nogen konklusion omkring hvorvidt hyppige fejl og derved ”overkørslen meldt i uorden”, kan have svækket såvel trafikledernes som lokomotivførernes fokus på overkørselns funktion.

## 6 Findings

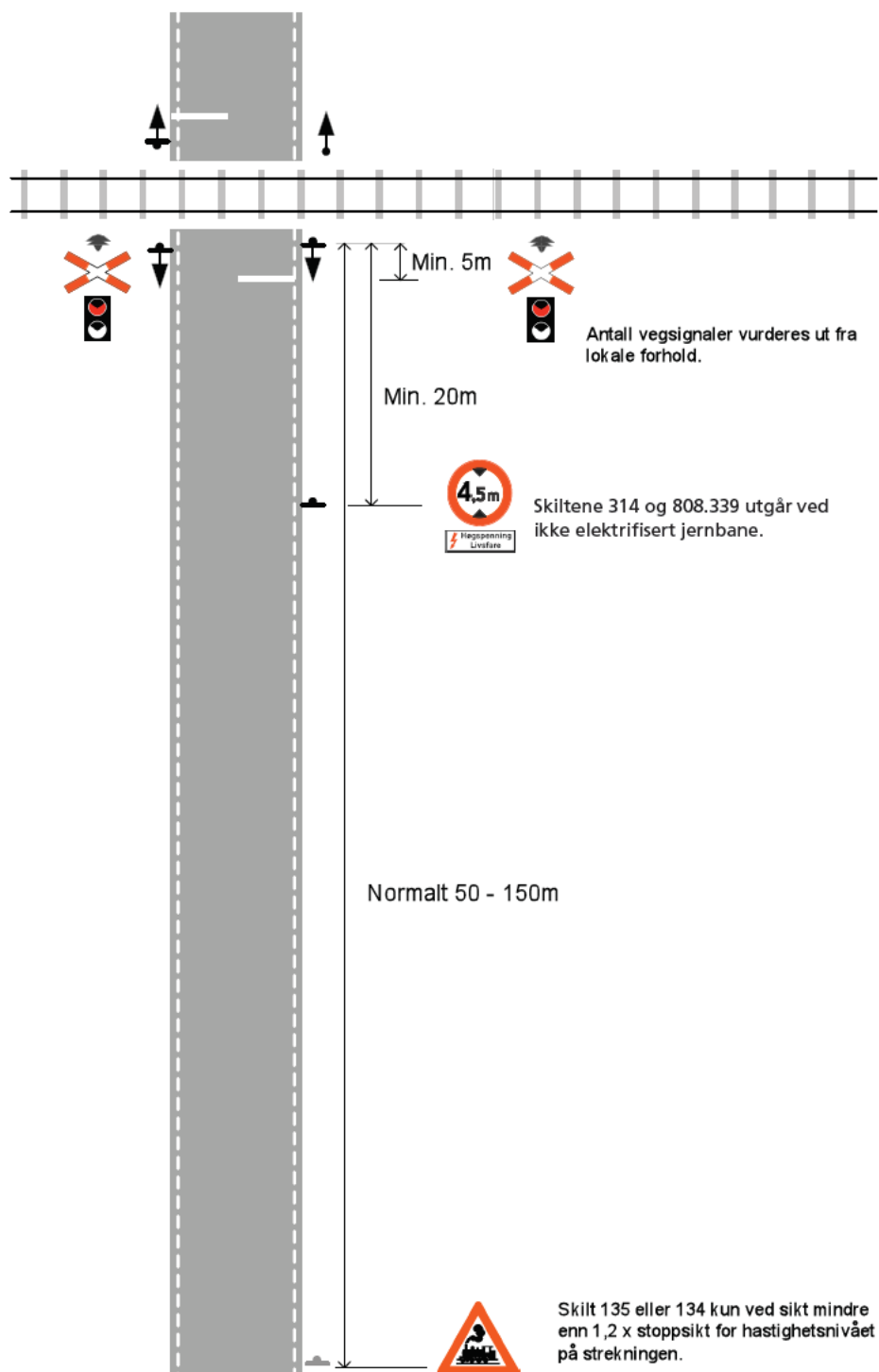
- 6.1 Vejsignalerne V1 og V4 er sideflyttet af hensyn til det kommende nye overkørselsanlæg type BÜES2000 og den deraf følgende vejudvidelse. Dette betyder, at afstanden fra vejkant er væsentligt forøget i forhold til gældende regler. For vejsignal V4's vedkommende har man forsømt at beskære bevoksnin-gen foran signalet, hvilket bevirker at signalet er ikke synligt, når man nærmer sig overkørslen fra sydsiden på Albøgevej.
- 6.2 Overkørselssignalerne K2 og K3 er flyttet længere væk fra overkørslen, som forberedelse til det nye overkørselsanlæg. Dette er ikke dokumenteret på kabelplanen.
- 6.3 Retningsindstilling af den hvide lanterne i K3 er ikke i orden.
- 6.4 Forberedelserne til det nye overkørselsanlæg har medført, at der ligger mange ubeskyttede kabler, som delvist er i drift sammen med det nuværende anlæg. Kabelmontagen i fordelingshusene Fh5 og Fh6 er af samme grund umiddelbart lidt uoverskuelig.
- 6.5 Kablet til tændested Kh1 er udskiftet d. 11.3.2019, men er ikke endeligt placeret (skal formodentlig forlænges og bruges ifm. det nye anlæg).
- 6.6 Der er ført et kabel direkte op i overkørselsskabet, hvilket normalt skal ske gennem skabets ”ben”. Og det var ikke umiddelbart muligt at fastslå, hvad kablets funktion er (manglende dokumentation).
- 6.7 Kabel 62 (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>) figurerer på kabelplanen mellem ovk. skab og Skab 2. Men fremgår ikke af placeringsoversigt for Skab 2. I placeringsoversigt for ovk. skab anføres, at kabel 62 afsluttes i samme Rk som kabel 60 og 61 – det er imidlertid ikke rigtigt – det er kabel 63!
- 6.8 Under gennemgang af ledningers fastspænding og multistik blev der fundet
1. en løs forbindelse på klemme 32 på relæ 10
  2. en mulig svigtende forbindelse på bagpladen til relægruppe 21 (stift 46)

Ad 1: Indgår i fejlmeldestrømløbet for fejlmelding af ensretteren og har kun betydning for fejlmelding af overkørslen, hvis ensretteren fejler samtidig med et strømudfald.

Ad 2: Stift 46 indgår i strømløbet til forsyning af strøm til vejsignalerne, men er dubleret med stift 94. Så i givet fald skal begge stifter fejle før vejsignalerne slukker.

- 6.9 Forsyningsspændingen til udstyret for slukkesløjferne hentes direkte fra ensretteren via ledninger på kun 2,5 mm<sup>2</sup>. er således ikke sikret forsvarligt.
- 6.10 Ifølge anlægsdokumentationen eksisterer RMS2000 stadig. Dette er imidlertid ikke tilfældet. Udstyret er skiftet til andet udstyr, hvilket ikke er dokumenteret. Af [2.2] fremgår det, at der nu ikke længere er lokal logning af hændelser; men også denne dokumentation er på mange måder forkert og mangelfuld.
- 6.11 Der foreligger en valideringsrapport for DC immuniseringen af anlægget [2.5]. Denne er udarbejdet af firma [...]. Dette fremgår ikke af anlægsdokumentationens forside, hvor der i "Kontrolleret" rubrikken er anført en medarbejder fra [...]. Også "Godkendt" rubrikken er udfyldt med initialerne fra en [...] medarbejder. Der ses ingen underskrifter fra [...]’s side i "Verificeret" rubrikken.
- 7 Supplerende bemærkninger**
- 7.1 Det nye bomdrev B3 er placeret for tæt på nærmeste skinne (280 cm) i forhold til gældende regler (400 cm).
- 7.2 Vejsignal V1 er placeret for lavt over vejhøjde (230 cm) i forhold til gældende regler (250 cm) og for tæt på vejkant (90 cm) i forhold til gældende regler (115 cm).
- 7.3 Vejsignal V3 er placeret for langt fra vejkant (165 cm) i forhold til gældende regler (115 cm).

## 8.2 Bilag 2 Planovergang med vegsikringsanlegg (begrenset skiltning)



Figur 2-1.8 Sikringsnivå 1c: Planovergang med vegsikringsanlegg (begrenset skiltning)

Statens vegvesen, Håndbok N300. 2014