


# RAPPORT

## Vei 2018/01



## RAPPORT OM TRAFIKKULYKKE MED MOBILKRAN VED KARUSSVEIEN I KRISTIANSAND 7. MARS 2017

 English summary included

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre trafikksikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke trafikksikkerheten, 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 1894-5929 (digital utgave)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 18. juni 1965 nr. 4 om veitrafikk § 44 jf. forskrift 30. juni 2005 nr. 793 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv. § 2

Foto: SHT

## INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN .....	3
SAMMENDRAG.....	3
ENGLISH SUMMARY .....	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	6
1.1 Hendelsesforløp .....	6
1.2 Personskader .....	7
1.3 Overlevelsesaspekter.....	7
1.4 Skader på kjøretøy .....	8
1.5 Andre skader .....	8
1.6 Ulykkesstedet.....	8
1.7 Trafikanter.....	10
1.8 Kjøretøy og last.....	10
1.9 Vedlikehold og kontroll av mobilkran .....	16
1.10 Vær- og føreforhold .....	17
1.11 Veiforhold .....	18
1.12 Tekniske registreringssystemer.....	19
1.13 Medisinske forhold .....	19
1.14 Prosjektet «Karuss skole» .....	19
1.15 Myndigheter, organisasjoner og ledelse .....	21
1.16 Lover, forskrifter og retningslinjer .....	25
1.17 Andre opplysninger.....	26
1.18 Iverksatte tiltak.....	29
2. ANALYSE.....	33
2.1 Innledning .....	33
2.2 Vurdering av hendelsesforløpet .....	33
2.3 Mobilkranens bevegelser på gangveien .....	34
2.4 Bremsesvikt på mobilkranen.....	34
2.5 Bruk, vedlikehold og internkontroll av mobilkranen.....	36
2.6 Myndighetskontroll og tilsyn med mobilkranen .....	37
2.7 Bruk av gangvei som adkomst til byggeplass.....	39
2.8 Manglende skilting av gangveien .....	40
2.9 Andre funn – Kranprodusentens vedlikeholdsanvisning .....	41
3. KONKLUSJON .....	42
3.1 Særskilte undersøkelsesresultater .....	42
3.2 Hendelsesforløpet, operative og tekniske faktorer.....	42
3.3 Bakenforliggende faktorer .....	43
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	44
REFERANSER .....	45
VEDLEGG.....	46

## RAPPORT OM VEITRAFIKKULYKKE

Dato og tidspunkt:	7. mars 2017, ca. kl. 0808
Ulykkessted:	Vågsbygd, Kristiansand kommune
Vei:	Gangvei parallelt med Karussveien
Ulykkestype:	Påkjørsel
Kjøretøy type og kombinasjon:	Motorredskap kran, av typen Liebherr LTM1055 -3.1
Type transport:	Forflytting av mobilkran til oppdrag

## MELDING OM ULYKKEN

Statens havarikommisjon for transport (SHT) ble varslet om ulykken tirsdag 7. mars kl. 0955 av Operasjonssentralen ved Agder politidistrikt. En parkert mobilkran uten fører hadde sklidd bakover og kjørt på en fem år gammel gutt som omkom. Mobilkranen befant seg på en gangvei som ble benyttet som adkomstvei for et byggeprosjekt. Ytterligere tre personer ble også truffet av mobilkranen, men disse kom fra ulykken uten alvorlige skader.

SHT rykket ut med tre medarbeidere, og var på ulykkesstedet samme dag. Det ble opprettet kontakt med politiet og Statens vegvesen for sikring av stedet og mobilkranen.

## SAMMENDRAG

En mobilkran fra Nordic Crane Sør AS skulle gjennomføre et løfteoppdrag for et byggeprosjekt på Karuss skole i Kristiansand den 7. mars 2017. Mobilkranen ankom stedet ca. kl. 0800. Øverst i gangveien som går parallelt med Karussveien parkerte kranføreren mobilkranen og satte på parkbremsen. Han gikk ut for å vurdere kjøreforholdene sammen med en kollega (hjelpemann under oppdraget). Veidekket var glatt, og det var ikke saltet eller strødd.

Kort tid etter og uten forvarsel, begynte mobilkranen å skli ukontrollert nedover gangveien. Forhjulene var blokkert av parkbremsen, mens hjulene på andre og tredje aksel rullet fritt. Kranføreren forsøkte, men klarte ikke å komme inn i førerhuset for å stoppe mobilkranen.

Tre fotgjengere, en mor og to barn på kjelker, befant seg på gangveien nedenfor mobilkranen. Hjelpemannen oppfattet faren, og løp nedover for å varsle og forsøke å få de i sikkerhet. Alle fire havnet under mobilkranen, men hjelpemannen klarte å komme seg løs og hjelpe til med å frigjøre moren og ett av barna. Gutten på fem år var fortsatt fastklemt, og ble frigjort av redningsetatene. Han døde senere av skadene han ble påført.

SHTs undersøkelse har vist at både drifts- og parkeringsbrems på mobilkranens andre aksel var defekte. Framakselens bremskraft mot underlaget var ikke tilstrekkelig til å holde igjen den tunge mobilkranen gitt det begrensede veigrepet.

Undersøkelsen har videre avdekket at kranfirmaets vedlikeholdsrutiner ikke var tilstrekkelige. Etter ulykken har kranfirmaet derfor iverksatt flere tiltak for å forbedre vedlikehold av den tekniske tilstanden på mobilkranene. Ved sertifisert sakkyndig kontroll etter arbeidsmiljøloven ca. to mnd. før ulykken ble det ikke avdekket bremsefeil. SHTs undersøkelse har vist at det sannsynligvis var feil på bremseanlegget også på dette tidspunktet.

Til tross for at mobilkranen er registrert og underlagt vegtrafikklovens krav er den på grunn av alder ikke gjenstand for periodisk kontroll (PKK). SHT har tidligere påpekt mangler ved myndighetskontrollene på mobilkraner i forbindelse med en ulykke med mobilkran på Smestad i Oslo i 2007 ([Rapport Vei 2010/02](#)). Ulykken i Kristiansand viser at SHTs sikkerhetstilrådinger ikke har vært tilstrekkelig fulgt opp og at det fortsatt mangler ensartede kontrollrutiner som ivaretar trafiksikkerheten for mobilkraner. Som en følge av denne undersøkelsen fremmer SHT to nye sikkerhetstilrådinger til Statens vegvesen og Arbeidstilsynet.

Undersøkelsen har videre vist at bruken av gangveien ikke ble tilstrekkelig risikovurdert og regulert i forbindelse med kommunens byggeprosjekt på Karuss skole, noe blant annet skiltforskriftene stiller krav til. SHT fremmer derfor også en sikkerhetstilråding til Kristiansand kommune i denne undersøkelsen.

## ENGLISH SUMMARY

A mobile crane from Nordic Crane Sør AS set out to perform a lifting assignment for a building project at Karuss School in Kristiansand on 7 March 2017. The mobile crane arrived at the site at approximately 8:00. The crane driver stopped and engaged the mobile crane's parking brake at the top of the pedestrian walkway that runs parallel to the Karussveien road. He left the driver's cabin to inspect the driving conditions together with a colleague (a driver's mate who was to assist him during the assignment). The walkway surface was slippery, and it had not been salted or sanded.

Shortly afterwards and without any warning, the mobile crane started to skid uncontrolledly down the walkway. The front wheels were blocked by the parking brake, while the wheels on the second and third axle turned freely. The crane driver made an unsuccessful attempt to climb into the cabin to stop the mobile crane.

There were three pedestrians in the walkway below the mobile crane: a mother and two children on sledges. The driver's mate realised that the pedestrians were in danger and ran towards them to warn them and try to bring them to safety. All four people ended up under the mobile crane, but the driver's mate was able to escape and helped to free the mother and one of the children. The five-year-old boy remained trapped until he was brought out by the rescue services. He later died from the injuries he had sustained.

During the AIBN's investigation, both the service brake and the parking brake on the mobile crane's second axle were found to be defective. The braking power on the front axle was not sufficient to prevent the heavy mobile crane from skidding, given that the tires had limited road grip.

The investigation also found the crane company's maintenance procedures to be inadequate. After the accident, the crane company has therefore implemented several measures to improve the maintenance of the technical condition of its mobile cranes. Approximately two months before the accident, a certified inspection by an enterprise of competence as required by the Working

Environment Act did not find anything wrong with the brakes. The AIBN's investigation has shown that the brake system was probably also defective at that time.

Even though the mobile crane is registered and subject to the requirements of the Road Traffic Act, periodic roadworthiness tests are not required on account of its age. The AIBN has previously pointed out shortcomings relating to official inspections of mobile cranes in connection with an accident involving a mobile crane at Smestad in Oslo in 2007 (Report Road 2010/02). The accident in Kristiansand shows that the AIBN's safety recommendations have not been adequately followed up and that uniform inspection procedures to ensure road safety have yet to be introduced for mobile cranes. As a consequence of the present investigation, the AIBN submits two new safety recommendations to the Norwegian Public Roads Administration and the Labour Inspection Authority.

The investigation has also shown that no adequate risk assessment or regulation had been carried out relating to use of the pedestrian walkway in connection with the municipal building project at Karuss School, as required by inter alia the Road Sign Regulations. As a consequence of the accident, the AIBN therefore also submits a safety recommendation to Kristiansand Municipality.

# 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

## 1.1 Hendelsesforløp

En mobilkran fra Nordic Crane Sør AS var leid inn for å utføre et løfteoppdrag kl. 0900 den 7. mars 2017 i forbindelse med et byggeprosjekt på Karuss skole i Vågsbygd, Kristiansand. Mobilkranen ble om morgenen kjørt fra Nordic Crane Sør AS sitt anlegg i Rigetjønneveien 50 til Karuss skole, som er en kjørestrekning på ca. 4 km.



Figur 1: Sort sirkel viser hvor mobilkranen startet forflytningen. Rød stjerne viser ulykkesstedet. Kart: © Kartverket

Kranføreren hadde to ganger tidligere vært på løfteoppdrag på stedet. En kollega kjørte i egen bil for å være hjelpemann på oppdraget. Som ved tidligere oppdrag benyttet mobilkranen gangveien<sup>1</sup> som går parallelt med Karussveien som adkomst til byggeplassen, mellom Karuss barnehage og Karuss skole.

Ca. kl. 0800 kom mobilkranen inn på Karussveien, og kranføreren rygget den inn på gangveien fra innkjøringen til Karuss barnehage med bistand fra hjelpemannen. Mobilkranen skulle rygge ned gangveien og deretter videre opp til Karuss skole. Øverst i gangveien hvor det var forholdsvis flatt, stanset kranføreren mobilkranen midlertidig. Hensikten var å vurdere kjøreforholdene på stedet og om det var nødvendig å sette på kjetting. Kranføreren satte mobilkranen i fri og tilsatte parkbrems før han forlot kjøretøyet.

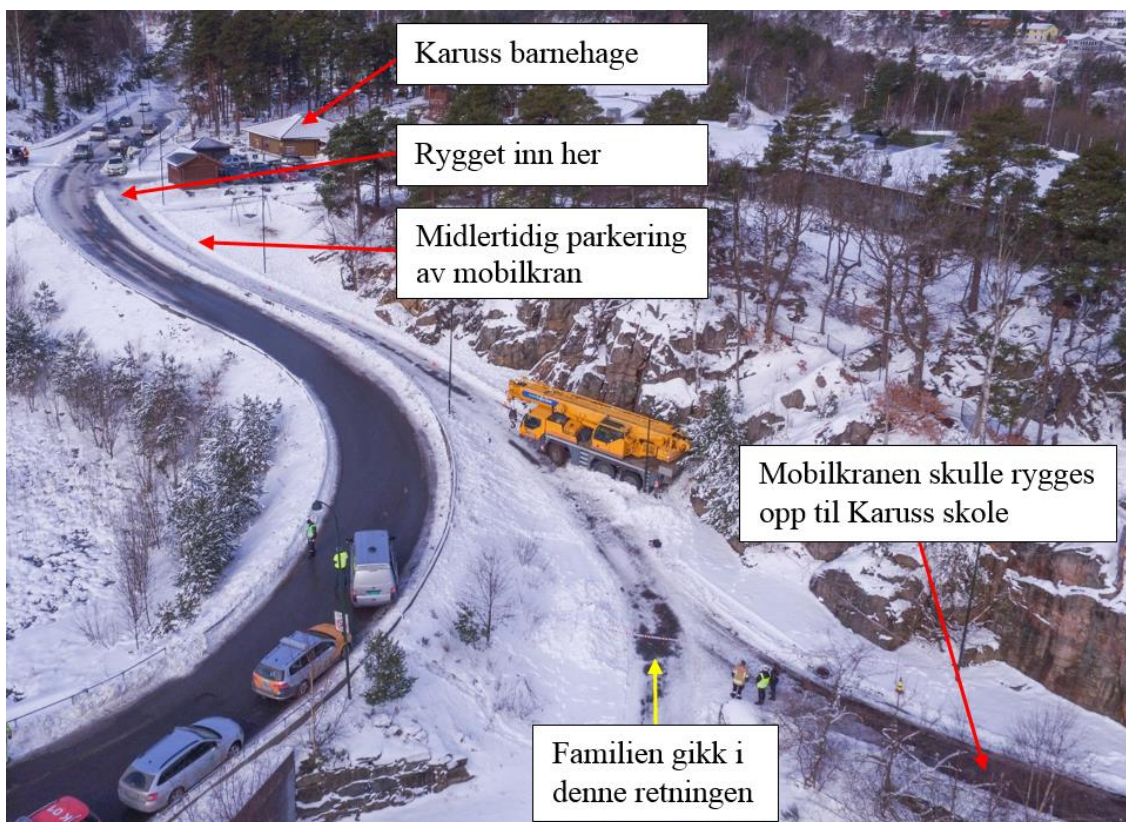
Både kranføreren og hjelpemannen observerte at veidekket var glatt etter snøfall og brøyting, og at det ikke var saltet eller strødd. Mens de sammen vurderte føreforholdene på gangveien begynte mobilkranen etter kort tid å skli nedover gangveien med blokkerte forhjul, og rullende hjul på andre og tredje aksel. Samtidig kom tre fotgjengere, en mor

<sup>1</sup> Veien var regulert som gangvei, men var ikke skiltet. Se kapittel 1.11.

med to barn på kjelker, gående opp gangveien i retning mot Karuss barnehage. Området var ikke avsperrert, og de ble ikke varslet om den aktuelle forflytningen av mobilkranen. Hjelpemannen oppfattet faren, og løp nedover for å varsle og forsøke å få dem i sikkerhet.

Mobilkranen fortsatte å rulle nedover, gled delvis inn i terrenget på siden av gangveien og stoppet mot fjellskråningen. Både hjelpemannen og de tre fotgjengerne havnet under mobilkranen, men hjelpemannen kom seg raskt løs på egenhånd. Han prøvde umiddelbart å frigjøre de andre fotgjengerne som var fastklemt. Han tok ut et støtteben fra et panel på utsiden av kranens venstre side for å heve bakparten av mobilkranen. Kvinnen og et av barna kom seg løs fra området under kranvognens bakerste del og bergskrenten.

Kl. 0823 ble det siste barnet, en gutt på fem år, frigjort ved hjelp av redningsetatene som var kommet til stedet. Gutten var kritisk skadet og ble fraktet i ambulanse til Sørlandets sykehus. Han døde som følge av skadene han ble påført i ulykken.



Figur 2: Oversiktsbilde Karussveien, deler av gangveinettet og ulykkesstedet tatt med drone. Foto: Politiet. Illustrasjon: SHT

## 1.2 Personskader

Et barn på fem år omkom som følge av sammenstøtet med mobilkranen. Ytterligere et barn på tre år og moren til de to barna ble lettere skadet. En fjerde person, hjelpemann på mobilkranen, fikk lettere skader.

## 1.3 Overlevelsesaspekter

Et vitne varslet ambulanse kl. 0808 og brannvesenet kl. 0811 om ulykken. Politiet ble varslet om ulykken kl. 0809, og rykket umiddelbart ut til Vågsbygd sammen med store



ressurser fra brann og helse. Redningsetatene ankom ulykkesstedet ca. kl. 0820. På dette tidspunktet var den fem år gamle gutten fremdeles fastklemt under mobilkranen. Mobilkranen ble flyttet fremover for å frigjøre barnet, og kjettinger ble lagt på hjulene. Støtteben tilhørende mobilkranen ble også brukt for å heve den bakre delen av kjøretøyet. Kl. 0823 ble barnet frigjort, og ambulanse fraktet umiddelbart den kritisk skadde gutten til Sørlandets sykehus.

#### **1.4 Skader på kjøretøy**

Som følge av sammenstøtet med fjellskråningen fikk mobilkranen noen mindre skader bak på høyre side av kjøretøyet.

#### **1.5 Andre skader**

En lyktestolpe ved siden av gangveien ble skadet i ulykken. Det ble ellers ingen andre skader på infrastrukturen.

#### **1.6 Ulykkesstedet**

Gangveien var brøytet i tilnærmet samme bredde som den asfalterte veien. Veibredden ble målt til 3,05 meter og hellingen til ca. 3° på toppen av bakken hvor mobilkranen ble midlertidig parkert. Fra stedet der mobilkranen ble parkert og til ulykkesstedet var det et fall på opp mot 11 %.

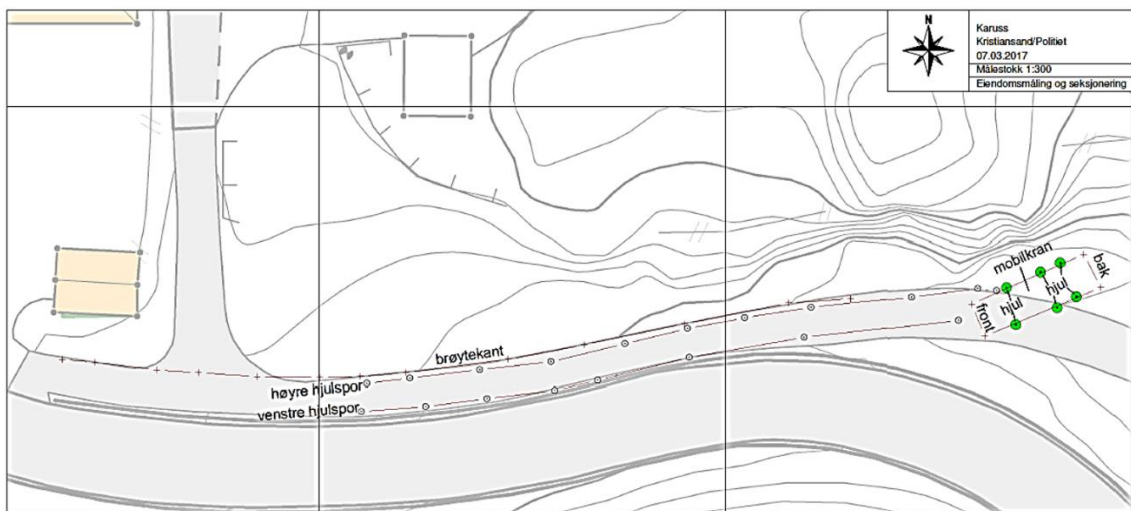
Sporavsetningene fra framhjulene endret struktur ca. 25 meter inne på gangveien (se figur 3 første kjegle). Følgende gjengis fra politiets dokumenter:

*Ca. 25 meter fra gangveiens start endret sporavsetningen fra høyre framhjul form. Fra tydelig avsetning av lameller i dekkmønster ble sporet glasert og blankskurt. Skrensesporet målte ca. 46 meter. Fra venstre framhjul kunne man også se samme type sporendring, men ikke like klart som på høyre side. De glaserte sporene fra venstre framhjul fremkom klarere lengre ned i bakken. Fra de to bakerste akslingene fremkom lamellene i hjulsporene, som når dekk ruller uten skrens.*



Figur 3: Sporavsetning og sluttposisjonen til mobilkranen. Første kjeglen viser endring i sporavsetning fra høyre framhjul. Foto: Politiet

Ca. 17 meter nedenfor der kranen hadde parkert, observerte SHT skrapemerker på rekkverk og nedfall fra mobilkranen, se figur 3. Figur 4 viser de oppmålte sporavsetningene fra framhjulene på mobilkranen langs gangveien og frem til sluttposisjonen.



Figur 4: Skisse med sporavsetninger etter framhjulene til mobilkranen langs gangveien og frem til kjøretøyets sluttposisjon. Illustrasjon: Politiet

## **1.7 Trafikanter**

### **1.7.1 Kranføreren**

Føreren av mobilkranen var 51 år og norsk statsborger. På ulykkestidspunktet hadde kranføreren jobbet som kranfører i ti år hos Nordic Crane Sør AS. Han hadde kompetansebevis for flere typer anleggsmaskiner, inkludert mobilkran (G1), og førerkort blant annet for lastebil (CE). Kranføreren var ofte fører/operatør på den aktuelle mobilkranen. Han hadde ført kranen i 7-8 år.

SHT har fått opplyst at kranføreren utførte kun enkelt vedlikehold og rapporterte inn eventuelle mangler ved å fylle ut maskinrapporter. Disse ble levert til arbeidsgiver. Han hadde ikke lagt merke til at det var noe galt med mobilkranen om morgenen før oppdraget startet. Da han bremsset før stans inne på gangveien merket han heller ikke at det var spesielt glatt og det var forholdsvis flatt der han parkerte midlertidig.

### **1.7.2 Hjelpemannen**

Hjelpemannen som bistod ved mobilkranens adkomst til byggeplassen var 54 år og norsk statsborger. Han hadde jobbet for Nordic Crane AS siden 1984, og begynte i stillingen som kranfører i 1986.

### **1.7.3 Fotgjengerne**

De tre fotgjengerne som ble påkjørt av mobilkranen var en kvinne, 39 år, og hennes datter på tre år og sønn på fem år. De var alle russiske statsborgere. Kvinnen kom gående oppover gangveien med barna da hun så mobilkranen kom i bevegelse nedover. Gangveien var ikke fysisk avsperrret, og det var heller ingen som advarte mot å gå inn i området.

## **1.8 Kjøretøy og last**

### **1.8.1 Generelt om mobilkranen**

Mobilkranen var registrert på Nordic Crane Sør AS. Den ble overtatt i forbindelse med et oppkjøp av et annet firma. Mobilkranen var av merke Liebherr UTM 735 og modell LTM 1055-3.1. Ved godkjenning hos Statens vegvesen første gang 18. desember 2006 ble den klassifisert som motorredskap underlagt forskrift 4. oktober 1994 nr. 918 om tekniske krav og godkjenning av kjøretøy, deler og utstyr (kjøretøyforskriften). Kranen er bygget i henhold til direktiv 98/37/EF om maskiner (Maskindirektivet). Egenvekt var 35,7 tonn, tillatte akselvekter var 12 tonn og tillatt totalvekt 36 tonn i henhold til vognkort. Bredden var 2,54 meter og lengden var 11,87 meter.

Statens vegvesen hadde utstedt generell dispensasjon for bruk mobilkranen på vei med tillatt totalvekt på 36 tonn, tillatt aksellaster på 12 tonn, forutsatt at den kjøres på vei med aksellast på 10 tonn (bruksklasse BK10).

Mobilkranens kilometerstanden var 80 772 km. De aktuelle vektene var 13 560 kg på 1. aksel, 14 700 kg på 2. aksel og 15 340 kg på 3. aksel. Overlast blir da på 7,6 tonn i forhold til tillatte totalvekt i henhold til vognkort og oppgitte vekter for dispensasjonen. Dette skyldtes at motvekter som skulle benyttes i løftarbeidet lå på mobilkranen under transporten.

### 1.8.2 Bremsesystemets konstruksjon

Mobilkranen var utstyrt med trykkluftmekaniske bremsesystemer hvor hjulbremsen var av typen simplex med kilebrems (expander). I følge BPW Hofstad AS<sup>2</sup>, som har agenturet på Wabco sitt bremsesystem i Norge, brukes denne type kilebrems fortsatt på mobilkraner.

Driftsbremsen betjenes med fotbrems fra førerplass. Parkeringsbremsen aktiveres med egen betjening og var konstruert slik at den skal aktiverte hjulbremsen bare på første og andre aksel for å tilfredsstille kjøretøyforskriften.

Parkeringsbremsen var av typen fjærbrems som tilsettes ved at bremskløkkene gjøres trykkløse, og en fjær aktiverer bremsene. Hjulbremssystemet var lukket slik at inspeksjon av bremsetilstanden (bremsebånd, klaring og bevegelse på bremsesko) utføres gjennom inspeksjonslukene i bremsekjoldene.

### 1.8.3 Tekniske undersøkelser av bremsene på stedet.

Mobilkranen ble fraktet til Kristiansand trafikkstasjon 7. mars 2017 for tekniske undersøkelser. Statens vegvesen gjennomførte praktiske bremsetester og tekniske undersøkelser på trafikkstasjonen. Forhandler av mobilkranen bisto med demonteringen av hjulbremsen på aksel nr. 2. SHT deltok på deler av disse undersøkelsene.

#### 1.8.3.1 *Retardasjonsmålinger med mobilkranen*

SHT, Politiet og Statens vegvesen utførte retardasjonsmålinger<sup>3</sup> med de aktuelle vektene på tørt føre. Retardasjonsmålingene hvor driftsbremsen ble aktivert viste en midlere retardasjon på 3,27 m/s<sup>2</sup>.

I henhold til kjøretøyforskriften er krav til bremsevirkning fra driftsbremseanlegget minimum 4,4 m/s<sup>2</sup> ved registrering. Kravet til parkeringsbremsanlegget er at det skal holde kjøretøyet i ro med full last i en helling på 16 % eller mer.

#### 1.8.3.2 *Teknisk kontroll av mobilkranens bremsesystem utført av Statens vegvesen*

Mobilkranens bremsesystem ble også kontrollert ved kjøring på bremseprøver ved Kristiansand trafikkstasjon hvor vi gjengir:

*Resultatet av denne prøven viste at bremsekraften på 1. aksel var godkjent, bremsekraften på 2. aksel var defekt både på driftsbrems og parkeringsbrems og bremsekraften på 3. aksel var godkjent. Parkeringsbremsen skal normalt virke på både 1. og 2. aksel på denne mobilkranen, men parkeringsbremsen virket bare på 1. aksel.*

Kjøretøytekniske undersøkelser av mobilkranen utført av Statens vegvesen konkluderte med at bremsenes selvjusteringsmekanisme ikke hadde virket på andre aksel, noe som førte til at klaringen mellom bremsebånd og trommel ble for stort. Som følge av dette var det ingen bremsevirkning på andre akselen. Normal klaring mellom bremsebånd og trommel skal være ca. en millimeter. Tykkelsen på bremsebåndet på andre aksel ble målt

---

<sup>2</sup> <http://www.bpw.no>

<sup>3</sup> Test av mobilkranens bremsevne under kjøring ved hjelp av eget instrument som avleser aktuell retardasjon.

av Statens vegvesen til å være ca. 16 millimeter. Nye bremsebånd har en tykkelse på 18 millimeter og kan slites ned til 5 millimeter før utskifting er nødvendig.

#### 1.8.4 Teknisk undersøkelse av hjulbremskomponenter ved SHT

Hjulsylindrene var merket med identifikasjonsnr. 160113 på venstre side og 130706 på høyre side. I følge BPW Hofstad AS var dette produksjonsdatoen, dvs. at hjulsylinderen på venstre side var produsert 16. jan. 2013, og på høyre side 13. juli 2006. Identifikasjonsplaten til bremseklokke på venstre side var merket med 13032, og ifølge BPW Hofstad AS indikerer dette også produksjonstidspunkt, som var dag 2, i uke 3, i år 2013. Merkingen på høyre side manglet. Dette viser at både hjulsylinder og bremseklokke på venstre side har vært skiftet etter 2013. Hjulsylinderen på venstre side var montert med pilen mot rotasjonsretning, men dette har ingen betydning for selvjusteringsfunksjonen, ifølge bremseprodusenten Wabco.

##### 1.8.4.1 *Beskrivelse av komponenter og funksjoner*

SHT ønsket å klarlegge hvorfor den tilførte trykkluften til bremseklokkene på aksel nr. 2 ikke ble omsatt til bremsekraft når parkerings- og driftsbremsen ble aktivert. Bremseklokker og hjulsylindere ble demontert, og det ble observert at kilen på venstre side satt fast lenger inne i hjulsylinderhuset enn hva som er normalt, se figur 5 og figur 6.

Bremsekomponentene inklusiv kilebremsesystemet fra aksel nr. 2 ble undersøkt i SHTs lokaler med bistand fra BPW Hofstad AS. Komponentene ble undersøkt for om mulig å beskrive hvilke faktorer som bidro til at bremsene ikke gav noen virkning på den aktuelle mobilkranen.



Figur 5: Støtstang sitter fast innvendig i hjulsylinder venstre side. Hjulsylinder og bremsesko venstre side. Foto: SHT



Figur 6: Støtstang til kilesystem, hjulbrens, venstre side. Foto SHT

##### 1.8.4.2 *Undersøkelser av bremsekomponentene*

Hjulbremskomponentene ble sammenstilt og funksjonstestet. De utførte funksjonstestene klarte ikke å gjenskape posisjonen på kilesystemet slik figur 5 og figur 6 viser.

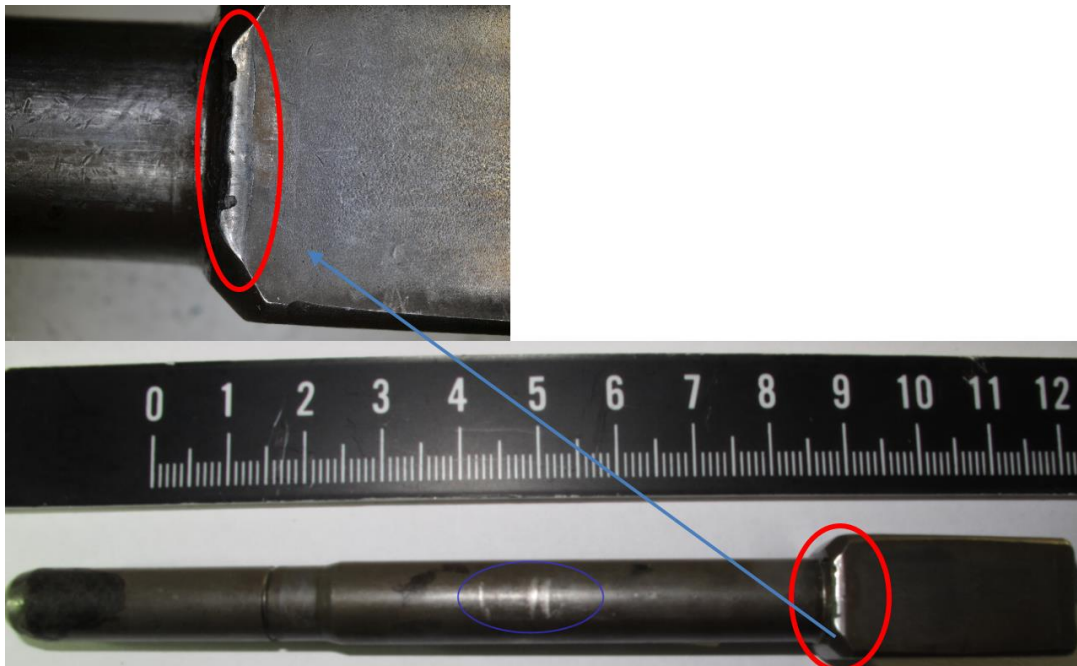
Undersøkelsen avdekket at de manuelle justeringsskruene hadde rustet fast. Den automatiske selvjusteringsmekanismen fungerte dersom komponentene ble riktig grunninnstilt, se vedlegg C.

Det var kontaktmerker i hjulsylindren som viste at alle fire selvjusteringsskruene hadde vært i indre posisjon. Figur 7 viser merker etter justeringsskruene. I en slik posisjonen er justeringsskruene utenfor sitt arbeidsområde.



Figur 7: Fysiske merker etter kontakt mellom selvjusteringsskruen og bunnen på stemplene i hjulsylindrene på venstre side, se blå piler. Foto: SHT

Det ble også avdekket merker som viser at rullene i kilesystemet hadde rullet over toppen av kilen, se figur 8.



Figur 8: Slitasjemerker etter ruller på kilens sylindriske område og på toppen av kilen. Foto: SHT

For å finne mulige forklaringer på hvorfor kilesystemets trykkstang under demontering på venstre side satt for langt inn i hjulsylinderen har vi sammenlignet gamle og nye komponenter som figur 9 viser. Komponenten til venstre viser tilnærmet den posisjonen på støtstangen slik den var ved demontering fra mobilkranen, mens høyre komponent viser normal posisjon ved montert støtstang.



Figur 9: I bilde på venstre side er kilesystem montert tilnærmet slik det var ved demontering, se figur 5 og figur 6. På høyre side i bilde er posisjonen på kilesystemet slik det normalt skal være. Foto: SHT

#### 1.8.4.3 Servicemeldinger fra bremseprodusent og kranprodusent

Bremseprodusenten Wabco og kranprodusenten har i 2004/2005 gjennom servicemeldinger forklart at disse merkene, se figur 8, kan oppstå dersom bremsesystemet har vært aktivert med demontert bremsetrommel (se vedlegg C og F).

SHT har sammenstilt støtstang, rulleholder og hjulsylinder som vises i figur 10. Her bunner kilen i huset og ruller inklusiv rulleholder er plassert slik som belastningsmerkene i figur 8 viser. Rullene er da i en slik posisjon at det ikke er fysisk mulig at de kan hekte seg fast på nedsiden av stempelet slik produsentene har beskrevet i vedlegg C og F.

Før demontering hadde støtstangen til kilesystemet en tilnærmet plassering slik figur 11 viser.



Figur 10: Rulleholder glippet over. Støtstang med kilen i bunn på huset og rulleholder ved overgang kile og støtstang. Foto: SHT



Figur 11: Antatt posisjon av støtstang og rulleholder slik figur 5 og figur 6 viser. Foto: SHT

Disse tekniske funnene er formidlet via importøren av bremsesystemet i Norge til den nordiske representanten i Sverige, Wabco AB. De har formidlet det videre til bremseprodusenten Wabco GmbH i Tyskland.

### 1.8.5 Dekketrusning

For alle kjøretøy med tillatt totalvekt på over 3 500 kg, er det krav i forskrift 25. januar 1990 nr. 92 om bruk av kjøretøy til 5 mm mønsterdybde i dekk i tidsperioden fra 1. november til og med første mandag etter andre påskedag i Sør-Norge. Imidlertid har Vegdirektoratet gitt mobilkraner en generell dispensasjon fra kravet om vinterdekk fra og med 15. november, til og med 31. mars.

Tabell 1. Karakteristikk og informasjon vedrørende dekkene til mobilkranen.

Aksel	Fabrikant	Dimensjon	Mønsterdybde v.s.	Mønsterdybde h.s.	Oppfyller krav til mønsterdybde
1.	Techking	385/95R25	19 mm	20 mm	Ja
2.	Yokohama	385/95R25	8 mm	12 mm	Ja
3.	Michelin	385/95R25	7 mm	3 mm	Nei, ikke på h.s.



## 1.9 Vedlikehold og kontroll av mobilkran

### 1.9.1 Vedlikeholds- og kontrollhistorikk

#### 1.9.1.1 *Virksomhetens vedlikehold og egenkontroll*

Internkontrollhåndboken til Nordic Crane Sør AS inneholder skjema for teknisk utstyr som skal fylles ut daglig/ukentlig ved vedlikehold, service og reparasjon. Daglig kontroll av oljenivå, kjølevæske, sikkerhetsutstyr, lekkasjer og kontrollpunkter skal gjennomføres jfr. instruksjonshåndboken. Det vesentlige av dette vedlikeholdet angår mobilkranens løfteoperative del. Bremseser var ikke en del av den daglige kontrollen.

I følge maskinrapportskjema har Nordic Crane Sør AS utført vedlikehold og kontroll på sine mobilkraner fire ganger mellom 10. januar og 7. februar i 2017. Det fremgår imidlertid ikke av rapportene hvilke mobilkraner (internt.nr.), type service eller hva som er kontrollert.

Nordic Crane Sør AS har opplyst at de ved behov kjøpte verkstedtjenester til vedlikehold og reparasjoner av mobilkranene.

Det foreligger ingen rutiner hos firmaet for funksjonstesting av bremseser, slik det er beskrevet i kranprodusentens vedlikeholdsanvisning. SHT har ikke mottatt dokumentasjon på siste bremsereparasjon og hvilken virksomhet som har utført dette.

#### 1.9.1.2 *Sakkyndige kontroller*

Kranfirmaet har opplyst til SHT at mobilkranens bremseser ble kontrollert i forbindelse med den årlige sakkyndige kontrollen. SHT har fått tilgang til kontrollrapportene for de utførte sakkyndige kontrollene av mobilkranen for perioden 2008-2017. Det var ikke avmerket mangler ved bremseser i denne perioden. De to siste sakkyndige kontrollene ble gjennomført av henholdsvis Kran og løfteteknikk AS i januar 2016 og av Kolos Inspection AS den 5. januar 2017, ca. to måneder før ulykken.

#### 1.9.1.3 *Sakkyndig kontroll 5. januar*

Fra sjekklisten brukt av Kolos Inspection AS ved kontrollen utført 5. januar 2017 fremgår det at bremsesystemet til mobilkranen og bremsegjennomføring ble sjekket i tillegg til vekt og motvekter på mobilkranen. Kontrollen påpekte kun mangler på smøring av løfteinnretningsdelen, og ingen avvik som berørte kjøretøydelen. I kontrollrapporten med tilhørende anmerkninger framkommer ingen feil eller mangler med mobilkranens bremsesystem. Mobilkranen fikk utstedt fornyet bruksattest med gyldighet til januar 2018.

### 1.9.2 Kontroll- og vedlikeholdsprosedyrer

#### 1.9.2.1 *Mobilkranfabrikantens vedlikeholdsanvisninger*

Liebherr har utarbeidet anvisninger for regelmessig vedlikehold av mobilkranen etter kjørt kilometer. Det er også daglige, ukentlige og årlige kontrollpunkter. I vedlegg B er kontrollkravene for visuell, funksjons-, effekt-, og innvendig kontroll av hjulbremsen beskrevet. Under kapittel 8.07, Kontroll av trykkluftbremseanlegget gjengis:

## 2.2 Kontroll av bremseeffekten

*Bremsens funksjon kan kontrolleres i sehellene i hjulkapslene. Når bremsepedalen trøs inn, skal begge bremsebakkene ligge inntil trommelen. Når man slipper løs bremsepedalen, må bremsebakkene straks gå tilbake i sin opprinnelige stilling.*

*Bremseeffekten kan kontrolleres ved en måling av retardasjon, ved måling av bremseavstand eller ved en beregning av nedbremsing på spesielle bremseprøvestander.*

Fabrikantens vedlikeholdsintervaller for mobilkranens bremseanlegg viser at det skal utføres daglig kontroll av funksjonen til parkerings- og driftsbremsen.

Ved hver 5 000 km skal det gjennomføres kontroll av tykkelsen på bremsebelegget, etterjustering av bremsene (om nødvendig), (eventuell) utskifting av bremsebelegget og kontroll av bremsetrommelen. Det skal utføres årlig kontroll av bremsesystemets innvendige komponenter ved at bremsetrommel demonteres. Samt lufting av trykkluftbeholderen, skiftning av tørkepatroner og rengjøring av inngangsfilteret til lufttørkeren tilhørende trykkluftanlegget.

### 1.9.2.2 Kolos Inspection AS prosedyre for sakkyndig kontroll

Kolos Inspection AS sin prosedyre for sakkyndig kontroll av mobilkraner beskriver at det før kontroll skal foretas en gjennomgang av kranens dokumentasjon, bruksanvisning, kontrollbok og servicehistorikk. Det skal også foretas en gjennomgang av produsentens vedlikeholdsanvisning (se kapittel 1.9.2.1).

Gjeldende prosedyre ved kontrollen i januar 2017 beskrev bl.a. betydningen av å snakke med kranfører og/eller vedlikeholdspersonell/formann, for å kartlegge om de hadde oppdaget eventuelle mangler og defekter på kranen, samt få kjennskap til eventuelle periodiske feil, eller feil som oppstod i spesielle situasjoner.

Videre beskrev prosedyren at bremsesystemet skulle kontrolleres for funksjon, smøring og skader, samt at den automatiske vektmåleren skulle inspiseres visuelt og funksjonstestes. Verifisering skulle utføres årlig og samtidig med sakkyndig kontroll av løfteutstyret.

I henhold til prosedyren skulle en sjekkliste m/vedlegg brukes under kontroll. I del 1 av kontrollrapporten skulle timetellere leses av, og i del 2 eventuelle feil, mangler og kommentarer vedrørende det inspiserede arbeidsutstyret føres inn. Del 3 av kontrollrapporten inneholdt individuelle sjekkpunkter for kontroll, herunder blant annet kontroll av bremser og eventuelle bremsegjennomføringer, samt funksjonskontroll.

## 1.10 Vær- og føreforhold

### 1.10.1 Vær og føre på ulykkestidspunktet

Det var god sikt, dagslys og opphold i området på ulykkestidspunktet. Gangveien som mobilkranen kjørte på var brøytet etter det kraftige snøfallet natten til 7. mars.

Overflaten besto av kompakt snø/is på stedet ulykken skjedde. Den bratte bakken opp mot skolen, som er en stikkvei fra gangveinettet, var imidlertid saltet og veibane var delvis bar. Saltingen var utført av HSH Entreprenør AS. Figur 3 viser føreforholdene.

Innsatspersonell fra nødetatene og hjelpemannskapene som kom først til stedet bemerket at det var glatt på ulykkesstedet. Temperaturen var ca. -3 °C da ulykken inntraff, men temperaturen steg og mye snø/is var smeltet da undersøkelsen på stedet var ferdig. Friksjonsmålinger med friksjonsvogn utført av Statens vegvesen på stedet noe tid etter ulykken, viste et midlere friksjonstall på 0,29.

#### 1.10.2 Vinterdrift

Vinterdriften på den aktuelle strekningen drives ved at kommunens kontraktsfestede beredskap brøyter eller gjennomfører friksjonsforbedrende tiltak etter behov. I følge Kristiansand kommune prioriteres områder rundt skoler. De har opplyst at det ikke var bestilt forsterket vintervedlikehold i forbindelse med det aktuelle byggeprosjektet på Karuss skole.

### 1.11 **Veiforhold**

Ulykken skjedde i starten på en gangvei<sup>4</sup> som var en del av et lengre gang- og sykkelveinett tilhørende Kristiansand kommune, se figur 12. Der mobilkranen rygget inn på gangveien ligger Karuss barnehage på den ene siden, og rekkverk på den andre siden ut mot Karussveien.

Gangveien fungerte som midlertidig adkomstvei inn til byggeplassen på Karuss skole og ble benyttet under deler av utbyggingsprosjektet. Gangveien var ikke skiltet med regulerende skilt, eksempelvis skilt nr. 518 «Gangveg» eller skilt nr. 521 «Gang- og sykkelvei». Det var heller ikke skiltet med arbeidsvarslingsskilt, og det var ikke sperret av for myke trafikanter da mobilkranen skulle transporteres inn på byggeplassen. Gangveien benyttes ikke som adkomst til eiendommer i området.

Kristiansand kommune har opplyst til SHT at de ikke har som praksis å skilte alle gang- og sykkelveier i kommunen. Det har ikke fremkommet informasjon om at det var tvil om hvilken funksjon gangveien hadde, selv om strekningen ikke var skiltet.

---

<sup>4</sup> I henhold til Kristiansand kommunes reguleringsplan for området er trafikkarealet hvor ulykken skjedde regulert som gangvei.



Figur 12: Ulykkesstedet og gangveinettet i området. Pilene illustrerer kjøre/ryggeretning. Illustrasjon: SHT. Kart: © Kartverket

## 1.12 Tekniske registreringssystemer

Mobilkranen var utstyrt med fartsskriver, men ingen andre tekniske registreringssystemer.

## 1.13 Medisinske forhold

Utvidet blodprøve tatt av mobilkranføreren etter ulykken var negativ. SHT har ingen indikasjoner på bruk av rusmidler eller andre medikamenter, og har ikke mottatt andre opplysninger om mobilkranførerenes helsetilstand.

## 1.14 Prosjektet «Karus skole»

### 1.14.1 Prosjektbeskrivelse og planlegging

Prosjektet, som bestod i å installere ventilasjonsanlegg i bygningsmassen på skolen, var organisert som en totalentreprise, med HSH Entreprenør AS som totalentreprenør. Byggeplassen er en bebygd skoletomt, og skolen var i drift under anleggsperioden. Karuss skole har 430 elever i 1. – 10. trinn.

### 1.14.2 SHA-plan

Kristiansand kommune utarbeidet en plan for sikkerhet, helse, arbeidsmiljø (SHA) for prosjektet i samsvar med forskrift nr. 1028 av 3. august 2009 om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften). SHA-planen for

Karuss skole omtalte ikke adkomst til byggeplassen som et type arbeid som kan innebære fare for liv og helse.

I et dokument fra Kristiansand Eiendom fremkommer det at Karuss skole uttrykte bekymring vedrørende konflikter med kjøretøy og myke trafikanter i prosjektperioden. Det er beskrevet i dokumentet at dette vil bli et fokusområde, med klare retningslinjer på tidspunkt for leveranse og bruk av følgemann ved leveranser med lastebil. Det står videre at risikoen er identifisert i risikoanalyse, og at det vil bli utarbeidet en egen sikker jobbanalyse (SJA) for aktiviteten.

#### 1.14.3 HMS-plan og prosedyrer

HSH Entreprenør AS utarbeidet en HMS-plan for prosjektet, datert 9. november 2016, basert på byggherres SHA-plan og underliggende dokumentasjon. HMS-planen viser til arbeidsoppgaver som skal gjennomføres, herunder blant annet utarbeidelse av risikoanalyser for gjennomføringsfasen av prosjektet, samt utarbeidelse av SJA for alle kritiske arbeidsoperasjoner, i henhold til risikoanalysen.

I henhold til HMS-planen skal en riggplan etableres, som blant annet skal an vise adkomstveier til byggeplassen og kranplassering. HMS-planen omhandler også risikofylte arbeider, hvorav fire slike forhold er identifisert, herav «myke trafikanter/påkjørsel», «arbeider i høyden», «krankjøring/mobilkran» og «varme arbeider».

I møtereferater fra HSH Entreprenør AS fremkommer det at større vareleveringer meldes inn til HSH, og alltid skal komme før kl. 0730. Det skal være en følgemann ved levering av større varer. Når mobilkranen var rigget og utførte løftearbeid skulle det opprettes avsperringer.

#### 1.14.4 Risikoanalyse

HSH utarbeidet en risikoanalyse for arbeidsoperasjoner tilknyttet prosjektet, datert 10. november 2016.

I risikoanalysen er «*påkjørsel av anleggsmaskiner, transport inn/ut av byggeplass*» angitt som risikoelement med tilhørende meget høy risiko (rødt). Under «*tiltak*» for dette punktet, er følgende skrevet: «*SJA, klare regler for hvordan man skal passere maskiner. Ved vareleveranser skal det være med følgemann inn/ut*».

#### 1.14.5 SJA

I henhold til entreprenørens HMS-plan skal SJA utarbeides for nye og ukjente arbeidsoperasjoner, samt arbeid med høyt risikopotensial. I tilknytning til prosjektet utarbeidet entreprenøren fire SJA, datert henholdsvis 12. desember 2016, 12. februar 2017 og to datert 17. februar 2017.

Tre av analysene er tilnærmet identiske, og er utarbeidet for aktiviteten «*Transport inn/ut på skolens område ved levering av materiell*» med tilhørende mulige risiko/faremomenter «*Fare for påkjørsel, da del av innkjøring vil være på sykkel/gangsti*». Tilhørende risikoreduserende tiltak er beskrevet som «*Transport inn/ut skal alltid ha med*

*følgemann*». Ytterligere risikoreduserende tiltak, sikkerhetsutstyr eller beredskapstiltak er ikke vurdert, slik det fremkommer av analysene.

SJA datert 17. februar 2017 er utarbeidet for aktiviteten «*Bruk av kran på skolens område*», med tilhørende mulige risiko/faremomenter «*Klemskade, fall av last*». Risikoreduserende tiltak er beskrevet som «*Sperre av området hvor det skal kranes. Aldri gå under last*», og sikkerhetsutstyr/beredskapstiltak som «*Kjegler og sperrebånd*».

I møterefateret til HSH Entreprenør AS, datert 1. desember 2016, fremkommer det at HSH utarbeidet en generell SJA for krankjøring og trafikk. Bruk av gangveien som adkomst til byggeplassen er behandlet i SJA datert 12. desember 2016. I denne analysen er faren for påkjørsel identifisert og risikoreduserende tiltak er da foreslått å være at transport inn og ut av byggeplassen skal gjøres med *følgemann*.

SJA har et felt for personer og virksomheter involvert i det planlagte arbeidet, og et signaturfelt for de som har deltatt i analysen. Nordic Crane Sør AS er ikke nevnt som involvert i aktiviteten, og mobilkranføreren har ikke signert analysene.

SHT har fått opplyst fra HSH Entreprenør AS og Nordic Crane AS at kranfører tok del i SJA før første oppdrag uten at dette dokumentet ble signert.

#### 1.14.6 Arbeidsvarslingsplan

Prosjektet hadde som nevnt utført risikoanalyser hvor transport inn/ut til byggeplass var identifisert som et risikoelement, men det var ikke utarbeidet arbeidsvarslingsplan med tilhørende skiltplan og risikovurdering for bruk av gangveien som adkomst for kjøretøy til byggeplassen.

### 1.15 **Myndigheter, organisasjoner og ledelse**

#### 1.15.1 Kristiansand kommune

Kristiansand kommune ved Kristiansand Eiendom var byggherre for prosjektet ved Karuss skole. Kristiansand kommune, ved avdelingen Ingeniørvesenet, er også veieier for den aktuelle gangveien, og har myndighet til å godkjenne arbeidsvarslingsplaner i forbindelse med arbeid på eller ved kommunale veier. Begge avdelingene er underlagt Teknisk sektor.

Kristiansand kommune hadde frem til 2016 også delegert vedtaksmyndighet for å sette opp og ta ned enkelte trafikkskilt, inkludert regulerende skilt for gang- og sykkelveier. Denne myndigheten er nå hos Statens vegvesen Region sør. I samarbeid med politiet kan imidlertid kommunen utarbeide skiltplaner for det kommunale veinettet, men disse planene må godkjennes av skiltmyndigheten hos Statens vegvesen.

#### 1.15.2 HSH Entreprenør AS

HSH Entreprenør AS (HSH) er et selvstendig selskap eid av HSH AS. Virksomheten har omkring 60 ansatte og leverer både totalentrepriser og deloppdrag innen bygg og anlegg i Agderfylkene.

HSH var engasjert som totalentreprenør for prosjektet «Karuss skole» av Kristiansand Eiendom. HSH var ansvarlig for arbeidet som skulle utføres i tilknytning til prosjektet, og

representanter fra HSH koordinerte det daglige arbeidet på byggeplassen. HSH leide inn underleverandører for enkeltoppdrag på prosjektet, herunder Nordic Crane Sør AS.

Det var avtalt mellom HSH Entreprenør AS og Nordic Crane Sør AS at oppmøte for mobilkranen var kl. 08.00 for inntransport før elevene kom. Oppdraget skulle være slutført til kl. 1200.

HSH skulle stille med følgemann når Nordic Crane AS meldte at de kom, og hadde gjennom en riggplan angitt oppmøtested i nærheten til Karuss barnehage. Følgemannen var imidlertid ikke kommet ned til området da ulykken inntraff.

### 1.15.3 Nordic Crane Sør AS

Nordic Crane Sør AS er et selvstendig selskap eid av Crane Norway Group. Selskapet ble stiftet i 1999 og har sin hovedvirksomhet i Agderfylkene og Sørlandsregionen.

Nordic Crane Sør AS var innleid av HSH Entreprenør AS for å utføre et løftearbeid med mobilkran på Karuss skole 7. mars 2017. Kranfirmaet hadde utført løfteoppdrag to ganger tidligere for byggeprosjektet med samme kranfører og mobilkran og med ankomst i samme område.

Nordic Crane Sør AS hadde på ulykkesdagen vurdert de aktuelle føreforholdene som vanskelige, og sendte derfor med en ekstra hjelpemann for å vurdere og om nødvendig iverksette tiltak denne dagen. Nordic Crane Sør AS hadde en rutine om at kranføreren skulle gjennomføre en sikker jobbanalyse (SJA) når mobilkranen var på plass der arbeidet skulle utføres, men det var ingen rutine for transportkjøring til oppdraget.

Nordic Crane Sør AS sin oppfølging og vedlikehold av den aktuelle mobilkranen er beskrevet under kapittel 1.9.1.

### 1.15.4 Arbeidstilsynet

Arbeidstilsynet er en statlig etat underlagt Arbeids- og sosialdepartementet. Etatens oppgave er å føre tilsyn med at virksomheter følger kravene i lov 17. juni 2005 nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven). Det er Direktoratet for arbeidstilsynet (DAT) som utpeker sertifiseringsorgan<sup>5</sup> etter retningslinjer som er gitt i forskrift 6. desember 2011 nr. 1360 om administrative ordninger på arbeidsmiljølovens område (forskrift om administrative ordninger). Disse sertifiseringsorganene sertifiserer de sakkyndige virksomhetene som gjennomfører årlig kontroll med bl.a. mobilkraner som er klassifisert som motorredskap.

Arbeidstilsynets ordinære tilsyn kan omfatte både verifikasjoner for å vurdere om den sakkyndige kontrollen er gjennomført i henhold til forskrift.

I tillegg kan Arbeidstilsynet på generelt grunnlag gjennomføre tilsyn bl.a. med arbeidsgiveres vedlikehold og kontroll av maskiner og arbeidsutstyr, samt opplæring av mannskap og andre forhold som angår sikker bruk.

---

<sup>5</sup> Direktoratet for arbeidstilsynet har godkjent seks sertifiseringsorgan

Etter ulykken utførte Arbeidstilsynet tilsyn hos både Nordic Crane Sør AS, HSH AS og Kristiansand kommune, se kapittel 1.18.

#### 1.15.5 Kolos Inspection AS

Kolos Inspection AS er en leverandør av kontroll, testing, modifisering, sertifisering, vedlikehold, utleie og salg av løfteutstyr, og ble etablert som en del av Kolos Group, 1. januar 2016. Kolos Inspection AS gjennomførte den siste sakkyndige kontrollen av mobilkranen den 5. januar 2017.

Bedriften utfører også sertifisert sikkerhetsopplæring for arbeidsutstyr i henhold til krav og retningslinjer fra Arbeidstilsynet. Utstyr som inngår i porteføljen inkluderer G1 mobilkran.

#### 1.15.6 KIWA Teknologisk Institutt Sertifisering as

KIWA Teknologisk Institutt Sertifisering as er en av seks sertifiseringsorgan utpekt av Arbeidstilsynet. Sertifiseringsorganene følger opp de sertifiserte sakkyndige virksomhetene med årlig revisjon.

Sertifisering av Kolos Inspection AS som sakkyndig virksomhet ble foretatt av KIWA Teknologisk Institutt Sertifisering as for ett år om gangen. KIWA Teknologisk Institutt Sertifisering as utstedte 18. mai 2016 et sertifikat som bekreftet at Kolos Inspection AS hadde dokumentert og demonstrert et styringssystem som tilfredstilte kravene i forskrift om administrative ordninger krav § 8-1.

SHT har også fått opplyst at sertifiseringsorganet KIWA Teknologisk Institutt Sertifisering as har gjennomført revisjon 20. september 2017 hos Kolos Inspection AS, der mobilkran ble brukt som verifikasjonspunkt. Rapporten viste ingen anmerkninger eller avvik.

#### 1.15.7 Statens vegvesen

Statens vegvesen er et forvaltningsorgan underlagt Samferdselsdepartementet. Etaten er organisert i to forvaltningsnivåer; Vegdirektoratet og fem regioner. Statens vegvesen har ansvaret for planlegging, bygging, drift og vedlikehold av europa- og riksveier, samt godkjenning og tilsyn med kjøretøy og trafikanter. Statens vegvesen utarbeider også bestemmelser og retningslinjer for veiutforming, drift og vedlikehold, veitrafikk, trafikantopplæring og kjøretøy.

Etaten godkjenner alle typer kjøretøy som er registreringspliktige, herunder har Statens vegvesen godkjent mobilkranen ved førstegangsregistrering. Etaten har også ansvar for godkjenning og oppfølging av private kontrollorgan som foretar periodisk kontroll av kjøretøy etter lov 18. juni 1965 nr. 4 om vegtrafikk (vegtrafikkloven).

Statens vegvesen er også skiltmyndighet. Med skiltmyndighet menes de myndigheter som har hjemmel til å sette opp og ta ned offentlige trafikkskilt. Skiltmyndigheten er fastsatt i forskrift av 7. oktober 2005 nr. 1219 om offentlige trafikkskilt, vegoppmerking, trafikklyssignaler og anvisninger (skiltforskriften).



### 1.15.8 Myndighetskontroll og tilsyn med mobilkraner

#### 1.15.8.1 *Periodisk kjøretøykontroll (PKK) etter vegtrafikkloven*

Mobilkraner registret etter 15. september 2012 blir klassifisert som lastebil i henhold til forskrift av 5. juli 2012 nr. 817 om godkjenning av bil og tilhenger til bil (bilforskriften). De er følgelig underlagt krav om årlige kontroll etter forskrift av 13. mai 2009 nr. 591 om periodisk kontroll av kjøretøy (PKK). Mobilkraner registret før 15. september 2012 kontrolleres ikke tilsvarende. I en felles [kontrollinstruks](#) for periodisk kontroll av kjøretøy beskrives kontrollpunktene for PKK, og alle kontrollorgan godkjent av Statens vegvesen er pålagt å følge denne.

Den aktuelle mobilkranen var registrert i 2006 som motorredskap, og var dermed ikke underlagt krav om PKK.

#### 1.15.8.2 *Sertifisert sakkyndig kontroll av arbeidsutstyr etter arbeidsmiljøloven*

Mobilkraner er underlagt krav om sertifisert sakkyndig kontroll, som gjennomføres årlig av sertifisert virksomhet, jfr. forskrift nr. 1357 av 6. desember 2011 om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid).

Den sakkyndige kontrollen av kontrollgruppe G1 mobilkran utføres av sakkyndige virksomheter som er sertifisert av sertifiseringsorganer, disse er igjen utpekt av Arbeidstilsynet. De sakkyndige virksomhetene tilfredsstiller kravene til organisering, kvalitetssikring og kontrollørens kompetanse. Normer for kontrollomfang er utarbeidet som et ensartet dokument til alle sertifiserte virksomheter. Dette er for tiden under revisjon av Arbeidstilsynet og Samarbeidsgruppen for sertifiseringsorgan (SGS).

Sakkyndig kontroll omfatter de deler av arbeidsutstyret som har betydning for sikkerheten og arbeidsmiljøet og som vil være utsatt for slitasje, sprekker, skader, korrosjon og lignende. Kranprodusentens bruksanvisning, med tilhørende informasjon om kontroll og vedlikehold, danner hovedgrunnlaget for den sakkyndige kontrollen.

De sertifiserte sakkyndige virksomhetene har derimot ingen felles kontrollinstruks eller ensartet sjekklister for den årlige sakkyndige kontrollen, men utarbeider egne kontrollskjema basert på ulike kilder. Kontrollskjemaet ligger til grunn for sertifisering av den sakkyndige virksomheten.

En evaluering av sertifiseringsordningen utført av Direktoratet for arbeidstilsynet (DAT) i 2006, viste at flertallet av sertifiserte virksomheter for sakkyndig kontroll etterlyste en felles sjekklister hvor metoder for kontroll beskrives.

#### 1.15.8.3 *Notat fra sertifiseringsorgan*

KIWA Teknologisk Institutt Sertifisering as (den gang som TI sertifisering) sendte 9. april 2010, som et av seks sertifiseringsorgan, et brev til sine kunder om ulike praksis ved sakkyndig kontroll av mobilkraner og øvrig motorredskap som er utenfor periodisk kjøretøykontroll. Det oppgis at noen sakkyndige virksomheter på den tiden gjennomførte kontroll av bremsene på kjøretøyet, mens andre kun gjennomførte kontroll av

kranutstyret. Det ble videre påpekt behov for å innskjerpe kontroller/rutiner, og at den sakkyndige kontrollen ikke var god nok.

Det ble konkludert i brevet at sakkyndige virksomheter måtte gjennomføre bremseprøver på motorredskap frem til en endring foreligger i kjøretøyforskriften, og at sertifiseringsorganene skulle samarbeide og utarbeide instruksjoner for gjennomføring av bremseprøver for enhetlig sakkyndig kontroll. Videre ble det skrevet følgende:

*Med bakgrunn i overstående uttalelse ber vi, TI Sertifisering, om at alle våre kunder og revisorer, i første omgang forbereder seg på at kontroll av motorredskap som ikke er underlagt periodisk kjøretøykontroll i henhold til EUs krav, skal gjennomgå spesiell sikkerhetskontroll av hjul/bremsesystem.*

## **1.16 Lover, forskrifter og retningslinjer**

Følgende lover, forskrifter og retningslinjer hjemlet er relevante for denne ulykken (se nærmere beskrivelse i vedlegg G):

- Lov 18. juni 1965 nr. 4 om vegtrafikk (vegtrafikkloven)
- Forskrift 21. mars nr. 747 om kjørende og gående trafikk (trafikkreglene)
- Forskrift 7. oktober 2005 nr. 1219 om offentlige trafikkskilt, vegoppmerking, trafikklýssignaler og anvisninger (skiltforskriften)
- Håndbok N301 «Arbeid på og ved veg»
- Forskrift 4. oktober 1994 nr. 918 om tekniske krav og godkjenning av kjøretøy, deler og utstyr (kjøretøyforskriften)
- Forskrift 5. juli 2012 nr. 817 om godkjenning av bil og tilhenger til bil (bilforskriften)
- Forskrift 13. mai 2009 nr. 591 om periodisk kontroll av kjøretøy (PKK)
- Forskrift 25. januar 1990 nr. 92 om bruk av kjøretøy (forskrift om bruk av kjøretøy)
- Lov 21. juni 1963 nr. 23 om vegar (veglova)
- Lov 17. juni nr. 62 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven)
- Forskrift 20. mai 2009 nr. 544 om maskiner (forskrift om maskiner)
- Forskrift 6. desember 2011 nr. 1360 om administrative ordninger på arbeidsmiljølovens område (forskrift om administrative ordninger)
- Forskrift 6. desember 2011 nr. 1357 om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)

- Forskrift 3. august 2009 nr. 1028 om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften)
- Forskrift 6. desember 2012 nr. 1127 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)

## 1.17 Andre opplysninger

### 1.17.1 Ulykke med mobilkran ved Smestad i Oslo i 2007

SHT har tidligere undersøkt en ulykke ved Smestad i Oslo i 2007 hvor en mobilkran kolliderte med en personbil og en motorsykkel ([Rapport Vei 2010/02](#)).

Følgende sitat er hentet fra analysen i denne rapporten:

*SHT vurderer i denne forbindelse at Arbeidstilsynet bør legge større vekt på å føre tilsyn med vedlikeholdssystemene hos aktuelle selskaper. Statens vegvesen har ansvar for den periodiske kjøretøykontrollen, og har mye erfaring med kontroll av tyngre kjøretøyer. Et utvidet samarbeid mellom Arbeidstilsynet og Statens vegvesen vil etter SHTs vurdering kunne bidra til bedre sikkerhet på dette området.*

På grunnlag av funn som ble avdekket, fremmet SHT to sikkerhetstilrådninger. Den ene ble rettet til T.O. Bull AS:

#### ***Sikkerhetstilråding VEI nr. 2010/05T***

*Undersøkelsen viste at flere av bremsebåndene på mobilkranen var nedslitte og at bremsevirkningen var under halvparten av forskriftskravet. T.O. Bull AS har ikke fremlagt dokumentasjon på at bremsene på mobilkranen var vedlikeholdt slik mobilkranens smøre- og vedlikeholdsanvisning beskriver, som er en forutsetning ved den årlige sakkyndige kontrollen.*

*Statens havarikommisjon for transport tilrår at T.O. Bull AS forbedrer sitt vedlikeholds- og dokumentasjonssystem slik at produsentens vedlikeholdsanvisninger følges opp.*

Denne sikkerhetstilråding er lukket av Samferdselsdepartementet med følgende begrunnelse:

*T.O. Bull AS har siden 2007 gjennomgått en stor revisjon på vedlikeholds- og verkstedrutiner, HMS/IK/KS osv. T.O. Bull AS holder hver 6 mnd oppfølgingskurs for sine førere hvor trafikkisikkerhet, vedlikehold og skadeforebyggende er sentrale temaer. Saken lukkes.*

Den andre ble rettet til Arbeidstilsynet:

#### ***Sikkerhetstilråding VEI nr. 2010/05T***

*Mobilkraner og andre motorredskaper tillatt på offentlig vei er ikke underlagt krav om periodisk kjøretøykontroll. Mobilkraner registrert etter en viss dato vil bli underlagt krav om periodisk kjøretøykontroll, men det vil ikke bli gitt*

*tilbakevirkende kraft. I den årlige sakkyndige kontrollen av motorredskaper er det fra Arbeidstilsynet ikke gitt føringer for gjennomføring av kontroll av kjøretøydelen, noe som kan skape ulikheter i kontrollene.*

*Statens havarikommisjon tilrår at Arbeidstilsynet i samråd med Statens vegvesen iverksetter tiltak som bedre ivaretar sikkerheten ved kjøring med motorredskap på vei.*

Denne sikkerhetstilrådingen er lukket av Samferdselsdepartementet med følgende begrunnelse:

*Arbeidstilsynet har i 2010 opprettet en arbeidsgruppe som skal utarbeide sjekklister for hva kontroll av arbeidsutstyr skal omfatte. Det vil være naturlig at kontroll av bremses på mobilkraner kommer inn på sjekklisten over hva som skal inngå i årlig sakkyndig kontroll. Samarbeidsgruppen for sertifiseringsorganene skal videre i brev form sørge for at det ikke er tvil om kravet til bremseprøving, og sikre at dette faktisk gjennomføres. SVV vil dessuten med det første undertegne en avtale med Arbeidstilsynet på et tilstøtende område. Saken lukkes.*

#### 1.17.2 Sikkerhetskritisk varsel etter ulykken i Karussveien:

Med bakgrunn i denne ulykken fant SHT det nødvendig å informere, med henvisning til forskrift 30. juni 2006 nr. 793 om offentlig undersøkelse av trafikkulykker og om varsling av slike mm, Staten vegvesen og Arbeidstilsynet om bremsevikten som ble avdekket på mobilkranen. Følgende siteres fra brev av 5. mai 2017 (se vedlegg E):

*Med bakgrunn i funn og vurderinger fra disse to ulykkene velger SHT å varsle om at bremsekontroll på mobilkraner og tilsvarende motorredskap som brukes i trafikken bør følges bedre opp. Spesielt gjelder dette rutiner ved den årlige tredjepartskontrollen av mobilkraner eldre enn 2012.*

#### 1.17.3 Informasjon fra Arbeidstilsynet og Statens vegvesen Vegdirektoratet - fra møter gjennom undersøkelsen

##### 1.17.3.1 *Møte 27. april 2017*

Arbeidstilsynet og Vegdirektoratet var representert med fagpersonell og beslutningstakere på dette møtet hos SHT. Avdekkede sikkerhetskritiske funn i undersøkelsen ble presentert av SHT og drøftet. Dette ble fulgt opp ved at SHT sendte skriftlig sikkerhetskritisk varsel om funnene til begge etater i brev datert 5. mai 2017 (se vedlegg E).

Arbeidstilsynet og Vegdirektoratet bekreftet at sikkerhetstilrådingen gitt i rapport 2010/02 var lukket basert på intensjon om å finne tiltak. Felles arbeidsgruppe for de to ansvarlige etatene var ikke etablert.

Arbeidstilsynet hadde gjennom møte med sertifiseringsorganene gjort problemstillingen kjent, og dette var videreført på ulike måter av de seks sertifiseringsorganene ned til sine sakkyndige virksomheter. Resultatet var derfor ikke målbart, og hadde ikke ført til noen løsning.

I møtet ble SHT kjent med at det totalt i motorvognregistret per april 2017 var registrert 2 147 kjøretøyer som var klassifisert som motorredskap, hvorav 877 av disse var mobilkraner.

Mobilkraner registret etter 15. september 2012 blir klassifisert som lastebil, og blir underlagt kontrollsystemet til Statens vegvesen. Mobilkraner registret før denne datoen vil fortsatt ha samme klassifiseringsstatus og blir ikke en del av PKK. Det ble opplyst å være et ønske fra Statens vegvesen, Vegdirektoratet, at mobilkraner og eventuelt alle kjøretøyer som var klassifisert som motorredskap skulle bli en del av PKK-ordningen, men at dette ville være et mer langsiktig arbeid.

#### 1.17.3.2 Møte 10. januar 2018

Arbeidstilsynet og Vegdirektoratet var tilsvarende representert på dette møtet som ved møtet i april 2017.

Arbeidstilsynet informerte om gjennomført postalt tilsyn med sertifiseringsorganene, som viste en ikke-enhetlig praksis ved kontroll av bremses. I følge Arbeidstilsynet krever kontroll av kjøretøytekniske forhold på mobilkraner kompetanse, utstyr og akseptkriterier tilsvarende PKK, men ikke mange av de sakkyndige virksomhetene har dette. Arbeidstilsynet ønsket derfor at kjøretøy (arbeidsutstyr med krav om sakkyndig kontroll) registrert som motorredskap også skal innlemmes i PKK ordningen.

Vegdirektoratet fastslo at den kjøretøytekniske tilstanden på mobilkraner tilhører Statens vegvesens ansvarsområde og at eldre mobilkraner (registrerte motorredskaper) bør innlemmes i PKK på lengre sikt. SHT ble kjent med at det er utfordringer å få gjennomført PKK på de nyere mobilkranene, på grunn av vekt og dimensjoner og at det jobbes med å finne løsninger. Vegdirektoratet diskuterte muligheten for at en dokumentert sikkerhetssjekk skal ligge til grunn for den årlige sakkyndige kontrollen. De opplyste også at gamle mobilkraner registrert som motorredskap ikke er forpliktet til å kjøre inn ved skiltet utekontroll, men kun dersom de blir vinket inn.

Vegdirektoratet bekreftet at politiet eller regionvegkontoret til Statens vegvesen har hjemmel til å innkalle motorredskap til kontroll i henhold til vegtrafikklovens §19.

#### 1.17.4 Beregninger av friksjon på gangveien

Som tidligere beskrevet i kapittel 1.8, viste resultater fra bremsetestene at bremsekraften fra parkeringsbremsen og driftsbremsen tilhørende aksel nr. 2 var defekt (dvs. kjøretøyet hadde kun parkeringsbrems på aksel nr. 1). Kjøretøyet var lastet over det som var tillatt, dette omtales i samme kapittel.

Basert på informasjon fra Liebherr, politiet og Statens vegvesen samt SHTs egne undersøkelser har SHT beregnet om mobilkranen hadde begynt å gli dersom parkbremsen hadde vært i henhold til forskriftene og gitt effekt på begge aksler.

Det har ikke vært mulig å fastsette friksjonen nøyaktig, men SHTs beregninger viser at en friksjon på 0,29, som er målt av Statens vegvesen, ville vært tilstrekkelig til å kunne hindre mobilkranen å skli, i den aktuelle helningen på 3° med de aktuelle vektene og med bremseeffekt kun på fremre aksel.

Beregningene viser at dersom friksjonskoeffisienten hadde vært større enn 0,17 ville mobilkranen ikke begynt å gli med de aktuelle vektene. Hvis mobilkranene hadde hatt tilfredsstillende bremsevirkningen på aksel 2, viser beregninger at mobilkranen ikke ville begynt å gli dersom friksjonskoeffisienten hadde vært større enn 0,08.

Under kjøring utvikles det varme i dekkene, og ved parkering vil det oppstå en viss varmeoverføring mellom dekket og underlaget. Det er derfor stor sannsynlighet for at friksjonsforholdene under dekkene ble forskjellig fra omgivelsene.

## **1.18 Iverksatte tiltak**

### **1.18.1 Arbeidstilsynet**

#### **1.18.1.1 *Tilsyn mot byggeprosjektets aktører etter ulykken***

Arbeidstilsynet Sør-Norge gjennomførte tilsyn med Nordic Crane Sør AS, HSH Entreprenør AS og Kristiansand kommune etter ulykken. SHT innhentet tilsynsrapporter og annen dokumentasjon fra tilsynene. Arbeidstilsynets pålegg til virksomhetene er vurdert av SHT, og er brukt som faktagrunnlag i saken, i tillegg til egne intervjuer og undersøkelser.

Etter tilsyn 22. mars 2017 mot Kristiansand kommune og HSH Entreprenør AS ga Arbeidstilsynet ingen pålegg, med begrunnelse i iverksatte tiltak etter ulykken.

Tilsynet mot Nordic Crane Sør AS 27. mars 2017 resulterte i pålegg om spesifikk opplæring for bruk av arbeidsutstyr for kranførere, samt pålegg om kontroll og systematisk vedlikehold av arbeidsutstyr.

#### **1.18.1.2 *Tilsyn mot sertifiseringsordningen for sakkyndig kontroll***

Arbeidstilsynet Midt-Norge gjennomførte våren 2017 postale tilsyn med de utpekte sertifiseringsorganene, og et stedlig tilsyn hos en tilfeldig utvalgt sakkyndig kontrollvirksomhet. Tilsynene ble avsluttet med brev til tilsynsobjektene, hvor Arbeidstilsynet bl.a. presiserer følgende:

*Arbeidstilsynet påpeker at sertifiseringsorganet skal sikre at den sakkyndige virksomheten er kvalifisert til å utføre de kontrollene som virksomheten gis godkjenning for å utføre. Herunder kommer om virksomheten har kvalifikasjon til å gjøre de nødvendige tekniske vurderingene for å bedømme om den sakkyndige virksomheten har tilstrekkelig kompetanse selv, eller f.eks. må kreve at deler av kontrollen skal gjøres av andre kontrollorganer. Arbeidstilsynet understreker at sertifiseringsorganet også må kunne verifisere at en godkjent sakkyndig virksomhet faktisk oppfyller rollen sin. Normdokumentene er veiledende for sertifiseringen. Det betyr at kriterier (kjennetegn) for å avgjøre om en konkret virksomhet er kvalifisert for å utføre kontrollen den søker om, må sertifiseringsorganet selv utarbeide som del av sin praksis. For ordens skyld minner vi også om følgende: Med oppgaven som sertifiseringsorgan følger en forpliktelse til å sikre at sertifiseringsorganet er bemannet med personell som kan gjøre også de nødvendige tekniske kontrollfaglige vurderingene knyttet til både godkjenning og verifisering av kvalifikasjoner hos den sakkyndige virksomheten. Sertifiseringsorganet skal i tillegg ha de hjelpemidlene som er nødvendige for å*

*kunne utføre tekniske oppgaver i forbindelse med sertifiseringen på forsvarlig måte. Jf. § 7-2 i forskrift om administrative ordninger.*

Tilsynet som ble gjennomført med en sakkyndig virksomhet viste at deres sjekkliste for kontroll krevde at bremsetesten var 3 mnd eller nyere, dette uavhengig av om mobilkranen tilhørte kategorien som faller inn under PKK eller ikke. Den sakkyndige virksomheten godtar ikke kun bruk av retardasjonsmåler.

#### 1.18.2 Statens vegvesen

SHT har ikke mottatt dokumenterte tiltak fra Statens vegvesen.

#### 1.18.3 Kristiansand kommune

Etter ulykken har Kristiansand kommune ved Kristiansand Eiendom gjennomgått og evaluert rutiner internt og med avtalepartene. Konkrete tiltak ble gjennomført ved ut- og innkjøring til anleggsområdet som beskrevet under, hvorav følgende ble endret eller supplert i rutinenene:

- Det ble sammen med entreprenør utarbeidet en plan for hvor transport/leveranser skal stanse før innkjøring på byggeplassen. Planen skulle distribueres til alle leverandører med transport før transporten gjennomføres, og legges ved signert sikker-jobb analyse (SJA).
- Prosjektet innførte tiltak om at transport inn på byggeplassen skulle signere på SJA for den aktuelle arbeidsoperasjonen.
- Alle transporter skulle møtes og følges inn av representant fra hovedentreprenøren/totalentreprenøren og/eller byggherre (iført synlighetsbekledning).
- Ved kjøring på gangvei eller andre områder hvor det ferdes myke trafikanter skulle midlertidig avsperring vurderes.
- Ved krevende/utfordrende vær-/kjøreforhold skulle det besørges brøyting/strøing eller lignende, før transporten ble gjennomført (entreprenør har ansvar for dette).
- Det ble utarbeidet plan over hvilke tidsrom der det kan foregå transport inn/ut av anleggsområdet.

#### 1.18.4 HSH Entreprenør AS

HSH Entreprenør AS gjennomførte, ca. en uke etter ulykken, en ny SJA for inn- og utkjøring med kjøretøy på Karuss skole, hvorav følgende punkter gjengis:

- Presisert at ankomst skulle meldes til verneombud/formann og vente på møteplass til følgemann kommer. Møteplass ble oppgitt å være ved parkeringsplassen forbi Karuss barnehage.
- Det skulle også stå en vakt i krysset ved undergangen nederst i gangveien.

- En timeplan med røde og grønne tidssoner ble utarbeidet, slik at kjøring fram til kl. 0730 om morgenen er i grønn sone, mens kjøring mellom kl. 0730 og 0900 er rød sone. Røde soner utover dette er oppgitt i skolens friminutt og ved skoleslutt.

#### 1.18.5 Nordic Crane Sør AS

Etter en intern gjennomgang etter ulykken besluttet Nordic Crane og iverksatte følgende tiltak:

- En ny stilling er opprettet i firmaet, med ansvar for:
  - Oppfølging av maskintransport, herunder status på maskinene og utførelse av nødvendige tiltak.
  - Oppfølging av service på maskinene, herunder utførelse av nødvendig service.
  - Oppfølging av dokumentasjon på maskinene.
  - Vedlikehold av maskinene, bl.a. førstelinje-vedlikehold sammen med kranfører og oppfølging av arbeid utført av innleide tjenester.
  - Oppfølging av årlig sertifisering.
- Økt internkontroll:
  - Halvårlig kontroll av bremses utføres på alle kraner.
  - Utførelse av bremsetester på kraner på eksterne verksted.
- Revisjon av rutiner og prosedyrer:
  - Prosedyre utarbeidet for enkel kontroll av bremses på oppmerket strekning.
  - Momenter fra befaring før oppdrag blir ivaretatt under SJA for sikker transport til anleggsområdet.
  - Informasjon vedrørende og erfaring fra hendelsen har blitt delt med søsterselskapene til Nordic Crane.
  - Sakkyndig virksomhet er blitt involvert med søsterselskap for å kunne utføre bedre kontroller.

#### 1.18.6 Kolos Inspection AS

Kolos Inspection har iverksatt følgende tiltak etter ulykken:

- Kontrollører har gjennomført oppfriskningskurs/ ny opplæring
- Bremsene inspiseres på stedet.



- Sjekklistene for kontroll inneholder nå et punkt om at bremsene enten må være kontrollert ved PKK siden sist kontroll, eller ha gjennomgått en retardasjonsmåling siste måned eller senere.
- Dersom kraneier ikke kan dokumentere kontroll nevnt over vil virksomheten få avvik på kontrollen, og må få dette utført.
- Kolos Inspection AS har kjøpt inn retardasjonsmålere, og tilbyr å gjennomføre retardasjonsmåling for sine kunder.

## 2. ANALYSE

### 2.1 Innledning

SHT vurderte alvorlighetsgrad og hendelsesforløp i ulykken. Basert på at mobilkranen oppholdt seg på en gangvei da den fem år gamle gutten forulykket og tre andre ble skadet, så SHT et særlig behov for å gjennomføre en sikkerhetsundersøkelse av ulykken.

Analysen innledes med en vurdering av hendelsesforløpet. Videre vurderes mobilkranens bevegelser på gangveien og mobilkranens reduserte bremseeffekt. Deretter analyseres bruk, vedlikehold og kontrollsystemer som kan belyse hvorfor denne tilstanden på mobilkranen kunne oppstå og få utvikle seg, og ikke ble avdekket tidligere. Til slutt drøftes vurderinger og tiltak i forbindelse med tilrettelegging og bruk av den aktuelle veien som adkomstvei for mobilkranen, samt det faktum at veien ikke var skiltet som gang- og sykkelvei.

De medvirkende aktørene betegnes i analysen ved sine respektive roller og ikke ved virksomhetsnavn, for lettere å vise prosesser og samspill for sikkerheten. Myndigheter er navngitt.

Undersøkelsen og analysen er gjennomført med basis i SHTs sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser ([SHT-metoden](#)).

### 2.2 Vurdering av hendelsesforløpet

Kranføreren valgte å rygge mobilkranen inn på gangveien og opplevde at veigrepet var godt nok til å få stanset kranen. Han parkerte midlertidig og gikk ut for å vurdere kjøreforholdene på veien som var dekket av snø og is. En kollega/hjelpemann fra samme kranfirma bistod kranføreren. Dette viser at kranfirmaet og kranføreren hadde identifisert risikoen ved å bruke gangveien, samt at føreforholdene medførte at de ønsket å vurdere behovet for kjetting. Hovedentreprenøren hadde avsatt en person for å møte mobilkranen, men han var ikke kommet fram enda. Undersøkelsen har vist at det var en viss usikkerhet om nøyaktig oppmøtested og kommunikasjon omkring dette.

Kranfører hadde på dette tidspunktet ingen indikasjoner på feil ved bremsesystemet. Da mobilkranen utilsiktet begynte å bevege seg nedover gangveien, forsøkte kranføreren å komme seg inn i førerhuset, men lyktes ikke med dette. Hjelpemannen observerte de møtende fotgjengerne bak mobilkranen, og han løp for å varsle og forsøke å få de i sikkerhet. Disse handlingene viser at både kranføreren og hjelpemannen oppfattet faren i situasjonen raskt og at de forsøkte å avverge og redusere skadeomfang. Mobilkranen skled/rullet uten kontroll og med stigende hastighet ned bakkens økende hellingsgrad.

De tre fotgjengerne og hjelpemannen ble alle truffet da mobilkranen fortsatte ned gangveien. Ferden ble avgrenset av rekkverket på den ene siden av veien og av terrenget på den andre siden, og mobilkranen stoppet til slutt mot en bergknaus. Alle fire havnet bak og delvis under mobilkranen, men hjelpemannen kom seg raskt løs. Han prøvde umiddelbart å frigjøre de andre fotgjengerne, mens gutten på fem år forble fastklemt under mobilkranen.

Vitner, redningsmannskap og flere andre personer kom til stedet og hjalp til for å frigjøre gutten. Han var imidlertid kritisk skadet da han ble frigjort, og døde senere på sykehus

som følge av skadene. SHT vurderer at alle involverte gjorde det som var mulig for å forsøke å redusere skadeomfanget.

### 2.3 Mobilkranens bevegelser på gangveien

Tilgjengelig friksjon på den snødekte gangveien var ikke tilstrekkelig til å holde mobilkranen i ro i helningen på stedet med bremsevirkning fra parkbremsen, da det kun var bremsevirkning på fremre aksel. Undersøkelsen og beregninger som SHT har utført har vist at dersom veien hadde vært bar og hatt bedre friksjon, og/eller parkeringsbremsen hadde gitt bremsevirkning også på midtre aksel (slik den er konstruert for), hadde mobilkranen sannsynligvis blitt stående i ro. Kranen begynte å gli kort tid etter at kranfører gikk ut av førerhuset, uten at dette tidsintervallet er mulig å angi nøyaktig.

Friksjonskoeffisienten mellom dekkene og underlaget på gangveien ble målt til 0,29 av Statens vegvesen. SHT er kjent med at retardasjonsmålingen ble foretatt med en bil som hadde andre dekk og belastninger en hva den aktuelle mobilkranen hadde. SHT mener derfor det er usikkerhet vedrørende relevansen til den målte friksjonsverdien.

Den aktuelle friksjonen mellom dekk og underlag kan ha endret seg fra mobilkranen ble midlertidig parkert til den begynte å gli. Bakgrunnen er at varmen som utvikles i dekkene under kjøring blir overført til underlaget og dette medfører en endring av friksjonen mellom dekk og underlag. Dette resulterer ofte i en lavere friksjonskoeffisient, og framakselens evne til å holde mobilkranen i ro vil da reduseres gradvis mot et lavere nivå. I SHT sine beregninger er det størst usikkerhet knyttet til de endrede friksjonsegenskapene etter at mobilkranen ble midlertidig parkert.

SHT mener at mobilkranen begynte å gli som en konsekvens av flere faktorer. Dette gjelder endrede friksjonsegenskaper mellom dekk og underlag, manglende bremsevirkning på aksel 2 og den aktuelle vektfordelingen. Beregningene viste at det var manglende bremsevirkning på den andre akselen og endring i friksjonen som var størst bidragsyter til at mobilkranen begynte å skli. SHT vurderer at overlasten hadde liten betydning i denne hendelsen.

### 2.4 Bremsesvikt på mobilkranen

#### 2.4.1 Vurdering av bremsesvikten basert på tekniske undersøkelser

SHT har gjennom undersøkelsen hatt fokus på hvordan bremsesvikten kunne få utvikle seg uten at dette sikkerhetsavviket ble avdekket av kraneier og gjennom den årlige sakkyndige kontrollen.

Belastningsmerkene på bremsekomponentene indikerer at det har vært lange slaglengder i hjulbremssystemet på aksel nr. 2. Den mest sannsynlige forklaringen ut fra funn og analyser, er at rullene har passert det høyeste punktet på kilen under bremsing. Kraften fra retur fjærene på bremsekoene er kraftigere enn retur fjærene på kilesystemet, og på den måten forblir delene permanent i denne posisjonen uten at fører varsles. En annen mulighet er at rullene i kilesystemet har heftet seg fast på annen måte innvendig i hjulbremssystemet.

Undersøkelsen har vist at det var merker i bunn på selvjusteringsmekanismen. Dette tyder på at denne funksjonen ikke har vært aktiv og følgelig ikke har kompensert for

bremsebandslitasje. I vedlegg C og i verkstedlitteraturen fra bremseprodusenten er dette problemet også omtalt.

Samlet sett vurderer SHT at bremsevirkningen har avtatt gradvis over en tidsperiode på grunn av slitasje. Dette begrunnes nærmere i kapittelet under.

#### 2.4.2 Reparasjon og vedlikehold av bremsene

SHT har ikke fått dokumentert når og hvem som utførte vedlikehold/reparasjonene på bremsene på aksel nr. 2. Basert på merking av bremsekomponentene på venstre side er det sannsynlig at det maksimalt var ca. 4 år før ulykken.

SHT har vurdert bremsekomponentenes montasje opp mot fabrikantens anvisning og grunninnstillinger. Det har likevel ikke vært mulig å påvise at stemplene i hjulsylindrene ble stilt til angitt grunninnstilling (se vedlegg C) ved siste reparasjon. SHT kan derfor ikke si at det var redusert bremsevirkning (lang slaglengde) umiddelbart etter siste reparasjon på grunn av feil innstilling, men dette kan heller ikke utelukkes.

Undersøkelsen har imidlertid vist at selvjusteringen kun fungerte innenfor et visst arbeidsområde. Dersom hjulsylindrene er stilt utenfor dette arbeidsområdet, klarer ikke selvjusteringen å kompensere for bremsebandslitasje slik det er konstruert for. Klaringen mellom bremseband og trommel blir etter hvert så stor at rullene som overfører belastning under bremsing glir over toppen på kilesystemet. Bremsevirkningen vil da opphøre etter hvert uten at fører blir varslet.

Forklaringen som bremse- og kranfabrikant har gitt på bremsesvikten slik den er beskrevet i servicemeldingene (vedlegg C og F) er at rullene på kilesystemet kan hekte seg fast på nedsiden av stemplene. SHT mener at dette ikke er mulig. SHT gjennomførte derfor egne undersøkelser for om mulig å avdekke hva som bidro til at bremsene på andre aksel ikke hadde bremsevirkning som er beskrevet i det foregående kapitlet.

SHT mener det aktuelle kilebremssystemet er en sårbar konstruksjon fordi det er mulig å montere det slik at selvjusteringen ikke fungerer. Videre er SHT kritisk til at bevegelsene i hjulbremssystemet muliggjør at viktige bremsekomponenter kommer ut av stilling, og bremsevirkningen opphører uten at fører varsles. Dette sikkerhetsproblemet er formidlet til bremsekomponentprodusenten i Tyskland.

I kranprodusentens vedlikeholdsanvisninger påpekes behov for regelmessig kontroll og vedlikehold for å ivareta sikkerheten. Videre understrekes også at bremsevirkningen skal kontrolleres etter at bremsesystemet er reparert. Det er også i vedlegg B fra kranprodusenten beskrevet hvilke serviceintervaller som anbefales. SHT mener at ved å følge disse prosedyrene kan potensiell bremsesvikt avdekkes.

For å kunne utføre vedlikehold av mobilkranens bremseser er det krav til både personellens kompetanse og kjennskap til det aktuelle bremsesystemet, samt at nødvendig utstyr for slikt arbeid er tilgjengelig. Hjulbremssystemet er lukket slik at inspeksjon av bremsetilstanden (bremseband, klaring og bevegelse på bremsesko) utføres gjennom inspeksjonsslukene i bremseskjoldene. SHT mener derfor at det kreves to personer for å gjennomføre funksjonstester etter produsentens vedlikeholdsanvisning.

SHT vurderer at bremsesvikten mest sannsynlig har skjedd gradvis etter siste reparasjon/vedlikehold av hjulbremsen. Undersøkelsen har vist at dette ikke ble avdekket gjennom virksomhetens vedlikehold og egenkontroll. Tilsvarende svikt er også omtalt i en tidligere rapport fra SHT (se kapittel 1.17.1). Basert på drøftingen ovenfor vil SHT understreke betydningen av at vedlikehold av mobilkranens bremsesystemer følges opp av kraneiere.

## **2.5 Bruk, vedlikehold og internkontroll av mobilkranen**

### **2.5.1 Introduksjon**

SHT har vurdert kraneier sin praksis og rutiner for bruk og oppfølging av mobilkran. Først analyseres kranførers ansvar og oppgaver og deretter det systematiske vedlikeholdet som et ledd i virksomhetens internkontroll, herunder vurderes den pålagte egenkontrollen som virksomheten har, sett opp mot sertifisert sakkyndig kontroll utført av tredjepart.

### **2.5.2 Daglig ettersyn og rapportering**

Kraneier praktiserte at kranfører ivaretok det daglige/ukentlige ettersynet av kjøretøyet. Kranføreren har forklart at han ikke hadde merket noe unormalt under kjøring/parkering med den aktuelle mobilkranen. Dette kan forklares ved at det var bremsevirkning på to aksler, og ved normalbrems (moderat retardasjon) ville derfor ikke den reduserte bremseeffekten være lett å oppdage. Det er heller ikke lett for fører å avdekke at parkeringsbremsen svikter på en aksel, uten å teste dette i en bakke med en gitt stigning. Virksomhetens iverksatte tiltak om enkel kontroll av drifts- og parkeringsbrems på oppmerket område vil etter SHTs vurdering avdekket eventuelle svakheter ved bremsevirkningen.

### **2.5.3 Systematisk vedlikehold og kontroll**

Undersøkelsen har vist at kraneier før ulykken ikke hadde gode nok rutiner for hvordan bremses skulle ettersees, jfr. anbefalinger gitt i kranprodusentens vedlikeholdsanvisninger. Kraneier hadde ikke eget godkjent verksted i Kristiansand, men opplyser å ha hentet kompetanse ved behov fra søsterselskapet i Stavanger eller fra eksterne verksteder. SHT vurderer at selv om kraneier kjøpte denne vedlikeholdstjenesten, kreves det likevel at vedlikeholdet følges systematisk opp gjennom rapportering og utførelse.

Vedlikehold av arbeidsutstyr i henhold til forskrift om utførelse av arbeid omfatter også kontroll av deler som forringes under bruk gjennom et regelmessig ettersyn, dvs. ikke bare forebyggende smøring og skifte av slidedeler. Virksomhetens egenkontroll skal være et tillegg til den årlige kontrollen som utføres av godkjent sertifisert sakkyndig virksomhet. Personer som skal utføre denne egenkontrollen trenger både tilstrekkelig opplæring, øvelse og instruksjon for arbeidet. På ulykkestidspunktet hadde ikke kraneier slik kompetanse.

Kraneier kunne ikke dokumentere at kontroller og rapportering av mobilkranen ved daglig bruk var utført systematisk. Virksomheten kunne heller ikke dokumentere systematisk oppfølging av mangler funnet på de kontroller som var utført.

Et funn i undersøkelsen var at mobilkranen på ulykkesdagen fraktet tunge motvekter som medførte at aktuell totalvekt på kjøretøyet var større enn tillatt. Dette er i strid med forskriftene, og indikerer at oppfølgingen av sikkerheten ved transporten ikke var tilstrekkelig.

Kraneier har etter ulykken gjort flere endringer, og har dokumentert iverksatte tiltak (se kapittel 1.18.5) for å forbedre situasjonen og forebygge ulykker ved bruk av mobilkran. De er innført en tettere oppfølging og dokumentasjon av service/vedlikehold, samt erfaringsutveksling og læring mellom søsterselskapene i Crane Norway konsernet. I tillegg blir dokumentasjon fra befaring før oppdrag nå lagt til grunn for SJA før arbeid.

SHT vurderer at den systematiske oppfølgingen av mobilkranene som kraneier har iverksatt etter ulykken vil kunne bidra til at de avdekker eventuell bremsesvikt på et tidligere tidspunkt.

Gjennom denne og tidligere undersøkelser har SHT avdekket at mange virksomheter støtter seg til den årlige myndighetskontrollen og ikke gjennomfører tilstrekkelig egenkontroll av kjøretøyene for å ivareta sikkerheten. Dette omtales nærmere i kapittel 2.6.

## **2.6 Myndighetskontroll og tilsyn med mobilkranen**

### **2.6.1 Introduksjon**

Undersøkelsen viste at mobilkraner ikke blir tilstrekkelig fulgt opp på det kjøretøytekniske området. Både Arbeidstilsynet og Statens vegvesen har hjemmel for å ivareta dette.

Tidligere SHT-rapport Vei 2010/02 dokumenterer en ulykke med mobilkran som kolliderte med personbil og motorsykkel ved Smestad i Oslo i 2007. Undersøkelsen avdekket bremsevikt og utilstrekkelige kontrollrutiner. Arbeidstilsynet og Statens vegvesen mottok i denne forbindelse en sikkerhetstilråding som pekte på behovet for økt sikkerhet ved kjøring av motorredskap på vei.

Sikkerhetstilrådingen ble lukket med intensjon om at Arbeidstilsynet skulle følge opp at bremses på mobilkraner kom med på kontrollsjekklister, samt at et brev fra Samarbeidsgruppen for sertifiseringsorgan (SGS) skulle presisere kravet til bremseprøving og sikre at dette ble gjennomført. Statens vegvesen og Arbeidstilsynet skulle dessuten undertegne en samarbeidsavtale på dette området. Statens vegvesen iverksatte ingen egne tiltak.

SHT fant at den tidligere gitte sikkerhetstilrådingen ikke har blitt tilstrekkelig fulgt opp, og anså dette som sikkerhetskritisk. I mai 2017 utstedte derfor SHT et sikkerhetskritisk varsel til de to etatene om dette forholdet.

Den videre analysen er basert på både ulykken på Smestad i Oslo og den siste ved Karuss skole i Kristiansand.

### **2.6.2 Periodisk kjøretøykontroll (PKK)**

Statens vegvesen har hjemmel for å gjennomføre PKK av mobilkraner registrert etter 15. september 2012 fordi de blir klassifisert som lastebil etter bilforskriften. SHT anerkjenner

at kontrollen blir gjennomført av godkjente kontrollorgan etter felles og ensartet kontrollinstruks.

Mobilkraner (motorredskap) registrert før 15. september 2012, slik kranen involvert i denne ulykken er imidlertid fortsatt ikke en del av PKK-ordningen. SHT har fått opplyst at revisjoner av PKK-forskriftene heller ikke har innlemmet disse mobilkranene i ordningen, og at dette må være et tiltak på lengre sikt.

Utfordringene med kontroll av store mobilkraner er dimensjonene på kjøretøyene, drift på flere aksler, og stor hjuldiameter, slik at de i noen tilfeller ikke kan kontrolleres på rulleprøver. Andre kontrollmetoder som er omtalt i kontrollinstruksen må da benyttes. Statens vegvesen har opplyst til SHT at de vil vurdere hele ordningen for PKK av alle mobilkraner og motorredskaper, eventuelt se på en løsning med mobile kontrollorgan for denne gruppen kjøretøy, da geografiske avstander og veidimensjonering er en utfordring.

Situasjonen vil bedre seg etter hvert som eldre mobilkraner fases ut. SHT mener imidlertid at dette ikke er tilfredsstillende for sikkerheten, da disse kjøretøyene har svært store vekter og dimensjoner. De representerer et stort skadepotensial i trafikken ved mangler på bremsesystemet, og SHT mener at Statens vegvesen bør bidra med økt kontrollvirksomhet eller andre tiltak som bedrer sikkerheten.

### 2.6.3 Sertifisert sakkyndig kontroll av mobilkran

Det var ikke samme sakkyndige kontrollvirksomhet som gjennomførte kontrollen i 2016 som i januar 2017. Undersøkelsen har vist at det ikke ble gjennomført kontroll av bremsevirkning på noen av kontrollene. Den sakkyndige kontrollen er basert på sjekklister som er forankret i egne «normer for kontrollomfang» –som er lik for alle sertifiserte kontrollvirksomheter. Den enkelte kontrollvirksomhet legger egen praksis til grunn gjennom egne sjekklister, og kontroll av bremsesystemer kan derfor bli ulikt håndtert.

SHT har gjennom intervjuer med flere sertifiseringsorgan og sertifiserte sakkyndige virksomheter, og gjennom enkeltinnspill fra kranbransjen, fått entydig forklart at de ønsker å ha felles sjekklister og beskrivelser for den sakkyndige kontrollen på kjøretøydelen. Det har også framkommet som en utfordring at mange av kraneierne ønsket å få gjennomført den sakkyndige kontrollen i januar måned eller så tidlig som mulig i året, for å kunne forlenge intervallet til neste kontroll som er knyttet til årstall og ikke til måned.

Vintertid er også en vanskelig årstid for å gjennomføre bremsetester på egnet område, noe som kan bidra til at kontrollen ikke omfatter bremsetesting. Tilsvarende utfordring beskrives om at mange av kranene er rigget på anleggsplass og er i arbeid når kontrollen skal gjennomføres.

Arbeidstilsynet gjennomførte våren 2017 et postalt tilsyn mot de seks utpekte sertifiseringsorganene for sakkyndig kontroll, med henvisning til SHTs sikkerhetskritiske varsel til myndighetene. Resultatet av disse tilsynene viste en ulik praksis i oppfølging av de sertifiserte virksomhetene mht. kontroll av bremsesystemer (annet kjøreteknikk som styring mv. var ikke nevnt).

Den sakkyndige kontrollvirksomheten har etter ulykken gjennomført flere tiltak som etter SHTs vurderinger er positivt for å avdekke sikkerhetskritiske mangler ved en årlige

sakkyndige kontrollen. SHT mener at med de tiltakene som den sakkyndige kontrollvirksomheten har igangsatt, vil kontrollene bedre møte den forventning som bransjen har til kontrollordningen, samt at de som en tredjepart også skal benytte dokumentasjon fra kraneier på viktig vedlikehold og kontroll av bremsesystemer. Det er imidlertid opp til sertifiseringsorganene og Arbeidstilsynet å bygge videre på god praksis hos én sertifisert sakkyndig virksomhet og få dette på samme nivå hos de øvrige.

#### 2.6.4 Samlet vurdering av myndighetskontroll og tilsyn

Undersøkelsen har vist at det fortsatt ikke er ensartet kontroll av kjøretøydelen ved den sertifiserte sakkyndige kontrollen av mobilkraner (motorredskap) underlagt Arbeidstilsynet.

SHT ser positivt på at kontrollen av nye mobilkraner underlagt Statens vegvesen har ensartede og omfattende kontroller av bremsesystemet, og mener at dette bør innføres også for eldre mobilkraner.

Med bakgrunn i tidligere undersøkelse og denne mener SHT at tilfeldig bremsetilstand på mobilkraner er alvorlig, sett mot de forventninger som samfunnet har til at slikt tungt materiell kontrolleres og holdes kjøreteknisert sikkert på veiene. Gjennom undersøkelsen har også kranbransjen og eierne av slike tunge kjøretøyer en forventning om at sikkerhetsnivået skal være likt uansett om mobilkranen er registret som motorredskap eller lastebil, noe SHT støtter. SHT mener at risikoen for nye ulykker er tilstede selv om eksponeringen er forholdsvis lav.

Undersøkelsen har presisert at det kreves både god kompetanse og utstyr for å gjennomføre en kjøretøytetnisert sikkerhetskontroll. SHT mener at Statens vegvesen bør bidra mer med sin kompetanse, slik at sikkerheten ved kjøring på vei ikke avhenger hvilket kontrollregime mobilkranen er underlagt. SHT støtter myndighetene om at alle registrerte motorredskaper bør inngå i PKK på lengre sikt.

Arbeidstilsynets ordning med sertifiserte sakkyndige kontroller skal ivareta sikkerheten ved bruk av mobilkraner. Statens vegvesen har godkjenningsansvaret for de registrerte mobilkranene (motorredskapene) og har ansvaret for regelverket for at kjøretøyene skal være i forskriftsmessig stand. SHT mener at Statens vegvesen bør bidra slik at den årlige tredjeparts kontrollen underlagt Arbeidstilsynets regelverk ivaretar trafiksikkerheten. Undersøkelsen har vist at de årlige sakkyndige kontrollene ikke er ensartet og i tråd med bransjens forventninger om at trafiksikkerheten blir ivaretatt.

SHT fremmer to sikkerhetstilrådinger på dette området.

### 2.7 **Bruk av gangvei som adkomst til byggeplass**

Det var ikke skiltet spesielt for bruken av gangveien som adkomst til byggeplassen, og byggeprosjektet hadde ikke iverksatt tiltak for å hindre at det var fotgjengere på veien da mobilkranen skulle entre byggeplassen ved Karuss skole. Hovedentreprenøren hadde en mann klar til å ta imot mobilkranen ved ankomst, men han hadde ikke rukket ned til gangveien hvor mobilkranen stoppet, før denne utilsiktet kom i bevegelse.

Bruk av gang- og sykkelvei som adkomst til byggeplass representerer økt fare for konflikt med myke trafikanter. Derfor er det viktig at arbeid som involverer bruk av gang- og



sykkelveier blir vurdert, varslet og sikret på korrekt måte, og at alle parter som berøres av slik bruk blir tydelig varslet og eventuelt sikret mot farer.

SHT har fått opplyst fra Kristiansand kommune og hovedentreprenøren at det benyttes varsling og sikring dersom det skal utføres arbeid på eller tett opp mot en gang- og sykkelvei. Dette gjøres imidlertid ikke når gang- og sykkelveier i perioder benyttes som adkomstvei til byggeplasser eller anleggsområde. Den aktuelle gangveien hvor ulykken skjedde var følgelig ikke skiltet eller sikret, utover følgemannen som skulle gå i forkant av mobilkranen ned langs gangveien.

SHT er kjent med at Karuss skole var bekymret med tanke på sikkerheten. SHA-planen i prosjektet omtaler ikke adkomst til byggeplassen som *«arbeid som kan innebære fare for liv og helse»*.

Slik SHT ser det skulle det ha foreligget en arbeidsvarslingsplan for aktiviteten på gangveien i forbindelse med byggeprosjektet. Skiltforskriften og arbeidsmiljøloven setter klare krav til planlegging, varsling/skilting og risikovurdering ved slik aktivitet, og SHT ser alvorlig på at godkjent arbeidsvarslingsplan ikke forelå i forbindelse med dette arbeidet. SHT mener videre at Kristiansand kommune som byggherre bør identifisere dette allerede i utarbeidelse av SHA-planen for et prosjekt, og legge inn godkjent arbeidsvarslingsplan som et kriterium og oppfølgingspunkt i sin oppdragsbestilling til hovedentreprenøren. SHT mener dessuten at hovedentreprenøren også bør identifisere behovet for en arbeidsvarslingsplan under sin planleggingen av et prosjekt, spesielt når gang- og sykkelvei blir foreslått brukt som adkomstvei til byggeplass.

Prosessen med å utarbeide og godkjenne en arbeidsvarslingsplan, som skal inkludere en risikovurdering og skiltplan, skal igjen engasjere kommunens skiltmyndighet og kommunens trafikale kompetansemiljø. Denne godkjennelsesprosessen medfører videre at de berørte, i dette tilfellet Karuss skole og Karuss barnehage, blir varslet om den tiltenkte bruken av gangveien som adkomstvei. I tillegg vil risikomomenter som faren for påkjørsel av myke trafikanter, friksjon, stigningsgraden til gangveien og åpningstider for barnehage og skole kunne bli avdekket og følges opp med kompenserende tiltak.

SHT fremmer en sikkerhetstilråding til Kristiansand kommune om dette forholdet.

## **2.8 Manglende skilting av gangveien**

Gangveien forbi Karuss barnehage og skole er ikke skiltet med regulerende skilt, eksempelvis skilt nr. 518 «Gangveg» eller skilt nr. 522 «Gang- og sykkelveg». Gangveien er imidlertid definert trafikkareal for gående i kommunenes reguleringsplan. I følge trafikkreglene § 1 er gang- og sykkelvei: *«Veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående, syklende eller kombinert gang- og sykkeltrafikk.»*

SHT har fått opplyst at kommunen ikke har som praksis å skilte alle gang- og sykkelveier som de eier. Kommunen mener at slik gang- og sykkelveiene fremstår, gjennom sin utforming og geometri, er det tydelig nok signal for øvrig trafikk at de ikke skal ferdes på disse med motorkjøretøy.

SHT har gjennom denne undersøkelsen ikke fått informasjon som tilsier at noen har misforstått gangveiens status selv om skiltene mangler. SHT vurderer at dette ikke har

vært et sikkerhetsproblem i tilknytning til denne ulykken. SHT stiller likevel spørsmål ved kommunens praksis, spesielt sett i lys av kravene gitt i forskrift.

## **2.9 Andre funn – Kranprodusentens vedlikeholdsanvisning**

I vedlikeholdsanvisninger fra kranprodusenten Liebherr har SHT gjengitt utdrag fra vedlegg B i kapittel 1.9.2.1 hvor vi gjengir en setning:

*Bremsens funksjon kan kontrolleres i sehullene i hjulkapslene.*

SHT mener det er feil å beskrive at bremsens funksjon kan kontrolleres i «*sehullene i hjulkapslene*», som er montert på yttersiden av hjulene. For å gjennomføre nevnte kontroll er det SHT oppfatning at det må gjennomføres ved å se i inspeksjonslukene på bremseskjoldene. Disse sitter på innsiden av hjulene og denne inspeksjonen kan ikke gjennomføres fra utsiden av kjøretøyet.

SHT ber kranimportøren merke seg at det er brukt upresis fagterminologi i oversettelsen.

### **3. KONKLUSJON**

#### **3.1 Særskilte undersøkelsesresultater**

Undersøkelsen har avdekket at det ikke ble utarbeidet en arbeidsvarslingplan for prosjektet. Gangveien var derfor ikke skiltet spesielt for bruken som adkomst til byggeplassen, og byggeprosjektet hadde ikke iverksatt tilstrekkelige tiltak for å hindre at det var fotgjengere på veien da mobilkranen skulle entre byggeplassen ved Karuss skole.

Undersøkelsen har avdekket at mobilkranen hadde en alvorlige bremsefeil, og dette var ikke avdekket gjennom virksomhetens vedlikehold og egenkontroll. Dette ble heller ikke avdekket i myndighetskontrollen ca. 2. måneder før ulykken.

Mobilkraner registrert før 15. september 2012 er unntatt fra periodisk kjøretøykontroll (PKK) og den sertifiserte sakkyndige kontrollen har ikke entydige retningslinjer for å utføre kontroll på bremseser.

Gjennom denne og tidligere undersøkelser har SHT avdekket at mange virksomheter støtter seg til den årlige myndighetskontrollen og ikke gjennomfører tilstrekkelig egenkontroll av kjøretøyene for å ivareta trafikksikkerheten.

#### **3.2 Hendelsesforløpet, operative og tekniske faktorer**

- a) Mobilkranen hadde bremsesvikt på drifts- og parkeringsbremsen på aksel nr. 2.
- b) Forhjulene var blokkert av parkbremsen, men hjulene på andre og tredje aksel rullet fritt.
- c) Mobilkranen begynte å skli/rulle ukontrollert nedover gangveien.
- d) Mobilkranen hadde en overlast på 7,6 tonn.
- e) Mobilkranen begynte å skli som en konsekvens av flere faktorer, endrede friksjonsegenskaper mellom dekk og underlag, manglende bremsevirkning på aksel 2. Overlasten hadde liten betydning i hendelsen.
- f) Kranfører hadde ikke merket noe unormalt med bremsesystemet under kjøring.
- g) Kranføreren stoppet mobilkranen der det var forholdsvis flatt øverst i bakken og tilsatte parkbremsen, og gikk ut for å vurdere føreforholdene sammen med hjelpemann om det var behov for kjetting.
- h) Gangveien mobilkranen stod på var dekket av snø og is, og var ikke saltet eller strødd. Den bratte bakken videre opp mot skolen, som er en stikkvei fra gangveinettet, var imidlertid saltet og delvis bar.
- i) Framakselens bremsekraft mot underlaget var ikke tilstrekkelig til å holde igjen den tunge mobilkranen gitt det begrensede veigrepet.
- j) Alle involverte gjorde det som var mulig å forvente for å forsøke å redusere skadeomfanget etter at mobilkranen kom ut av kontroll.

### 3.3 **Bakenforliggende faktorer**

- a) Bremsvirkningen har sannsynligvis avtatt gradvis over en tidsperiode på grunn av at selvjusteringsmekanismen antageligvis var utenfor sitt arbeidsområde.
- b) Kilebremssystemet er en sårbar konstruksjon fordi det er mulig å montere det slik at selvjusteringen ikke fungerer.
- c) Lange slaglengder i hjulbremssystemet muliggjør at viktige bremsekomponenter kommer ut av stilling, og bremsvirkningen opphører uten at fører varsles.
- d) Hjulbremssystemet var lukket slik at inspeksjon av bremsetilstanden (bremsebånd, klaring og bevegelse på bremseko), må skje gjennom inspeksjonslukene i bremsekjoldene. Kontroll krever kompetanse på denne type bremsesystem.
- e) Arbeidsgiver/kraneier hadde ikke skriftlige rutiner for hvordan bremser skulle ettersees.
- f) Virksomheten hadde mangelfull dokumentasjon for vedlikehold av mobilkranens kjøretøydel og ikke fulgt opp kontrollpunkter fra tidligere kontroller på en systematisk måte.
- g) De sakkyndig kontrollene av mobilkranen ivaretok ikke kontroll av bremsvirkning som forventet fra eier av mobilkranen.
- h) Undersøkelsen har vist at det er forventninger blant de sakkyndige virksomhetene, kranbransjen og eierne at det bør være felles sjekklister og beskrivelser for den sakkyndige kontrollen på kjøretøydelen.
- i) Arbeidstilsynet og Statens vegvesen hadde ikke tilstrekkelig fulgt opp tidligere sikkerhetstilråding fra SHT om mangler ved kontroll av bremser på mobilkraner.
- j) Kranvirksomheten hadde ikke dokumentert risikovurdering av sikker adkomst for mobilkranen til byggeplassen.
- k) Sikring av fotgjengere langs gangvei ble ikke tilstrekkelig grad fulgt opp i prosjektet.
- l) Skiltforskriften og arbeidsmiljøloven setter krav til planlegging, varsling/skilting og risikovurdering ved slik aktivitet.
- m) Det ble ikke utarbeidet en arbeidsvarslingsplan for bruken av gangveien som adkomst til byggeplassen.

## 4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne veitrafikkulykken har avdekket flere områder hvor havarikommisjonen anser det som nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinger som har til formål å forbedre trafikksikkerheten.<sup>6</sup>

### **Sikkerhetstilråding VEI nr. 2018/01T**

Ulykken ved Karuss barnehage og skole i Kristiansand 7. mars 2017 inntraff på en gangvei, på en tid hvor barn og familier var på vei til skole og barnehage. Et barn omkom i ulykken. Gangveien ble benyttet som adkomstvei til byggeplassen under rehabilitering av Karuss skole. Undersøkelsen har vist at Kristiansand kommune som byggherre, ikke identifiserte behovet for en arbeidsvarslingsplan som en del av SHA-planen for prosjektet. SHT mener at en arbeidsvarslingsplan med tilhørende risikovurdering kunne avdekket muligheten for konflikter mellom kjøretøy og myke trafikanter, samt ivarettatt behovet for eventuell skilting og tilrettelegging av gangveien som adkomstvei.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Kristiansand kommune implementerer rutiner for å ivareta trafikksikkerheten ved å sette krav til utarbeidelse av arbeidsvarslingsplaner ved byggeaktivitet i kommunen som berører offentlig vei.

### **Sikkerhetstilråding VEI nr. 2018/02T**

I ulykken ved Karuss barnehage og skole i Kristiansand 7. mars 2017 omkom et barn som ble fastklemt under en mobilkran med mangelfull bremsevirkning. Myndighetskontrollen med mobilkranen hadde ikke klart å påvise disse manglene. Mobilkranen var registrert i 2006, og dermed unntatt fra vegtrafikklovens periodiske kjøretøykontroll (PKK). Mobilkraner og annet arbeidsutstyr i henhold til Forskrift om utførelse av arbeid, §13-1, er underlagt krav til sertifisert sakkyndig kontroll. Havarikommisjonens undersøkelse har vist at kontrollordningen mangler entydige retningslinjer for bl.a kontroll av bremsesystemer.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Arbeidstilsynet som tilsynsmyndighet påser at sertifisert sakkyndig kontroll av bremsesystemer på mobilkraner og annet motorredskap som ikke er underlagt krav til PKK, gjennomføres på en enhetlig måte og gir tilstrekkelig trafikksikkerhetsnivå.

### **Sikkerhetstilråding VEI nr. 2018/03T**

I ulykken ved Karuss barnehage og skole i Kristiansand 7. mars 2017 omkom et barn som ble fastklemt under en mobilkran med mangelfull bremsevirkning. Den sertifiserte sakkyndige kontrollen av mobilkranen mangler entydige retningslinjer for bremsekontroll og hadde ikke avdekket manglene. Mobilkraner registrert før 15. september 2012 er unntatt fra periodisk kjøretøykontroll (PKK).

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Statens vegvesen iverksetter tiltak som sikrer at alle registrerte mobilkraner og motorredskap som brukes på vei underlegges ensartet og tilstrekkelig kontroll av bremseanlegg.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 19. mars 2018

---

<sup>6</sup> Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene, jf. Forskrift 30. juni 2005 om offentlige undersøkelser og om varsling av trafikkulykker mv., § 14.

## **REFERANSER**

SHT 2010). [Rapport Vei 2010/02](#)

## **VEDLEGG**

**Vedlegg A: Safety recommendations (English translation)**

**Vedlegg B: Utdrag fra kranprodusentens vedlikeholdsanvisninger**

**Vedlegg C: Servicemelding fra kranprodusent Liebherr**

**Vedlegg D: Utdrag fra Håndbok N301 Statens vegvesen, Rollefordeling og viktige dokumenter**

**Vedlegg E: Sikkerhetskritisk varsel til Arbeidstilsynet og Statens vegvesen**

**Vedlegg F: Servicemelding fra bremseprodusent Wabco**

**Vedlegg G: Utdrag fra lover, forskrifter og retningslinjer**

## **Vedlegg A: Safety recommendations (English translation)**

The investigation of this accident has identified several areas in which the AIBN deems it necessary to submit safety recommendations for the purpose of improving road safety.<sup>1</sup>

### **Safety recommendation ROAD No 2018/01T**

The accident outside Karuss Kindergarten and School in Kristiansand on 7 March 2017 occurred on a pedestrian walkway, at a time when children and families were on their way to school/ kindergarten. A child died in the accident. The walkway was being used as an access route to the building site during the renovation of a primary school. The investigation has shown that Kristiansand Municipality, being the client, failed to identify the need to include a work notification plan in the health, safety and working environment (HSE) plan for the project. The AIBN believes that a work notification plan and related risk assessments would have been capable of identifying potential conflicts between vehicles and pedestrians/cyclists, and ensuring the posting of appropriate signs and proper adaptation of the access route.

The Accident Investigation Board Norway recommends that Kristiansand Municipality implement procedures to ensure road safety by requiring that work notification plans be prepared in connection with municipal building works that affect public roads.

### **Safety recommendation ROAD No 2018/02T**

The accident outside Karuss kindergarten and school in Kristiansand on 7 March 2017 claimed the life of a child who became trapped under a mobile crane with inadequate braking power. The official inspection of the mobile crane had not been able to identify these defects. The mobile crane was initially registered in 2006 and was thus exempt from the Road Traffic Act's requirement for periodic roadworthiness tests. Pursuant to Section 13-1 of the Regulations on the Execution of Work, mobile cranes and other work equipment are subject to a requirement for certified inspection by an enterprise of competence. The AIBN's investigation has shown that the inspection regime does not include unambiguous guidelines for the inspection of brakes and other technical driving equipment.

The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Labour Inspection Authority, in its capacity as supervisory body, ensures that inspections by enterprises of competence of brake systems on mobile cranes and other plant and machinery not subject to periodic roadworthiness tests are carried out in a uniform manner and so as to ensure an adequate level of road safety.

### **Safety recommendation ROAD No 2018/03T**

The accident outside Karuss kindergarten and school in Kristiansand on 7 March 2017 claimed the life of a child who became trapped under a mobile crane with inadequate braking power. The official inspection of the mobile crane had not been capable of identifying these defects. Mobile cranes that were registered before 15 September 2012 are exempt from the requirement for periodic roadworthiness tests, and the certified inspections by enterprises of competence are not subject to uniform guidelines for inspection of brake systems.

---

<sup>1</sup> The investigation report is submitted to the Ministry of Transport and Communications, which will take necessary measures to ensure that due consideration is given to the safety recommendations, cf. the Regulations of 30 June 2005 on Public Investigation and Notification of Traffic Accidents etc. Section 14.



The Accident Investigation Board Norway recommends that the Norwegian Public Roads Administration initiate measures to ensure that all registered mobile cranes, plant and machinery used on roads are subject to uniform brake system inspections.

## 7.02 VEDLIKEHOLDSINTERVALLER FOR KRANENS UNDERSTELL

076282-01

	Første vedlikehold etter	Regelmessig vedlikehold hver			Minste vedlikehold årlig	Kontroller	
		250 t 5000 km	500 t 10000 km	1000 t 20000 km		daglig	ukentlig
<input type="checkbox"/> <b>Det elektriske anlegget</b>							
- Kontroll av om kjøretøyets belysning virker						×	
- Kontroll av kabelforbindelsene og væsknivået på batteriene					×	*	
<input type="checkbox"/> <b>Drivstoffsystemet</b>							
- Kontroll av tettheten						×	
- Kontroll av tilstanden og festet			×		×		
- Tappe ut vannet og bunnsettingen			×		×		
- Rengjøring av forfilteret til tilleggpumpen for drivstoff			×		×		
- Kontroller drivstoffforfilteret, drener vann etter behov		alle 50 t					
- Skift drivstoff forfilteret				×			
<input type="checkbox"/> <b>Hjul og dekk</b>							
- Kontroller at hjulmutterne sitter fast, eventuelt trekk dem til	100 km	×					
- Kontroller lufttrykk i dekkene							×
<input type="checkbox"/> <b>Bremseanlegg</b>							
- Kontroll av bremsesystemet					×		
- Kontroller tykkelsen på bremsebelegget		×					
- Om nødvendig skal bremsene etterjusteres, eventuelt skal bremsebelegget skiftes.		×					
- Kontroller bremseskiven		×					
- Kontroller bremsetrommelen		×					
- Kontroller funksjonen til holde- og driftsbremsen						×	

\* I varme strøk 2 × pr. år

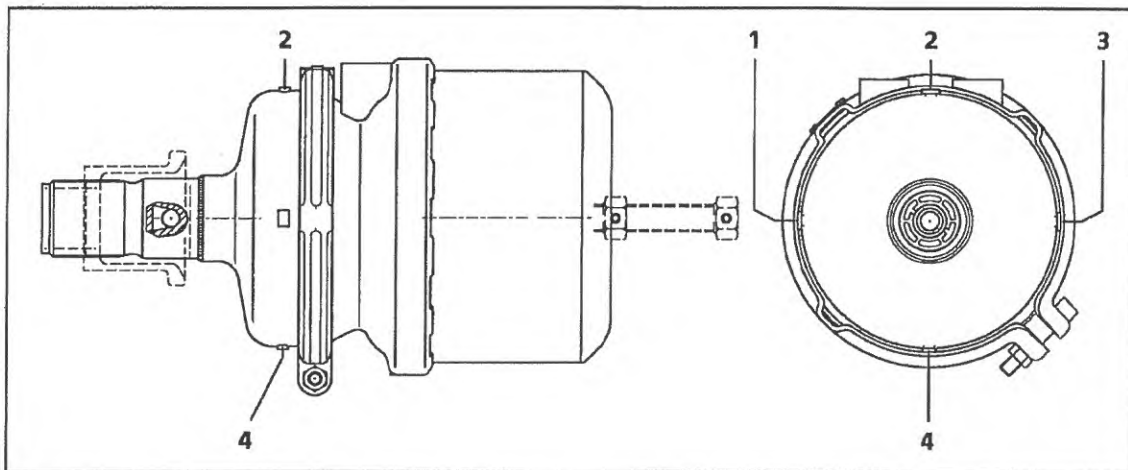
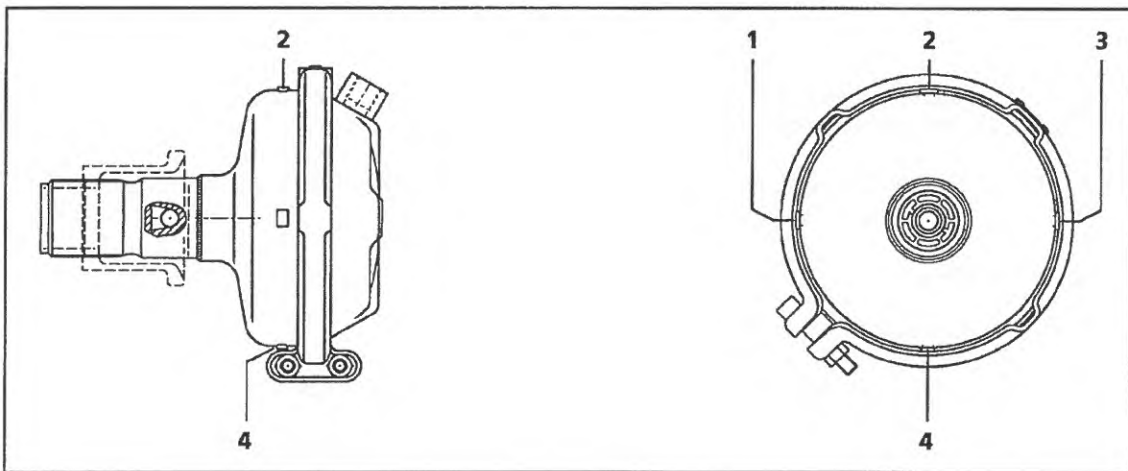
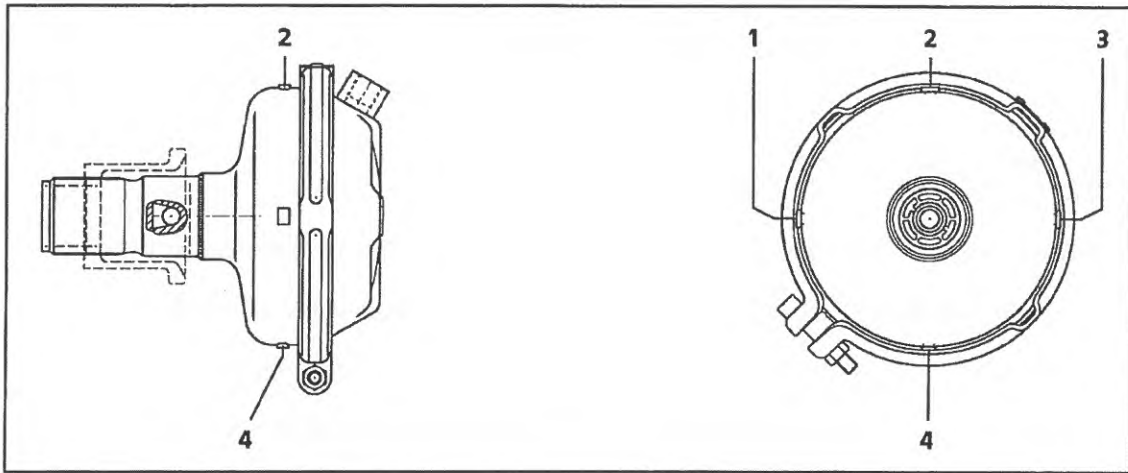
## 7.02 VEDLIKEHOLDSINTERVALLER FOR KRANENS UNDERSTELL

076282-01

	Første vedlikehold etter	Regelmessig vedlikehold hver			Minste vedlikehold årlig	Kontroller	
		250 t 5000 km	500 t 10000 km	1000 t 20000 km		daglig	ukentlig
<input type="checkbox"/> <b>Hvirvelstrømretarder</b>							
- Kontroll av mekaniske og elektriske deler (overhold herved produsentens instruksjoner)	5000 km		×				
<input type="checkbox"/> <b>Trykkluffanlegg</b>							
- Kontroller at anlegget er tett							×
- Kontroller driftstrykket i bremsesystemet						×	
- Kontroller utkoblingstrykket						×	
- Avluft trykkluffbeholderen					×		
- Skift tørkepatroner					×		
- Rengjør inngangsfileret til lufttørkeren					×		
<input type="checkbox"/> <b>Førerhus</b>							
- Kontroller at armaturene fungerer						×	
- Kontroller at kontrollampene fungerer						×	
- Kontroller motorbremsfunksjon						×	
- Kontroller retarderingsfunksjon						×	
- Smør utliggeravlaget		×					
<input type="checkbox"/> <b>Nødbetjening</b>							
- Kontroll av funksjon					×		
<input type="checkbox"/> <b>Oppstøttingsplater med utjevning</b>							
- fornye fettfyllingen					×		
- gjennomfør en funksjonskontroll					×		

8.07 KONTROLL AV TRYKKLUFTBREMSEANLEGGET

075045-00



190108

Montag, 20.März 2017 07:40 printed this protected document! 14683.1 KB.pdf lwediw0

**8.07 KONTROLL AV TRYKKLUFTBREMSEANLEGGET**

075045-00

**Generelt**

Bilkranenes trykkluftbremseanlegg skal kontrolleres en gang i året.

I Forbundsrepublikken Tyskland skal denne spesielle bremsekontrollen skje i samsvar med § 29 STVZO.

For andre land gjelder de tilsvarende nasjonale bestemmelser.

**1. Visuell kontroll**

Følgende krav gjelder for kontrollen av trykkluftbremseanlegget:

1.1 Rør- og slangeledninger må ikke være skadet, ikke korro dert og korrekt plassert og tilkople

1.2 Alt utstyr skal være installert på sakkyndig måte og fe stet på forskriftsmessig måte.

**Merk:** På membransylindere må de underliggende luftingsboringene (4) holdes fri (Proppen fjernes).  
Luftingsboringene (1, 2 und 3) må holdes tette med propper.

**A D V A R S E L:** De underliggende lufteboringen (4) må holdes fri.  
Hvis ikke dette skjer kan membranbelgen velte, fjærmagasinet blir ikke løstet fullstendig og bremsen overopphetes.

1.3 Trykkluftbeholderen må ikke være skadet, det må ikke fi nnes synlige utvendige korrosjonsskader. Beholderen skal være kjennemerket på forskriftsmessig måte.

**A D V A R S E L:** Det skal ikke utføres sveising eller varmebehandling av beholderens sidevegger.

1.4 Vannet skal tappes av trykkluftbeholderen.

1.5 Støvmansjettene skal ikke være skadet.

1.6 Leddene skal være sikret på sakkyndig måte, lette å bev ege og ikke utvidet.

1.7 Stengene skal ikke være reparert med sveising, ikke bøyd, lette å bevege og ikke skadet.

1.8 Innstillingen av hjulbremsene skal være i orden (lufteklaring, bremsesylinderslag, tykkelse på belegg, stangsystemstiller).

**2. Kontroll av funksjon og effekt****2.1 Kontroll av funksjonen**

2.1.1 Trykkregulator, bremsekompressor  
Kontroller innkoplingstrykk, utkoplingstrykk og pumpeytelse.

2.1.2 Kontroller trykkluftanlegget på tetthet og trykkluftbeholdning.

2.1.3 Kontroller flerkrets-sikkerhetsventilen, overløpsventilen, varselsanordningen.

## 8.07 KONTROLL AV TRYKKLUFTBREMSEANLEGGET

075045-00

## 2.2 Kontroll av bremseeffekten

Bremsens funksjon kan kontrolleres i sehellene i hjulkapslene.

Når bremsepedalen trøys inn, skal begge bremsebakter ligge inntil trommelen. Når man slipper løs bremsepedalen, må bremsebakkene straks gå tilbake i sin opprinnelige stilling.

Bremseeffekten kan kontrolleres ved en måling av retardasjonen, ved en måling av bremseavstanden eller ved en beregning av nedbremsingen på spesielle bremseprøvestander.

## 2.2.1 Måling av retardasjonen ved hjelp av en retardasjonsmåler

Ved et innsatt trykk på 6,5 bar skal gjennomsnittlig målt retardasjon ligge på  $dm > 4,5 \text{ m/s}^2$ .

## 2.2.2 Måling av bremseavstanden

Ved et innsatt trykk på 6,5 bar skal bremseavstanden  $s <$  enn den verdi som er angitt i tabellen.

Testhastighet v [km/h]	Bremseavstand s [m]
20	6,5
30	12,5
40	19,8
50	29,0

## 2.2.3 Beregning av nedbremsingen på bremseprøvestand

Hvis bremsekraften måles på kjøretøyets aksler, skal nedbremsingen beregnes på følgende måte:

$$z = \frac{F_1 \times i_1 + F_2 \times i_2 \dots F_n \times i_n}{G_z} \times 100 [\%]$$

$G_z$  = Kjøretøyets tillatte totalvekt [N]

$z$  = Nedbremsing [%]

$F_1$  = Bremsekraft på første aksel, som ble målt ved trykk  $p_1$  [N]

$F_2$  = Bremsekraft på andre aksel, som ble målt ved trykk  $p_2$  [N]

$F_n$  = Bremsekraft på siste aksel, som ble målt ved trykk  $p_n$  [N]

$$i_1 = \frac{p_{N1} - 0,4}{p_1 - 0,4}$$

$$i_n = \frac{p_{Nn} - 0,4}{p_n - 0,4}$$

$p_{N1 \dots n}$  = maks. bremsetrykk for den respektive aksel [bar]

$p_{1 \dots n}$  = Bremsetrykk som blir innsatt i hjulsylindere for den respektive aksel under bremsekontrollen [bar]

**8.07 KONTROLL AV TRYKKLUFTBREMSEANLEGGET**

075045-00

**3. Innvendig kontroll av hjulbremsen**

De følgende kontroller skal foretas uavhengig av kontrollene av funksjon og bremseeffekt:

- 3.1 Foreta en regelmessig kontroll, hver tredje måned, av bremsebeleggets forfatning. Dette skjer visuelt gjennom sehellene i hjulkapslene.  
Foreta en innvendig kontroll av bremsens enkelte komponenter hver 12 måned. Dette skjer ved at bremsetrommelen trekkes av.

**A D V A R S E L :** Man må ikke betjene bremsen når bremsetrommelen er trukket av.

- 3.2 Når det resterende bremsebelegget er kommet ned i en tykkelse på 5,5 mm (det nye belegget er 18 mm) uten belggmetalltykkelse, eller når belegget er forbrent, glassaktig eller tilsmurt med olje, skal belegget skiftes ut.  
Blir delene belagt på nytt, er det bare tillatt å bruke beleggkvalitetene **Jurid 546, Bremskerl 6275** og **Beral 1549**.

**F A R E :** Man må alltid skifte ut bremsebeleggene på begge hjul på en aksel samtidig.

- 3.3 Bremsetromlene skal prinsipielt skrus ut.

**Merk:** Når bremsetromlene skrus ut, må man ikke overskride maks. tillatt avstand for utskruingen, 0,75 % av nominell diameter.

Eksempel:

Nominell diameter:	500,00 mm
tillatt avstand utskruing:	3,75 mm
tillatt innvendig diameter:	503,75 mm

**F A R E :** Hvis den innvendige diameter på bremsetromlene er større enn 503,75 mm, må bremsetromlene skiftes ut.  
Det består ulykkesfare!

- 3.4 Justeringen av slitasjen av bremsebelegget og sentrerin gen av bremsen skjer automatisk ved hjelp av en justeringsmekanisme. Denne er vedlikeholdsfri.

**FARE :** Hvis enkeltdeler er skadet, skal justeringsmekanismen skiftes komplett ut. (Reparasjonssett "Justeringsmekanisme")  
Det består ulykkesfare!

- 3.5 Minst annethvert år må man skifte ut trykk- og trekkfjærene, samt tetningsringer, beskyttelsehetter og foldebelger.

**F A R E :** Alle vedlikeholdsarbeider og reparasjoner på bremseanlegget skal utføres av autorisert og kvalifisert personale.  
Det består ulykkesfare!

- 3.6 Etter remontering må man foreta en ny visuell kontrol l og kontroll av funksjon og effekt.

# Kundendienst-Information

## Service Information Information du service



LIEBHERR-WERK EHINGEN GMBH  
D-89582 Ehingen/Donau - Tel. (07391) 502-0

Datum	Abteilung	Nr.
11.03.2005	VMS/ju	U090501e

### Repair of the wheel brakes with expanding wedge device

#### Important indications on the replacement of brake shoes / brake drum

In order to ensure a professional brake repair, absolutely take care of the following:

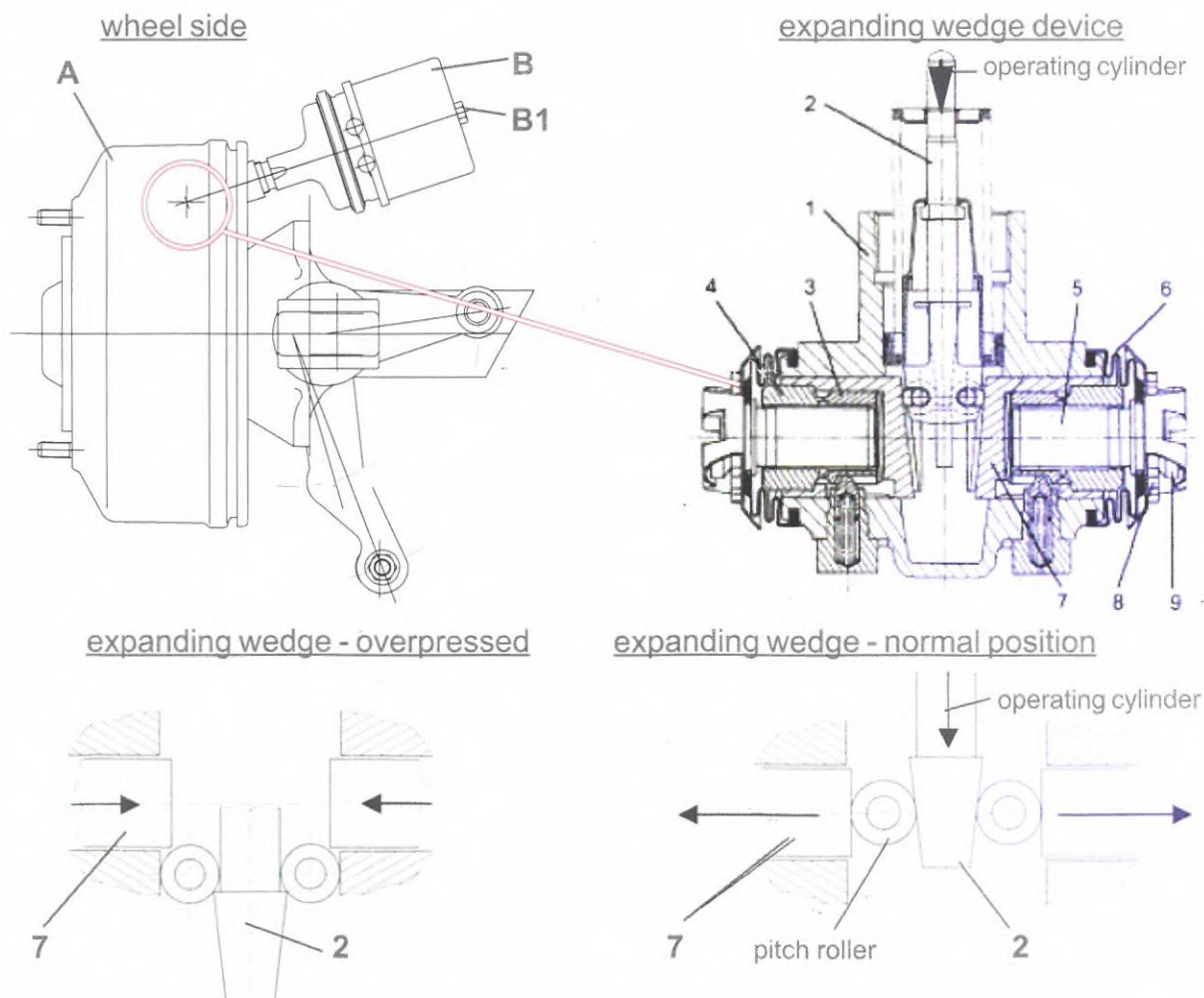
1. If the brake drum (A) is dismantled, do never operate the brake pedal!
2. On wheel brakes with operation by spring brake cylinder (B), unscrew the release screw (B1) before dismantling of the brake drum (A)!

#### Reason:

At possible loss of reserve pressure, the expanding wedge (2) is pressed downwards by the resilience in the spring brake cylinder, .

If the expanding wedge (2) is pressed over the edge of piston (7), the expanding wedge (2) is no more reset into its normal position - see below

If the expanding wedge (2) was overpressed (s. below), the expanding wedge device must be repaired or replaced!



**Further indications - see page 2!**

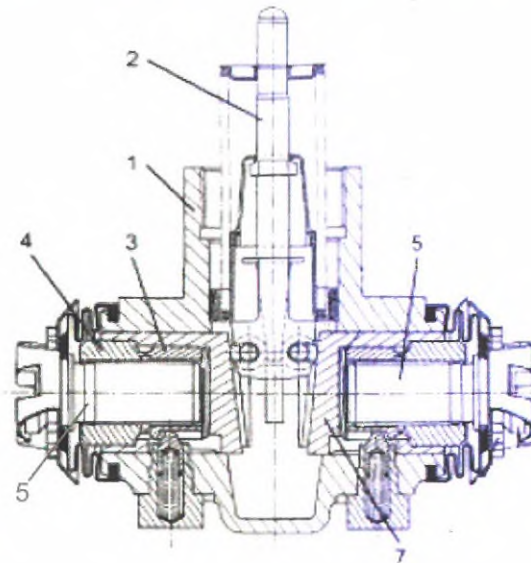


**Important indications on the replacement of brake shoes / brake drum**

U090501e

**3. During each replacement of the brake shoes, readjust the expanding wedge device!****Basic adjustment procedure:**

- Precautiously remove the rubber collar (6) from the groove in the housing (1).
- Pull off readjustment screw (5) incl. readjustment nut (4) and rubber collar (6) from the piston (7).
- Screw readjustment screw (4) against the collar of the readjustment screw (5) to the limit stop.
- **Subsequently, release the readjustment screws (5) by at least 2 turns each!**

**Note:**

Both readjustment screws (5) must be released precisely identically in order to ensure the center position of the brake shoes.

- Press readjustment screws (5) towards the inside and measure the interspace.

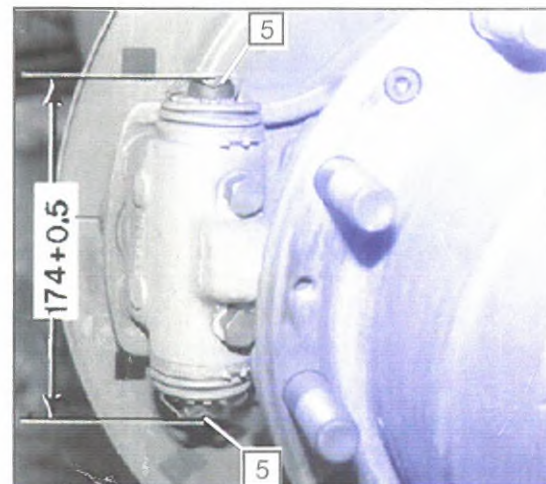
**Setpoint value:**

174 mm, tolerance +0,5mm

**Pay attention:**

The setpoint value must be absolute attained, possibly release readjustment screws further!

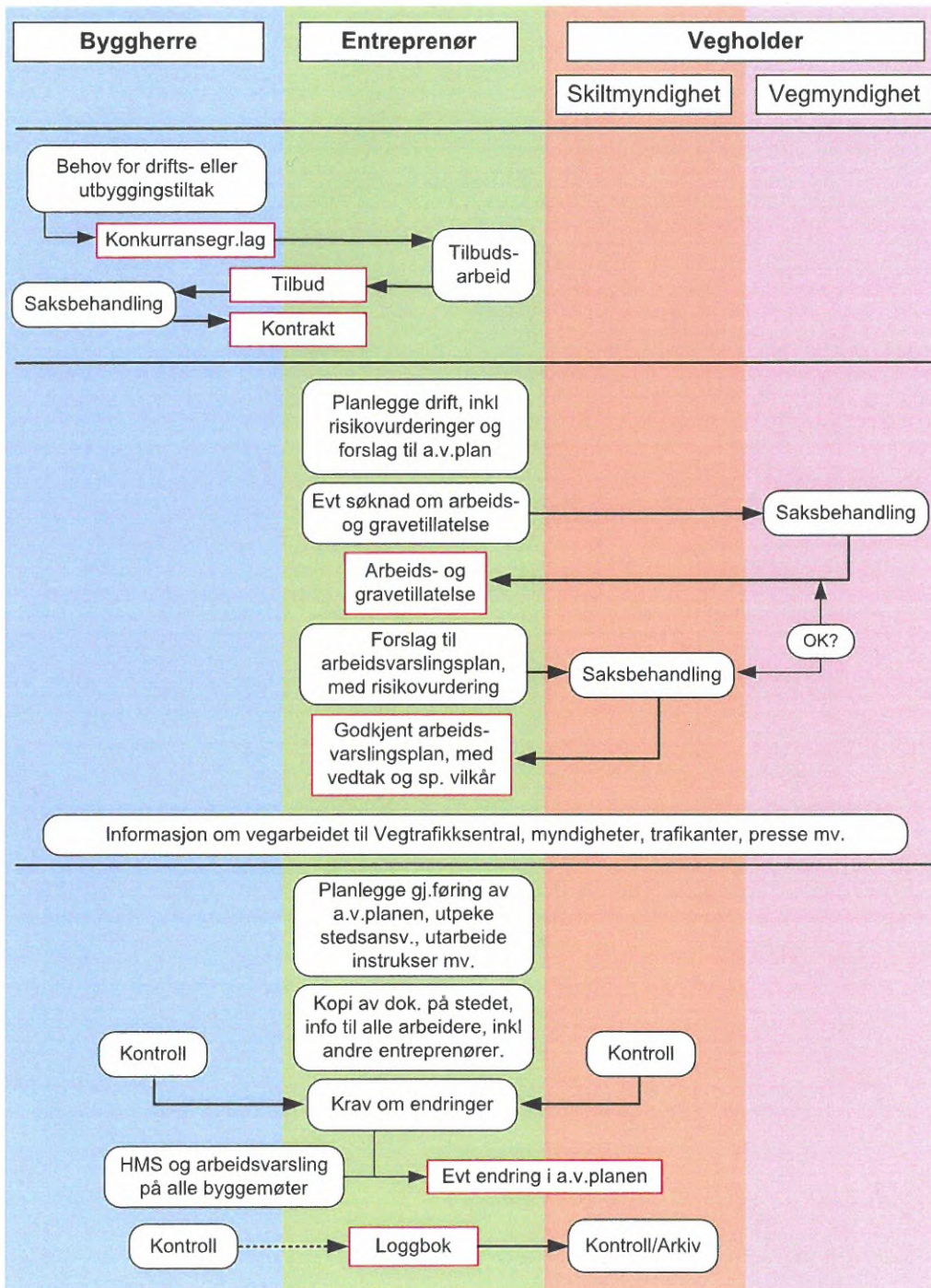
- After having fitted the brake drum and the wheel, operate the footbrake approx. 15 times to allow the automatic adjustment of the brake's release cycle, specified by design.

**Warning:**

- Repair and maintenance of the brake shall only be performed by professional personnel authorized by the manufacturer of the brake or of the carrier!
- Employ only original spare parts of the manufacturer of the carrier or of the brake!
- The replacement of worn out parts must only be performed per axle!
- After termination of work on the brake system, absolutely perform a functional test of the brakes on all wheels!  
If possible carry out a functional test on the roller type test stand.

**Further indications - see workshop manual, Kessler axles (Id. no. 899632308)**

PLANLEGGING OG UTFØRELSE :: HÅNDBOK N301



Figur 2.1 Rollefordeling og viktige dokumenter

Mottakere i henhold til liste

Saksbehandler / Telefon:

Vår dato:

05.05.2017

Vår ref.:

17/217- 17

Deres dato:

Deres ref.:

## **VARSEL OM SIKKERHETSKRITISK FORHOLD I FORBINDELSE MED UNDERSØKELSEN AV DØDSULYKKEN SOM INVOLVERTE EN MOBILKRAN I KRISTIANSAND DEN 7. MARS 2017**

Statens havarikommisjon for transport (SHT) viser til forskrift 30. juni 2006 nr. 793 om offentlig undersøkelse av trafikkulykker og om varsling av slike mm § 11:

§ 11. *Informasjon til relevant offentlig organ.*

*Undersøkelsesmyndigheten skal fortløpende holde relevant offentlig organ underrettet om alvorlige forhold som avdekkes i løpet av undersøkelsen, og sine egne foreløpige vurderinger av disse, i den grad dette ansees kritisk for trafikksikkerheten*

Bakgrunnen er SHTs undersøkelse av den alvorlige ulykken som skjedde den 7. mars 2017 i Kristiansand. En mobilkran (2006-modell) på vei til et oppdrag på en byggeplass ble midlertidig parkert på en gang og sykkelvei. Fører gikk ut av førerhuset for å vurdere kjøreforholdene. Det var fall på stedet hvor mobilkranen var hensatt, og den skled/rullet bakover uten fører bak rattet. Mobilkranen stoppet til slutt mot en fjellvegg. Under denne ferden ble en fem år gammel gutt påkjørt, og han døde av skadene. Vi viser også til ytterligere informasjon gitt i møte om saken ved SHT torsdag 27. april 2017.

Undersøkelsen av mobilkranen har så langt avdekket at det var bremsesvikt på midtre aksel. Foreløpige undersøkelser har også vist at verken den sakkyndige kontrollen ca. to mnd. før ulykken eller kranfirmaets egenkontroll avdekket noen bremsefeil på den aktuelle mobilkranen.

Vi viser også til tidligere rapport fra en ulykke med mobilkran ved Smestad i Oslo, som skjedde i 2007 dokumentert i [Rapport om veitrafikkulykke på Smestad i Oslo den 21.juni 2007 hvor en mobilkran kolliderte med en personbil og en motorsykkel | sht.](#)

Mobilkraner er underlagt tredjepartskontroll av sertifiserte sakkyndige virksomheter, som Arbeidstilsynet har tilsynsansvar for. Kontrollen skal bl.a. omfatte bremsekontroll. Statens vegvesen har innlemmet kraner registrert etter 2012 i ordningen om periodisk kjøretøykontroll, men eldre mobilkraner omfattes ikke av dette.

**SHTs vurdering:**

Foreløpig undersøkelser av ulykken i Kristiansand tyder på at vedlikehold, oppfølging og bremsekontroll av mobilkraner som er registrert før 2012 fortsatt er mangelfulle. Det må likevel påpekes at bremsenes tilstand på denne kranen kan ha endret seg etter den siste kontrollen. Dette er imidlertid ikke dokumentert og dette forholdet vil bli en del av den videre undersøkelsen.

Med bakgrunn i funn og vurderinger fra disse to ulykkene velger SHT å varsle om at bremsekontroll på mobilkraner og tilsvarende motorredskap som brukes i trafikken bør følges bedre opp. Spesielt gjelder dette rutiner ved den årlige tredjepartskontrollen av mobilkraner eldre enn 2012.

Forholdet vurderes som så signifikant og viktig at denne informasjonen, i henhold til forskriftene, gis før undersøkelsen er fullført. SHT velger å oversende dette sikkerhetskritiske varselet til både Arbeidstilsynet og Statens vegvesen som relevante offentlige myndigheter i saken.

SHT vil fortsette sine undersøkelser i saken som også vil inkludere vedlikeholds – og kontrollrutiner samt årsaken til, og betydningen av bremsesvikten.

Vennlig hilsen

William J. Bertheussen  
Direktør

Rolf Mellum  
Avdelingsdirektør

*Dokumentet er elektronisk godkjent.*

**Mottakere:**

Arbeidstilsynet  
Statens vegvesen

**Kopi til:**

Kolos Inspection AS  
Nordic Crane Sør AS  
Samferdselsdepartementet

**WABCO****SERVICE****Market Information**

15 December 2004

**Caution before applying brakes at opened wheel brake!**

It should go without saying that there may be grave injuries when you apply the brake pedal while your colleague is working on the brakes. For instance your colleague may have his hand between the closing device and brake drum.

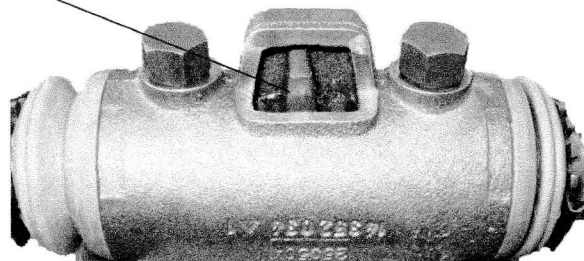
Therefore personnel at workshops should always affix a label onto the steering wheel indicating that repair work is in progress. There may not only be personal injuries, but actuating the brake often "disassembles" it. The actuating elements will slip from their guides with no brake drum or release spring being present and this will lead to the replacement of the actuating elements or an expensive repair.

In the case described here, the affixed label was not noticed. Over the weekend, the expanding wedge device was actuated and without protection from the brake shoes and drum, & due to the pressure loss in the reservoir the spring brake cylinder was engaged. You can clearly see that the expanding wedge in the cross section shown below has come into the "unbraked" position. This will lead to having to disassemble the actuation device as it is the only way to release the part. As represented on the sketch, the anti-friction bearing bodies block the return of wedge.

In conclusion: Be cautious when applying the brakes and take note of the pressure in the reservoir! Only in this case will you gain safety by unscrewing the release screw.

The right of amendment is reserved © copyright: WABCO' 2004  
No part of this publication may be reproduced without our prior permission.

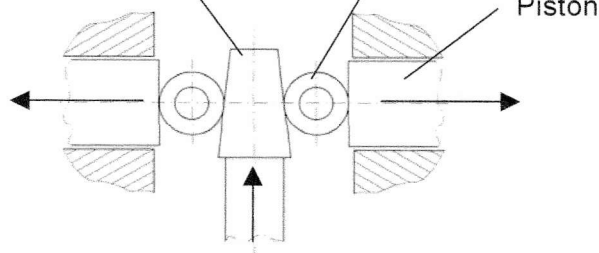
Expanding wedge



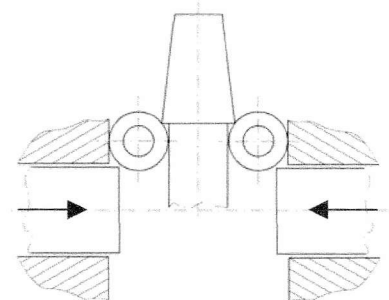
Expanding wedge

Anti-friction bearing

Piston



Actuating cylinder



Anti-friction bearing and piston block in release direction

Änderungen bleiben vorbehalten © Copyright: WABCO' 2004  
Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit unserer Genehmigung.

## Vedlegg G: Utdrag fra lover, forskrifter og retningslinjer

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

Vegtrafikkloven gjelder for all trafikk med motorvogn, og all annen ferdsel på vei eller område som har alminnelig trafikk med motorvogn. Loven regulerer blant annet grunnreglene for trafikk, skiltregler og trafikregulering.

§7. Særlig forbud om trafikk, er hovedhjemmel for all trafikregulering i forbindelse med veiarbeid.

### Forskrift 21. mars nr. 747 om kjørende og gående trafikk (trafikkreglene)

I § 1 kapittel 1 f) i forskriften er følgende definisjon gitt:

*Gangveg og sykkelveg: Veg som ved offentlig trafikkskilt er bestemt for gående, syklende eller kombinert gang- og sykkeltrafikk. Vegen er skilt fra annen veg med gressplen, grøft, gjerde, kantstein eller på annen måte.*

### Forskrift 7. oktober 2005 nr. 1219 om offentlige trafikkskilt, vegoppmerking, trafikksignaler og anvisninger (skiltforskriften)

I skiltforskriften er det gitt spesielle bestemmelser for veiarbeid, og i §32. Alminnelige bestemmelser står følgende:

- 1. Dette kapitlet gjelder for varsling og sikring av alle arbeider og tilstelninger på eller nær offentlig veg. Bestemmelsene gjelder i tillegg til bestemmelsene ellers i denne forskrift.*
- 2. For riks- og fylkesveg er regionvegkontoret skiltmyndighet for varslingen, og for kommunal veg er kommunen skiltmyndighet. For riks- og fylkesveg hvor kommunen har fått myndighet etter vegloven § 17 og § 18, er kommunen ansvarlig skiltmyndighet etter denne forskrift.*

Videre står det i §33. Ansvar:

- 1. Skiltmyndigheten der varslingen skal utføres skal godkjenne skiltplanen og treffe nødvendige vedtak.*
- 2. Ansvar for gjennomføring og oppfølging av planen på arbeidsstedet skal tillegges utførende etat eller entreprenør.*
- 3. Utførende etat eller entreprenør skal for hvert enkelt arbeidssted utpeke en som er ansvarlig for å påse at varslingen er korrekt og i henhold til planen. Kopi av vedtak, loggbok, varslingsplan og eventuelle vilkår som måtte være fastsatt for vedkommende arbeid skal være tilstede og tilgjengelig på arbeidsstedet. Den ansvarlige skal sørge for at nødvendig varslings- og sikringsmateriell er tilstede, og at varsling og sikring av arbeidsstedet til enhver tid er utført i henhold til godkjent plan. Ved sykdom, ferieavvikling mm skal ansvaret overføres til annen kompetent person. Den ansvarliges navn og telefon skal meddeles skiltmyndigheten.*

## Håndbok N301 «Arbeid på og ved veg»

Bestemmelser om angår varsling og sikring av arbeid på eller ved vei, er beskrevet i Håndbok N310 «Arbeid på og ved vei». Håndbok N301 er utarbeidet av Statens vegvesen og har status som normal. Håndboka inneholder normalbestemmelser slik som skilt, signaler og veioppmerking og disse bestemmelsene er hjemlet i Skiltforskriften. I tillegg inneholder håndboka viktige bestemmelser som har til hensikt å ivareta sikkerheten for arbeidere og trafikanter.

Håndboka retter seg til alle som utfører arbeid på eller ved vei, særlig de som er ansvarshavende for varsling og sikring, samt planleggere av arbeidsvarsling, byggherre, myndigheter mv.

Håndboka er inndelt i fire hovedkapitler; 1. Lover og forskrifter, 2. Planlegging og utførelse, 3. Varsling og 4. Sikring. Under kapittel 4 beskriver håndboka hvordan myke trafikanter skal sikres i forbindelse med arbeid på eller ved vei:

### *4.3 Sikring mot gående og syklende trafikk*

*Det er viktig at arbeidsområder blir sikret når gående og syklende, spesielt barn og funksjonshemmede, blir berørt av vegarbeidet. Dette gjelder både når disse trafikantenes eget trafikkareal (fortau og gang- og sykkelveger) blir direkte berørt, og når maskiner eller kjøretøy beveger seg på eller i nærheten av gang- og sykkelarealet.*

Håndboka beskriver også hvordan saksgangen skal være i forbindelse med søknad, godkjenning og gjennomføring av arbeidsvarsling på offentlig vei. I tillegg fortelle denne håndboka hvordan ansvarsfordelingen mellom byggherre, entreprenør og vegholder skal være, og hva en arbeidsvarslingsplan bør inneholde.

### Forskrift 4. oktober 1994 nr. 918 om tekniske krav og godkjenning av kjøretøy, deler og utstyr (kjøretøyforskriften)

Mobilkraner registrert før 12. september blir klassifisert som motorredskap underlagt kjøretøyforskriften.

### Forskrift 5. juli 2012 nr. 817 om godkjenning av bil og tilhenger til bil (bilforskriften)

Mobilkraner registrert etter 12. september 2012 blir klassifisert som lastebil underlagt bilforskriften.

### Forskrift 13. mai 2009 nr. 591 om periodisk kontroll av kjøretøy (PKK)

Mobilkraner registret etter 12. september 2012 er underlagt årlig kontroll hvor Statens vegvesen har utarbeidet en felles kontrollinstruks<sup>1</sup>. Under kapitel bremseanlegg er det 26 kontrollpunkter. Driftsbremsens ytelse og virkning er beskrevet i eget kapitel nr. 1.2. Kontrollmetoden for kapitel 1.1.16 *Bremsesylindre* gjengis:

<sup>1</sup> <https://lovdata.no/static/SF/sf-20090513-0591-01-05.pdf?timestamp=1514768503000>

*Slaglengden kan også kontrolleres ved å måle klaringen mellom trommel og bånd.*

Forskrift 25. januar 1990 nr. 92 om bruk av kjøretøy

Vekter og dimensjoner omtales i denne forskriften.

Lov 21. juni 1963 nr. 23 vegar (veglova)

I veglova er veimyndigheten definert. Normalt er Statens vegvesen veimyndighet for riks- og fylkesveier, mens kommunene er veimyndighet for kommunale veier. Det fremkommer i veglova §§32 og 57 at ingen må foreta arbeid på, under, over eller ved offentlig vei uten tillatelse fra veimyndigheten.

Lov 16. juni nr. 51 om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven)

Arbeidsmiljøloven stiller krav til virksomhetenes ivaretagelse av arbeidstakernes helse, miljø og sikkerhet. Nedenfor nevnes relevante forskrifter for SHTs undersøkelse. Arbeidsmiljøloven og tilhørende forskrifter forvaltes av Arbeidstilsynet.

Forskrift 20. mai 2009 nr. 544 om maskiner (forskrift om maskiner)

Forskriften retter seg mot produsenter, deres representanter, importører, leverandører og andre forhandlere av maskiner og produkter som omfattes av denne forskriften.

Vedlegg I, pkt 1.7.4 stiller krav til at bruksanvisning skal følge maskinen, og i pkt. 1.7.4.2. mer detaljer om innholdet til bruksanvisningen, bl.a. vedlikeholdsanvisninger.

Forskrift 6. desember 2011 nr. 1360 om administrative ordninger på arbeidsmiljølovens område (forskrift om administrative ordninger)

Forskriften gjelder for utøving av offentlig myndighet og administrative ordninger i tilknytning til sikkerhetsopplæring, bedriftshelsetjeneste, sakkyndig virksomhet og regionale verneombud.

Forskrift 6. desember 2011 nr. 1357 om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)

Formålet med forskriften er å sikre at utførelse av arbeid og bruk av arbeidsutstyr blir gjennomført på en forsvarlig måte, slik at arbeidstakerne er vernet mot skader på liv eller helse.

Kapitlene 10, 12 og 13 omtaler henholdsvis tilstrekkelig kompetanse og opplæring i sikker bruk av arbeidsutstyret, krav til systematisk vedlikehold og kontroll, samt krav til sertifisert sakkyndig kontroll av arbeidsutstyret.



Forskrift 3. august 2009 nr. 1028 om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften)

Forskriftens formål er å verne arbeidstakerne mot farer ved at det tas hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser i forbindelse med planlegging, prosjektering og utførelse av bygge- eller anleggsarbeider.

Kapitlene 7 og 8 omtaler plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan) og krav til innholdet i denne. Byggherre skal påse at SHA-plan utarbeides for hvert byggeprosjekt, og plikter å oppdatere denne ved endringer.

Forskrift 6. desember 1996 nr. 1127 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)

Internkontrollen skal tilpasses og dokumenteres i den form og det omfang som er nødvendig på bakgrunn av virksomhetens art, aktiviteter, risikoforhold og størrelse. Dokumentasjon som følger av krav i eller i medhold av helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen, for eksempel instruksjer, tillatelser, kompetansebevis, sertifikater o.l. skal inngå.