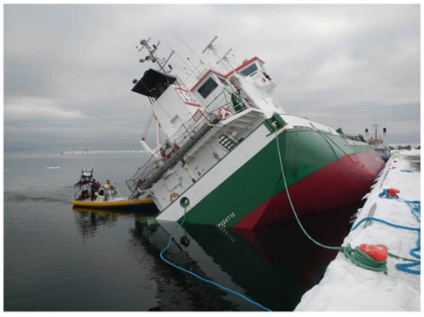
Statens haverikommission
Swedish Accident Investigation Authority



Slutrapport RS 2020:03

Arbetsbåten MYRAN med pråmen ARBETSMYRAN – mycket allvarlig sjöolycka med en kran vid Rindö, Stockholms län, den 14 november 2019

Diarienr S-190/19

2020-09-18

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: www.havkom.se

ISSN 1400-5735

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.

I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre – Foto: Anders Sjödén/Försvarsmakten.

Postadress/Postal address
P.O. Box 6014
SE-102 31 Stockholm
Sweden

Besöksadress/Visitors
Sveavägen 151
Stockholm

Telefon/Phone
+46 8 508 862 00

Fax/Facsimile
+46 8 508 862 90

E-post/E-mail
info@havkom.se

Internet
www.havkom.se

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar 4
Utredningen 4
SAMMANFATTNING 7
SUMMARY IN ENGLISH 8
1. FAKTAREDOVISNING 9
1.1 Redogörelse för händelseförloppet 9
1.2 Skador 9
1.3 Beskrivning av platsen för händelsen 10
1.4 Fartygen och deras utrustning 11
1.4.1 MYRAN 11
1.4.2 Arbetspråmen ARBETSMYRAN 11
1.4.3 Kranen 11
1.4.4 Lyftredskap 14
1.4.5 Fjärrkontroll till kranen 14
1.4.6 Buller på pråmen 16
1.5 Besättning och verksamhet 16
1.6 Meteorologisk information 16
1.7 Räddningsinsatsen 17
1.8 Föreskrifter och tillsyn 17
1.9 Särskilda prov och undersökningar 19
1.9.1 Fjärrkontroll 19
1.9.2 Kran 20
2. ANALYS 21
2.1 Allmänt 21
2.2 Händelseförlopp 21
2.3 Risker vid lyftoperationer 23
2.4 Buller på pråmen 25
2.5 Kranens funktionalitet 25
3. UTLÅTANDE 26
3.1 Utredningsresultat 26
3.2 Orsaker till olyckan 26
4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER 26

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s utredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s utredningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en utredning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av utredningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningen

SHK underrättades den 15 november 2019 om att en mycket allvarlig sjöolycka inträffat ombord på ekipaget arbetsbåten MYRAN och pråmen ARBETS-MYRAN den 14 november 2019.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Anders Porseryd, utredningsledare t.o.m. den 30 december 2019, Jörgen Zachau, utredningsledare därefter, och Björn Ramstedt, operativ utredare fr.o.m. den 1 december 2019.

Haverikommissionen har biträtts av Hans Königsson, systemexpert på Hiab AB (HIAB), och Kaj Johansson, produktchef på Scanreco AB.

Som koordinator för Arbetsmiljöverket har Jenny Bengtsson deltagit och för Transportstyrelsen Patrik Jönsson.

Utredningsmaterialet

Haverikommissionen genomförde den 15 november 2019 en undersökning av olycksplatsen. Vidare har haverikommissionen tagit del av polismyndighetens fotografier från olycksplatsen tagna föregående dag i samband med att befälhavaren påträffades.

Haverikommissionen har intervjuat ett antal anställda och delägare i rederiet. Representanter för rederiet har även bistått vid de besök som SHK har gjort ombord på pråmen.

En teknisk undersökning har genomförts av pråmens kran. Vidare har de registrerade loggfilerna från kranen lästs ut och analyserats.

Fjärrkontrollen till kranen har undersökts och dess styrsignaler analyserats.

Ett haverisammanträde hölls den 15 april 2020. Vid mötet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

Slutrapport RS 2020:03

Fartygets data	
Flaggstat/fartygsregister	Sverige
Identitet	MYRAN
Anropssignal	SFC-5388
Fartygsdata	
Typ av fartyg	Arbetsfartyg
Nybyggnadsvarv/år	1974
Längd, över allt	10,40 m
Bredd	3,20 m
Huvudmaskin, effekt	600 hk
Servicefart	Maxfart 35 knop
Ägarförhållanden och ledning	Myrén Marinkonsult AB
Klassningssällskap	Ej klassat

Prånens data	
Flaggstat/fartygsregister	Sverige
Identitet	ARBETSMYRAN
Anropssignal	SFE-3460
Fartygsdata	
Typ av fartyg	Pråm (fartyg utan eget framdrivningsmaskineri)
Nybyggnadsvarv/år	2019
Längd, över allt	14,65 m
Bredd	5,90 m
Sidopropeller	Bogpropeller som delar kraftaggregat med kranen på däck.
Ägarförhållanden och ledning	Myrén Marinkonsult AB
Klassningssällskap	Ej klassat

Uppgifter om resan	
Anlöpshamnar:	Rindö
Typ av resa:	Förtöjd
Lastuppgifter	Makadam i säck, arbetsmaskin med utrustning
Bemanning	1 man

Uppgifter om sjöolyckan	
Typ av sjöolycka	Mycket allvarlig sjöolycka
Datum och klockslag	2019-11-14, okänt klockslag
Position och plats för sjöolyckan	Lat N 59º 24’ 24 Long E 018º 23´85
Konsekvenser	
Personskador	Befälhavaren avliden
Miljö	Inga
Fartyg	Inga

Figur 1. MYRAN till vänster kopplad till ARBETSMYRAN till höger. Bild: Polisen.

SAMMANFATTNING

Under arbete med att ombord på pråmen ARBETSMYRAN kroka i ett sling med en lös truckskopa och gafflar för att lyfta iland dem, kom befälhavaren, som var ensam ombord, att hamna i kläm mellan kranens arm och skopan. Han avled av kvävning och hittades inte förrän flera timmar senare.

Befälhavaren hamnade i kläm eftersom kranen manövrerades på ett sådant sätt att han knuffades till ett läge där han blev fastklämd. Manövreringen har gjorts antingen avsiktligt som en följd av en felbedömning eller oavsiktligt p.g.a. att någon av knapparna på fjärr-kontrollen kommit emot något och därvid aktiverats.

En av spakarna på fjärrkontrollen bröts sönder under händelsen. Detta kan förklaras med att befälhavaren efter att ha blivit klämd har försökt att manövrera bort kranarmen men då, i den starkt stressade situationen, använt för mycket kraft, eller att spaken skadats om fjärrkontrollen blivit klämd mot skopan.

Förutsättningar för händelsen har varit att befälhavaren arbetade ensam och att fjärrkontrollen inte var avaktiverad när befälhavaren befann sig i kranarmens närområde.

Säkerhetsrekommendationer

Inga.

SUMMARY IN ENGLISH

The pusher MYRAN was connected to the working barge ARBETS-MYRAN and tied up to shore. While connecting truck forks and a loose bucket for a front-end loader to ARBETSMYRAN's crane hook for bringing them ashore, the master, who was working alone operating the crane with a remote control, got stuck between the bucket and the crane jib. He suffocated and was not found until hours later.

The master got stuck since the crane was manoeuvred to push him to a position where he was jammed. The manoeuvering was made deliberately due to misjudgement, or undeliberately due to any of the switches on the remote control being in contact with something, hence activated.

Examination of the remote control as well as the crane itself showed no malfunction, though one of the remote control switches was broken during the sequence of events. A possible explanation could be that the master, after being stuck, was trying to remove the jib using too much strength due to the stressful situation. Another explanation is that the switch was broken as a result of the remote control being squeezed against the bucket.

Prerequisites for this occasion to occur have been that the master was working alone, and that the normal procedure of deactivation of the remote control was not in use when the master was working in the close vicinity of the jib.

Safety recommendations

None.

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Arbetsbåten MYRAN var vid händelsen ihopkopplad med arbetspråmen ARBETSMYRAN. Enligt loggboksanteckningarna ankom ekipaget till norra Rindö den 13 november 2019 klockan 15.30. Följande morgon skulle tolv säckar med makadam lastas ombord och transporteras sjövägen för ett markberedningsprojekt som låg ca 200 m bort. På grund av den besvärliga terrängen vid platsen för entreprenadprojektet var det enklast att frakta lasten med makadam ombord på pråmen.

Befälhavaren arbetade ensam ombord på pråmen under dagen för olyckan. Säckarna med makadam levererades till förtöjningsplatsen med lastbil. Enligt uppgifter från lastbilens förare ankom lastbilen klockan 07.48 med tolv säckar makadam som lastades av. Enligt uppgift från åkeriet vägde varje säck ett ton. Klockan 08.30 var lossningen klar, och lastbilen lämnade platsen. Enligt föraren hade befälhavaren redan då lastat ombord ett par säckar med hjälp av pråmens kran.

Klockan 11.30 försökte en anhörig till befälhavaren nå honom på telefon utan att lyckas. Eftersom befälhavaren inte kommit hem från jobbet på eftermiddagen, reste en medarbetare i företaget vid 18-tiden till lastningsplatsen. Vid ankomst till pråmen fann han inte befälhavaren men noterade att dennes bil stod olåst, kranens kraftaggregat var på och arbetsfartygets motorer igång. Medarbetaren förstod då att något hade skett med befälhavaren och misstänkte att denne ramlat i sjön. Klockan 18.20 kontaktade han SOS Alarm. Ett flertal räddningsenheter, både sjö- och landbaserade, larmades ut eftersom man befarade att det kunde röra sig om en drunkningsolycka.

När räddningstjänsten kommit till olycksplatsen och påbörjat förberedelserna för dykning så fann räddningsledaren av en tillfällighet befälhavaren klämd mellan kranens topp och en lastskopa som stod placerad på pråmens däck. Olycksplatsen var skymd av tre lastsäckar och kranarmen, vilket var orsaken till att befälhavaren inte hittats tidigare. Akutläkare som kommit till platsen kunde snabbt konstatera att befälhavaren inte var vid liv. Efter att polisen dokumenterat olycksområdet ombord på pråmen tog räddningstjänsten loss befälhavaren.

1.2 Skador

Enligt obduktionsprotokollet har befälhavaren avlidit till följd av kvävning genom tryck mot halsen och immobilisering av bröstkorgen. Befälhavaren hade även revbensbrott på höger sida och skador på anslutande muskulatur.

Fjärrkontrollen till pråmens kran hade skador på manöverspaken för vipparmskontroll. Ett mindre hydrauloljeläckage mellan kranens kraftaggregat och kranen upptäcktes senare under utredningen.

1.3 Beskrivning av platsen för händelsen

Pråmekipaget låg förtöjt i Rindösundet med stäven mot en strandkant på Rindö mellan Rörängsviken och Holsängsviken. Området var relativt skyddat mot fartygssvall då det normalt inte trafikeras av tyngre sjötrafik, den östra delen av sundet är avstängd med undervattensavspärrningar sedan flera hundra år tillbaka.

Mellan pråmen och land låg en ramp i lättmetall. I aktern av pråmen var en lastskopa placerad som tillhörde en mindre hjullastare som stod parkerad iland nära pråmen. I skopan låg ett set med pallgafflar till samma hjullastare.

Befälhavaren hittades liggande över lastskopans bakparti, nära ena skopans fästkrok, med haka och hals mot övre kanten av skopan. Toppen av kranen tryckte mot övre högra delen av ryggen. Enligt uppgifter från räddningstjänsten var kranen inte i kontakt med säcken som var placerad bakom befälhavarens rygg när man fann honom.

I kranens topp var ett 2-parts lyftkättingsredskap kopplat och låg virat runt lyftgafflarna och delvis även runt lastskopan. Befälhavaren hade en fjärrkontroll för manövrering av pråmens kran hängande runt midjan när han påträffades. Vid olycksplatsen fann man ett par hörselskydd med inbyggd bluetooth- och FM-radiomottagning.

Sju utav de tolv säckarna med makadam hade lastats ombord när olyckan inträffade. De kvarvarande säckarna stod på land inom räckvidd för kranen.

Figur 2. MYRAN kopplad till ARBETSMYRAN, liggande på lastningsplatsen. Området där befälhavaren fanns är inringat. Lastskopan på pråmen är flyttad sedan olyckshändelsen. Bild: Polisen (bilden är beskuren).

1.4 Fartygen och deras utrustning

1.4.1 MYRAN

Fartyget var av typen Finnspeed 1040 byggt 1974 av Wico Boat AB i Finland och registrerat som arbetsfartyg i Transportstyrelsens båtregister. MYRAN var inte klassad men godkänd att operera i fartområde E[1] och användes som skjutbogserbåt (pusher) för arbetspråmen ARBETSMYRAN. MYRAN var kopplad med fören mot arbetspråmens akter under dagen för olyckan (se figur 2).

1.4.2 Arbetspråmen ARBETSMYRAN

Kopplad till MYRAN var arbetspråmen ARBETSMYRAN som var nybyggd och inregistrerad den 13 augusti 2019 i sjöfartsregistret. Pråmen började byggas på Åland men efter en konkurs flyttades den för att bli färdigställd av en firma i Valdemarsvik. Efter färdigställandet av pråmen installerades en hydraulisk kran på styrbordssidan nära fören.

Pråmen saknade eget framdrivningsmaskineri men installerat i den förliga delen av pråmen satt en bogpropeller som drevs av samma kraftaggregat som drev kranen. Via en funktion på fjärrkontrollen för kranen kunde bogpropellern manövreras. Det var dock inte möjligt att manövrera bogpropellern och kranen samtidigt.

På vardera sidan av pråmen fanns två genomföringar där stödben kunde ansättas för att förankra pråmen mot sjöbotten. Dessa monterades på plats med hjälp av kranen. Under olyckstillfället var två av fyra ben monterade.

Längs med pråmens sidor löpte en låg reling på ungefär 10 cm över däck. Fören saknade reling helt och på akterkant fanns en mittsektion på ungefär 300 cm där bogserskydd[2] monterats med höjden 80 cm över däck.

1.4.3 Kranen

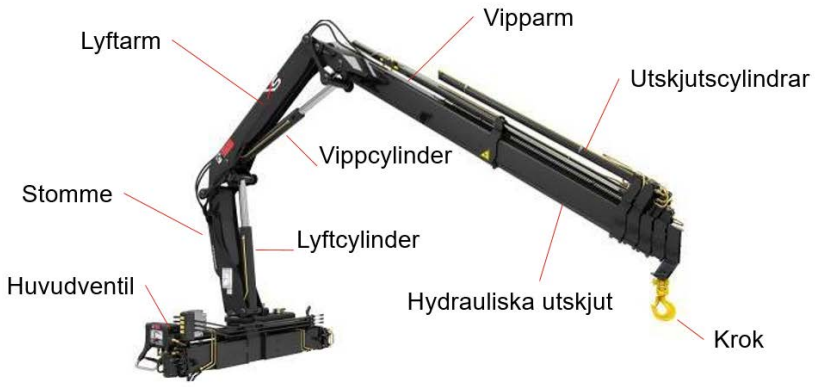
Kranen var tillverkad 2006 av HIAB med modellbeteckningen 244E-7 HiDou och konstruerad enligt EN 12999-standard, som berör konstruktion, beräkning, kontroll och prov för hydrauliskt drivna lastbilskranar.

Kranen var en så kallad helhydraulisk lastbilskran och kunde roteras 360 grader runt sin egen vertikala axel. Längden på vipparmen kunde justeras mellan 2,4 m och 18,6 m genom att vipparmens sju segment kördes in respektive ut med hjälp av hydrauliska kolvar. Med hjälp av två manuella utskjutningssegment på vipparmen kunde kranens räckvidd ökas ytterligare till totalt 21,6 m. Kranens tillåtna maxlast var

[1] Fartområde E i enligt Fartygssäkerhetsförordningen (2003:438).
[2] Konstruktion på pråmen där skjutande bogserbåt trycker emot vid skjutbogsering. På ARBETSMYRAN hängde det extra avfendring i form av bildäck utanpå skyddet.

8,3 ton. Denna reducerades i takt med att räckvidden ökades med hjälp av att de hydrauliska utskjuten på vipparmen kördes ut.

Kranen bestod av tre rörliga huvudsegment: stomme, lyftarm och vipparm (se figur 3).



Figur 3. Bild av kran liknande den på ARBETSMYRAN, kranen på bilden sakar dock ett vinscharrangemang som fanns installerat på vipparmen på den aktuella kranen. Bild: HIAB AB (bilden är redigerad).

I toppen av vipparmen fanns en schacklad lyftkrok med en fjäderbelastad säkringsspärr. På vipparmen fanns även en vinschtrumma monterad med tillhörande vajer med krok. Vinschvajern var normalt inte i bruk och användes heller inte vid olyckstillfället.

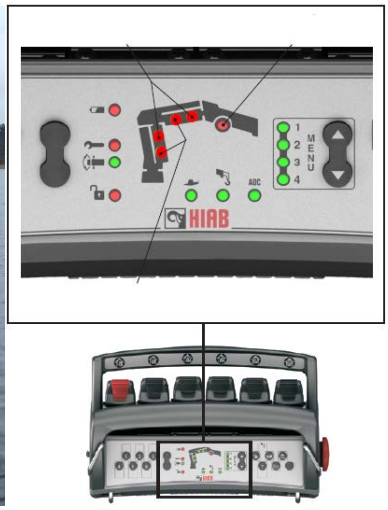
Kranen drevs av hydraulik som försörjdes av ett fristående kraftaggregat som stod installerat på babords akterkant av pråmen. Hydraulikrören mellan kraftaggregatet och kranen löpte skyddat under pråmens däck. Varje rörlig del av kranen justerades med hydrauliska kolvar. Kolvarna var utrustade med lasthållningsventiler, vilka säkerställde att kranen inte utförde okontrollerade rörelser utan bibehöll sitt aktuella läge vid eventuellt bortfall av hydrauliktryck efter exempelvis slangbrott eller andra läckor.

Kranen kunde manövreras manuellt från en manöverkonsol vid kranfundamentet eller med en fjärrkontroll, som via radiolänk kommunicerade till en radiomottagare på kranen. Kranoperatören valde mellan operation från manöverkontroll eller fjärrkontroll på kontrollenheten vid kranfundamentet innan arbetet med kranen satte igång. Normalt användes fjärrkontrollen till att manövrera kranen på ARBETSMYRAN eftersom det gav den bästa överblicken.

Kranen var utrustad med ett säkerhetssystem som skulle förhindra skador på kranen om den opererades på ett felaktigt sätt. Systemet var konstruerat så att en automatisk dumpningsfunktion tryckavlastade hydrauliksystemet och per automatik ledde hydrauloljan direkt tillbaka till hydrauloljetanken. Alla rörelser på kranen stoppade när säkerhets-

systemet hade aktiverats. Vid aktivering av säkerhetssystemet säkerställde lasthållningsventilerna på hydraulikkolvarna att kranen bibehöll sitt läge samtidigt som lampor och ljud vid kranen och på fjärrkontrollen larmade.

Figur 4. Indikatorlampor vid kranfundamentet. Gul lampa anger 90 % ≥ av max last och röd lampa 100 % ≥ av max last.



Figur 5. Indikatorlampor på fjärrkontrollen. Foto: HIAB AB (bilden är beskuren).

För att motverka uppvärmning av hydrauloljan, aktiverades den automatiska dumpningsfunktionen även när ingen manöver med kran utfördes inom tre sekunder. När spakkommando gavs på nytt upphävdes dumpningsfunktionen automatiskt.

På kranen var ett överlastskydd installerat i enlighet med EN 12999-standarden. Skyddet varnade när kranen lyfte last överstigande 90 procent av maxlasten. Vid 100 procent eller högre belastning aktiverades säkerhetssystemet och det var enbart möjligt att utföra lastmomentminskande rörelser med kranen. Överlastskyddet var även utrustat med en elektronisk loggfunktion som sparade information från kranens hela livstid.

Rederiet köpte kranen begagnad 2015. Den hade tidigare suttit installerad på en lastbil, men enligt information från loggfilerna inte varit i bruk mellan 2012 och 2019. Tillhörande kraftaggregat var helt nytt när det installerades ombord på ARBETSMYRAN.

Firman som installerade kranen gick igenom och testade denna innan den blev installerad ombord på pråmen i mitten av augusti 2019. Enligt uppgift från rederiet var det initialt vissa problem med kommunikationen mellan fjärrkontrollen och kranen men efter att dessa blev åtgärdade av installatörsfirman finns det inga rapporter om ytterligare problem.

Kranen blev besiktigad och godkänd av en ackrediterad besiktningsfirma den 2 oktober 2019. På besiktningsprotokollet noterades två brister: avsaknad av instruktionsbok och en lös bult i kraninfästningen, vilket rederiet åtgärdade omgående efter besiktningen. Kranens

underhåll reglerades i pråmens skriftliga skötselinstruktion med uppgifter om pråmens dagliga underhåll.

1.4.4 Lyftredskap

I den schacklade kroken på vipparmen hängde det vid olyckstillfället ett 2-parts redskap som var virat runt skopan och lyftgafflarna som låg i skopan.

Lyftredskapet som var kopplad till kranens krok bestod av en toppögla som hade två kopplingslänkade kättingar i 8 mm härdat stål på vardera 3 m. I ändarna på kättingarna satt säkerhetskrokar. På toppöglan fanns även två förkortningskrokar avsedda att kunna korta av lyftkättingarnas längd. Dessa var inte i bruk vid olyckstillfället.

Lyftredskapet var tillverkat i enlighet med EU:s maskindirektiv 2006/42/EG annex 2:1A och Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2008:3) om maskiner. Lyftredskapet var avsett för en maxlast på 3,55 ton med en säkerhetsfaktor på 4:1.

1.4.5 Fjärrkontroll till kranen

Fjärrkontrollen till kranen var tillverkad av Scanreco AB, som är en underleverantör till krantillverkaren. Designen av fjärrkontrollen hade tagits fram i samarbete mellan underleverantören och krantillverkaren.

På framkant av fjärrkontrollen fanns sex manöverspakar för att kontrollera kranens rörelser. Fem av spakarna hade funktionskontroller kopplade till kranen på pråmen, medan funktionen för den sjätte inte användes.

Spak nummer 1 från vänster sida av fjärrkontrollen roterade kranen (se figur 6), spak 2 höjde respektive sänkte lyftarmen, spak 3 höjde respektive sänkte vipparmen, spak 4 justerade teleskopet medan spak 5 manövrerade vinschvajern. Spak 3 (vipparmskontrollen) var knäckt bakåt förbi det fysiska ändläget för spaken när man fann fjärrkontrollen efter händelsen (inringad i figur 6).

Figur. 6. Fjärrkontroll med numrerade spakar och skadad manöverspak. Bild: Polisen (numrering av spakar och spakmarkering har blivit redigerade i efterhand).

Ovanpå fjärrkontrollen fanns även kontrollknappar för justeringsfunktioner och indikatorlampor för bland annat överlast. En av kontrollknapparna utgjorde val mellan hög och låg hastighet på kranens funktioner. Vid manövrering med fjärrkontroll var alltid den högre farten förinställd, kranens hastighet varierade dock i förhållande till vilka och hur många funktioner som användes samtidigt. På fjärrkontrollen var även manöverfunktionen för bogpropellern inkopplad. Bogpropellern drevs med hydraulik av samma kraftaggregat som drev kranen. Det gick inte att använda kranen och bogpropellern samtidigt.

På högra sidan av fjärrkontrollen satt en stoppknapp som vid aktivering stängde av fjärrkontrollen och därmed kommunikationen med kranen. För att aktivera stoppknappen trycktes knappen in och för att återställa vreds stoppknappen ett kvartsvarv medsols. Enligt operatörsmanualen för kranen ska stoppknappen alltid aktiveras vid varje avbrott, t.ex. när operatören förflyttar sig, för att därigenom hindra oavsiktliga kranrörelser.

Vid spakfel på fjärrkontrollen stängs fjärrkontrollen av. Om den startas om med stoppknappen på sidan, kommer den felaktiga spaken att vara satt ur funktion.

Befälhavaren hade fjärrkontrollen till kranen hängande runt midjan i ett tillhörande midjebälte när räddningstjänsten fann honom ombord på pråmen. Stoppknappen var inte aktiverad när man fann fjärrkontrollen på olycksplatsen.

1.4.6 Buller på pråmen

Området på pråmen var utsatt för en hel del buller från kraftaggregatet som fanns i omedelbar närhet till olycksplatsen. Räddningstjänsten fann ett par hörselkåpor på pråmens däck nära lastskopan. Dessa hörselskydd hade både handsfree-funktion via bluetooth och FM-radio. Dessutom var hörselskydden utrustade med en medhörningsfunktion[3]. Det är inte möjligt att säga hur hörselskydden var inställda vid olyckstillfället.

1.5 Besättning och verksamhet

Befälhavaren hade lång erfarenhet av marin entreprenad inklusive kran- och båthantering. Han var med om att starta nuvarande företag hösten 2015, och hade även rollen som VD i detta. Företaget sysslade huvudsakligen med bygg- och markarbeten i skärgården.

Befälhavaren hade alla giltiga behörigheter som krävs för denna typ av fartyg. Han var innehavare av Fartygsbefäl klass VI och en Maskinbefälsexamen klass VIII. Han hade också ett godkänt läkarintyg för sjöfolk i begränsad fart. Befälhavaren hade även genomgått en utbildning som Byggarbetsmiljösamordnare för planering och projektering (Bas-P) och för utförande (Bas-U), som det finns krav på att minst en person ska ha vid varje bygg- och anläggningsarbete. Enligt uppgifter från företaget var befälhavaren en van kranoperatör och hade arbetat med denna typ av arbeten de senaste 15 åren.

Enligt information från rederiet var bemanningsantalet varierande när de var ute på en arbetsplats. Som exempel var man alltid minst två personer vid arbeten med grävmaskin. Kranen var dock så pass nyinstallerad att rutinerna angående bemanning inte var helt etablerade vid olyckstillfället.

1.6 Meteorologisk information

Meteorologisk information för platsen har inhämtats från SMHI. Observationsplatserna ligger 11 M[4] respektive 22 M från olycksplatsen och bedöms representera väderförhållandena väl.

Vinden var svag och sikten något nedsatt i samband med regn under förmiddagen. Med avseende på den lugna vädersituationen och positionen för olycksplatsen var eventuella vågor mycket små.

Temperaturen under förmiddagen har legat på ungefär 3 till 4 grader över fryspunkt, och enligt uppgift från räddningsledare på plats observerades inte någon halka när de ankom till olycksplatsen.

[3] Medhörningsfunktion – Med hjälp av mikrofoner känner hörselskydden av omgivningsljuden, de skadliga ljuden in till hörselkåpan filtreras bort och svaga ljud förstärks.
[4] M (nautisk mil) – 1 852 meter.

Tabell 1. Observationer från Skarpö A, 59°20'44"N, 18°44'26"E, 2018-11-14. Sikt och nederbörd från Berga Mo, 59°04'08", 18°07' 06"E. Gällande 2019-11-14.

Tid [LT]	Vindriktning	Medelvind på 10m höjd [m/s]	Sikt på 2m höjd [nm]	Nederbörd [mm]	Temperatur [°C]	Luftfuktighet [%]
07:00	N	2,9	13,5	0,8	4,2	96
08:00	NV	2,1	13,5	0,4	4,2	96
09:00	NV	2,2	5,9	0,8	4,0	97
10:00	NV	2,7	7,6	1,0	3,7	97
11:00	NV	3,0	8,6	1,0	3,5	97
12:00	NV	3,3	15,1	1,0	3,2	97
13.00	V	2,2	18,9	0,1	3,3	97
14:00	V	2,9	24,3	0,1	3,2	97
15:00	V	2,1	18,9	0,0	3,0	97
16:00	V	1,7	21,6	0,0	3,0	98
17:00	V	1,5	14,0	0,0	2,9	98

Figur. 7. Meteorologisk information från Skarpö. Ett fel i rubriken förekommer. Observationerna avser 2019-11-14 och inte som det står i texten.

1.7 Räddningsinsatsen

Med räddningstjänst avses i lagen (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) de räddningsinsatser som staten eller kommunerna ska svara för vid olyckshändelser för att hindra och begränsa skador på människor, egendom eller miljö.

Haverikommissionen har tagit del av dokumentationen över räddningsinsatsen och inte funnit anledning att utreda räddningstjänstens insatsarbete i samband med denna händelse.

1.8 Föreskrifter och tillsyn

I Sjöfartsverkets kungörelse (SJÖFS 1973:A9) om lyftinrättningar på fartyg 5 § står att befälhavaren ska tillse att lyftinrättning med tillhörande utrustning användes i överensstämmelse med tillverkarens anvisningar.

Transportstyrelsen föreskrifter (TSFS 2019:56) om arbetsmiljö på fartyg hänvisar till Arbetsmiljöverkets föreskrift (AFS 2006:6) om användning av lyftanordningar och lyftredskap. Under allmänna råd till 9 § i den senare står om tillämpningen av föreskrifterna att det är viktigt att den person som har ansvar för planering och genomförande av lyftoperationerna har de kunskaper som krävs för att utföra arbetsuppgifterna, vilket bland annat bör innefatta instruktion och övervakning för att säkerställa ett säkert genomförande av lyftoperationerna.

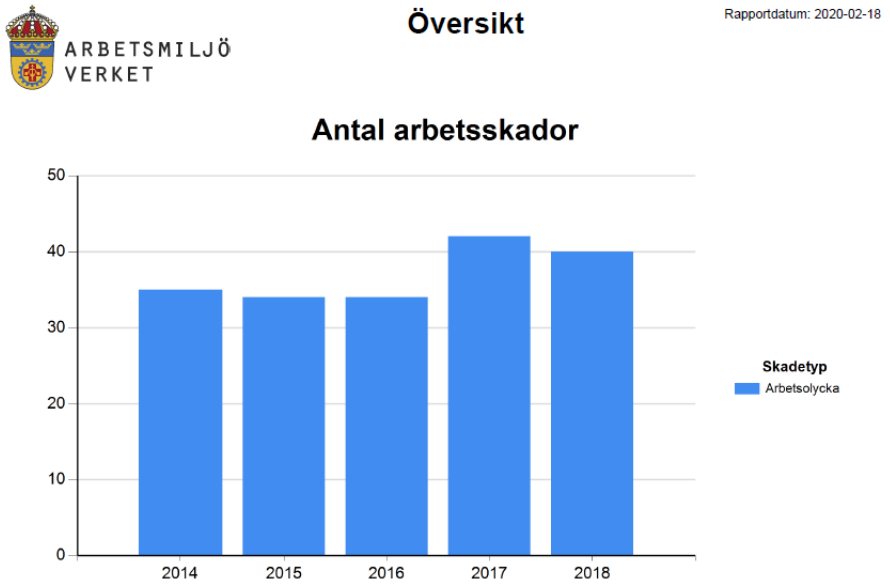
I 25 § AFS 2006:6 uppges att den som gör fast eller lossar en last för hand ska kunna göra det på ett säkert sätt genom att ha kontroll över lyftanordningen, eller stå i direkt kontakt med den som manövrerar lyftanordningen.

I 29 § AFS 2006:6 anges att en lyftanordning eller ett lyftredskap endast får användas av den som är väl förtrogen med arbetet och har teoretiska

och praktiska kunskaper för säker användning. Kunskaperna ska omfatta aktuella arbetsmiljöregler och i relevanta delar lyftanordningen. Det framgår dock inte helt hur man säkerställer att personal innehar de praktiska och teoretiska kunskaperna när det kommer till användande av lyftanordningar.

Som tidigare nämnts var kranen byggd enligt standarden EN 12999. Denna standard gäller för fordonsmonterade kranar och i dagsläget inte för kranar monterade på fartyg. Vad standarden inte tar höjd för är bland annat utökat korrosionsskydd och de dynamiska laster som kan uppstå på ett fartyg i samband med fartygets rörelser.[5]

Haverikommissionen har tagit del av statistik från Arbetsmiljöverket som visar att det mellan åren 2014 och 2018 i medeltal har skett 37 arbetsplatsolyckor per år med personskador som uppstått i samband med fordonsmonterade kranar. Under denna tidsperiod inträffade det fyra dödsolyckor.



	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Arbetsolycka	35	34	34	42	40	185
Samtliga	35	34	34	42	40	185

Figur 8. Statistik över arbetsskador där kranarm på fordon varit inblandad. Bild: Arbetsmiljöverket (bilden har blivit beskuren).

Transportstyrelsen, som i egenskap av tillsynsmyndighet för statistik över inrapporterade skador efter bl.a. pråmolyckor, kategoriserar denna typ av fartyg inom entreprenad och arbetsfartyg som en riskgrupp, där

[5] Enligt ej bekräftad uppgift är en ny version av standarden under utarbetande, enligt vilken även vissa fartyg kan komma att innefattas av standarden för fordonsmonterande kranar. I övrigt finns en standard för marint bruk.

andelen allvarliga personolyckor och dödsfall är betydligt högre än i övriga sjöfarten.

Eftersom ett pråmregister saknas har Transportstyrelsen tagit fram en modell[6] där man utför en riskbaserad tillsyn i samarbete med Arbetsmiljöverket och till viss del även med Kustbevakningen.

Transportstyrelsen har identifierat fem olika riskområden som ska prioriteras inom arbetsmiljötillsyn. Ett av dessa områden handlar om lyftanordningar där minst följande bör kontrolleras: om riskbedömningar genomförts, om journaler över underhåll och fortlöpande tillsyn och kontroller finns, om dokumentation över kunskaper om användning av utrustningen finns samt om skriftligt tillstånd att använda utrustningen finns.

1.9 Särskilda prov och undersökningar

1.9.1 Fjärrkontroll

Fjärrkontrollen har efter händelsen besiktigats av tillverkaren av fjärrkontrollen, som har bekräftat att samtliga delar på fjärrkontrollen var original sedan fjärrkontrollen levererades till krantillverkaren 2006.

Det kunde direkt konstateras att spaken som kontrollerar vipparmens rörelser var forcerad förbi det fysiska ändläget på fjärrkontrollen och att det uppstått skador som kan härröras från forceringen (spak nr 3 på figur 6). Det gick dock inte att påvisa några tydliga mekaniska skador på spaken som kunde ha tytt på att något hårt föremål genom yttre påverkan forcerat spaken ur sitt läge. Vid besiktningen var fjärrkontrollen fullt operationell med undantag för den skadade spaken. Den bakre skyddsbygeln på fjärrkontrollen hade en gammal skada som reparerats tidigare. Det ytliga slitaget på kontrollen var enligt tillverkaren normalt och innebar ingen påverkan av funktionen av fjärrkontrollen. Man upptäckte även att spaken som normalt kan användas för extra utrustning på kranen (spak 6 på figur 6) hade någon form av inre skada som gjorde den obrukbar. På denna kran hade spaken ingen funktion.

Fjärrkontrollen och kranens mottagarenhet är programmerade för att bryta kommunikationen mellan enheterna om en manöverspak hamnar förbi ändläget. Efter omstart av fjärrkontrollen så kommer den skadade manöverspaken att automatiskt förbli urkopplad på fjärrkontrollen så länge den är skadad. Enligt tillverkaren krävs mycket stor kraft för att forcera spaken förbi ändläget för spaken. I interna tester har haverikommissionen dock bekräftat att det är möjligt att bryta spaken förbi ändläget med handkraft.

[6] Rapport Analysforum för riskbaserad tillsyn inom nationell sjöfart, februari 2020. Dnr TSS 2020-974.

1.9.2 Kran

Efter olyckan laddades loggfilerna ner från kranens överlastskydd och skickades för analys till kranens tillverkare HIAB. Överlastskyddet lagrar olika felkoder men inte data om hur kranen manövrerats. I detta fall är det dock lätt att misstolka benämningen felkod som ett faktiskt fel med kranen. Koderna presenterar istället mestadels händelser som är relaterade till en del av körrutinerna för kranen. Ett exempel på felkoder i loggfilen är antalet gånger stoppknappen aktiverats på fjärrkontrollen. Felkoderna presenteras i minsta tidsperiod om månadsvis registrering, dvs. att loggfunktionen registrerade det antal tillfällen felen har skett under en månad men inte i kronologisk ordning med tidsangivelse och datum för när felkoderna har inträffat. Vid genomgång av loggfilen för november månad 2019, då olyckan inträffade, fann man 43 registreringar fördelade på 16 olika felkods-typer lagrade i överlastskyddet. I princip samtliga felkoder är relaterade till normal verksamhet.

En felkod kan dock troligtvis härledas till olyckan. Felkoden indikerade för fel på fjärrstyrningen, antingen på kranens mottagarenhet eller på fjärrkontrollen. Vid granskning av denna felkod i systemet finns en registrering för denna felkod som angav ”Spakvärde utanför toleranser under drift. Fjärrkontrollen stängs av”[7]. Enligt tillverkaren är det högst troligt att felkoden uppkom när manöverspak 3 på fjärrkontrollen bröts förbi ändläget. En konsekvens av denna felkod är att kommunikationen mellan manöverdonet och kranen upphört och att kranen inte kunnat manövreras från fjärrkontrollen förrän fjärrkontrollen startats om.

Haverikommissionen har låtit genomföra en teknisk undersökning av kranen med hjälp av representanter från krantillverkaren HIAB, och med bistånd från anställda på rederiet under vissa moment av under-sökningen. I samband med undersökningen av kranen fann man att det läckt ut uppskattningsvis 70 liter hydraulolja i ett slutet utrymme i närheten av kranen. I detta utrymme ledde hydraulikrör mellan kraftaggregatet och kranen. Det bedömdes högst troligt att läckan uppstått innan olyckan och sedan har läckan pågått när kranen varit i drift, men att läckaget i sig var av så pass liten omfattning att det inte påverkade kranens funktion. Några problem med kranens funktioner kunde inte identifieras.

Medarbetare i rederiet vittnar om att vipparmen inte gick att manövrera efter olyckan, varken från fjärrkontrollen eller från manöverkonsolen vid kranen. Att fjärrkontrollen inte fungerade var en konsekvens av den skadade manöverspaken, vilket kunde bekräftas under testerna. Vid undersökningen gick det inte att återskapa problemet, och det finns ingen annan förklaring till varför bara en av kranens funktioner skulle varit ur drift då kranens säkerhetssystem är utformat så att samtliga funktioner stängs ner om ett fel existerar.

[7] Översättning från analysverktyget som presenterar felkoden på engelska ”Lever value outside tolerances during operation. Hand controller is shut down”.

2. ANALYS

2.1 Allmänt

Som tidigare noterats har haverikommissionen inte funnit anledning att närmare granska räddningsinsatsen. När räddningstjänsten larmades hade sannolikt ganska lång tid gått sedan olyckan inträffade, och när befälhavaren anträffades var det för sent för livräddande åtgärder. Haverikommissionen har i utredningen fokuserat på händelseförloppet och de tekniska förutsättningarna avseende framför allt kranen och fjärrkontrollen, vilka har analyserats mer ingående.

2.2 Händelseförlopp

Kranen var relativt nyinstallerad ombord på pråmen och det har framgått i intervjuer med anställda och ägare i rederiet att specifika procedurer vid kranlyft nyligen var etablerade. Eventuellt var arbetsrutinerna inte helt inarbetade vid tiden för olyckan. Eftersom det saknas vittnen till själva olyckshändelsen är det inte möjligt att helt klarlägga det exakta händelseförloppet eller vid vilken tidpunkt olyckan inträffade.

Haverikommissionen har tagit del av de bilder som Polismyndigheten tog i samband med att befälhavaren hittades ombord på pråmen. Baserat på dessa bilder, intervjuer med personal i rederiet och krantillverkaren, tester av kranen och analys av loggfiler kan emellertid ett händelseförlopp rekonstrueras.

Hjullastaren av en mindre modell, som körts iland föregående dag, skulle köras landvägen till platsen för entreprenadarbetet. Det är därmed rimligt att anta att befälhavaren gjort ett uppehåll i arbetet med att lyfta ombord säckarna och vid tillfället för olyckan istället varit sysselsatt med att lyfta iland lastskopan och gafflarna med avsikten att dessa skulle transporteras vidare landvägen med hjälp av hjullastaren, och därmed vara tillgängliga för användning.

Därmed har sannolikt lastskopan först lyfts eller skjutits fram på pråmdäcket.[8] Därefter blev lyftgafflarna placerade i skopan. Befälhavaren har sedan manövrerat kranen till ett läge där lyftredskapet, som var kopplat till kranen, fått tillräckligt mycket slack i lyftkättingarna för att kunna anbringas runt lyftgafflarna och skopans fästkrokar. Avsikten var sedan att lyfta både lyftgafflarna och skopan samtidigt.

När befälhavaren arbetade med att anbringa lyftredskapets kättingar på lyftgafflarna och skopan, har en eller flera manöverspakar på fjärrkontrollen avsiktligt eller oavsiktligt aktiverats – avsiktligt genom att befälhavaren manövrerat kranen och samtidigt gjort en felbedömning av avstånd eller kranens rörelse, oavsiktligt genom att spakarna på fjärrkontrollen kommit emot t.ex. skopan och därmed aktiverats. Har

[8] Enligt uppgifter från medarbetare stod inte lastskopan placerad på pråmen där den normalt var förvarad.

det skett avsiktligt, dvs. att köra kranen då man befinner sig så nära, hade olyckan kunnat förebyggas genom att inte arbeta så nära kranens manöverområde. Om det skett oavsiktligt kunde stoppfunktionen på fjärrkontrollen förhindrat olyckan, om funktionen aktiverats.

Oavsett vilket, blev konsekvensen att vipparmen kom i rörelse och knuffade befälhavaren mot bakkanten av lastskopan. Han har då hamnat i ett läge där haka och hals kom att trycka emot övre delen av skopans bakkant. Samtidigt kom kranens vipparm att trycka emot befälhavarens ryggparti på högra sidan, på ett sådant sätt att övre delen av bålen blev fastkilad mellan kranen och lastskopan (se figurerna 9 och 10). Enligt uppgift från räddningstjänsten var inte vipparmen i kontakt med lastsäcken som stod placerad strax för om lastskopan och därmed under vipparmen. Avståndet var dock mycket litet och det går inte att säkerställa om säcken var i kontakt med vipparmen under delar av olycksförloppet.

Tar man bilderna från olyckplatsen och informationen från obduktionsprotokollet i beaktande så är det mest troligt att fjärrkontrollens manöverspak för svängfunktion (spak 1 i figur 6) aktiverades. Spaken sitter längst ut och är därför lättast att komma åt oavsiktligt. Manöverspaken har tryckts bakåt och fått kranen att rotera åt vänster tills den träffade befälhavaren. Det är dock även möjligt att fjärrkontrollens kontrollspak för vipparm eller lyftarm aktiverades och sänkte ner krantoppen. Det minst troliga alternativet var att spaken för kranens teleskopfunktion aktiverats, då teleskopets rörelse var så pass långsam att befälhavaren troligen skulle känt när krantoppen kom i kontakt med hans rygg och hunnit undan. Man kan också anta att skadorna då sett annorlunda ut.

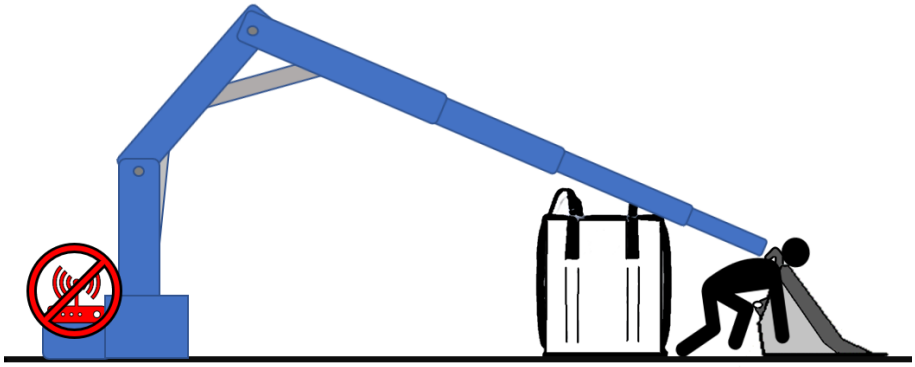
Figur 9. Rekonstruktionsbild från hur befälhavaren hittades klämd mellan lastskopa och toppen på kranen. Rekonstruktionsbilden skiljer sig något i förhållande till bilder tagna efter olyckstillfället då avståndet mellan lastskopa och kran var mindre i verkligheten och lyftredskapet var arrangerat runt lastskopan och lyftgafflarna på ett annorlunda sätt. Bild: Polisen (bilden är beskuren).

Haverikommissionen bedömer att det därefter finns två möjliga händelsescenarier efter att befälhavaren klämts fast.

I det första scenariot blir manöverspaken för vipparmen knäckt förbi dess ändläge när fjärrkontrollen blir klämd mellan befälhavaren och lastskopans bakkant. Det som talar för scenariot är att befälhavaren är placerad på ett sådant sätt att han ligger placerad nära ena fästanordningen som sitter på bakkant av lastskopan. Utstickande detaljer på fästanordningen skulle ha kunna trycka sönder manöverspaken. Avsaknaden av tydliga mekaniska skador på vipparmsspaken, övriga spakar och skyddsbyglar på fjärrkontrollen talar till viss del emot detta scenario.

I det andra scenariot försöker befälhavaren själv få vipparmen att lyfta efter att han har klämts fast, och, i det starkt stressade läge som han då befinner sig i, brukar så pass stor kraft på manöverspaken att denna knäcks förbi ändläget. Det som talar emot detta scenario är att manöverspakarna har en solid design och det krävs stor kraft att trycka sönder en spak förbi ändläget. Vid test av spaken har det dock gått att påvisa att det är möjligt att bryta sönder spaken med handkraft.

Konsekvensen av att spaken för vipparmsmanövern knäcktes på fjärrkontrollen, är att kommunikationen mellan fjärrkontrollen och kranen automatisk bröts och att inga manövrar med fjärrkontrollen var möjliga att utföra med mindre än att fjärrkontrollen startats om med stoppknappen på sidan. Det anbringade trycket från kranen mot befälhavarens rygg har till sist hindrat andningen hos den olycksdrabbade så att han kvävts.

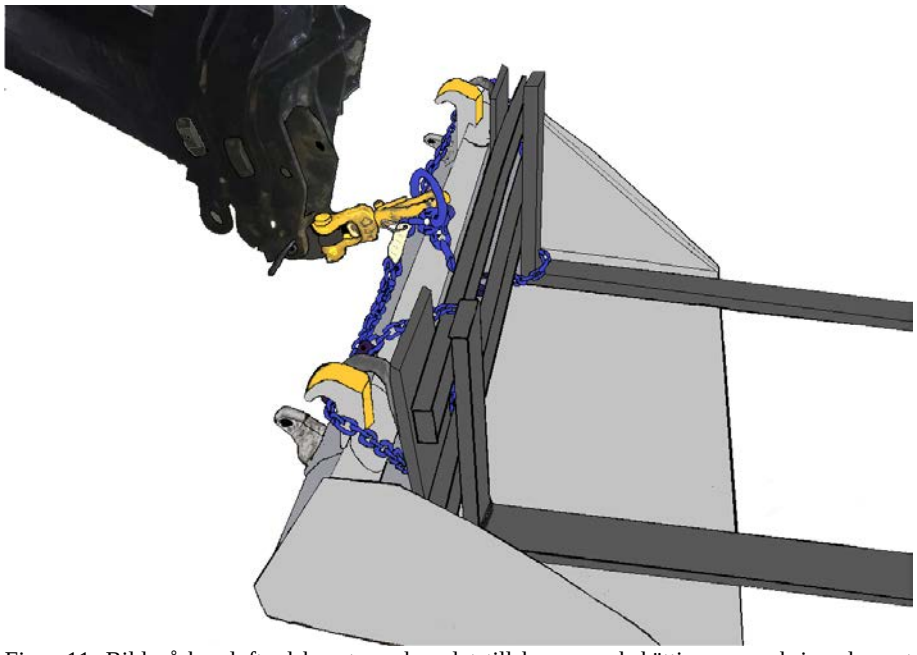


Figur 10. Bilden illustrerar hur befälhavaren var klämd mellan lastskopan och kranen. Den röda stoppmarkeringen indikerar den brutna kommunikationen med fjärrkontrollen.

2.3 Risker vid lyftoperationer

Arbete med kranar kan vara förenat med risker som ibland medför mycket allvarliga konsekvenser. Som operatör av kranar bör riskbedömningen av potentiella faror i samband med ett kranlyft identifieras och åtgärder för riskreducering vara en del av förberedelserna innan arbetet med kranen påbörjas. Till hjälp finns instruktioner från tillverkare och föreskrifter och riktlinjer från Arbetsmiljöverket och Transportstyrelsen. Vid riskanalysen bör även hänsyn till eventuell ökad risk vid ensamarbete tas.

Som nämnts i avsnitt 1.4.4 var lyftredskapets toppögla kopplad till kranens fasta krok i yttre ändan av vipparmen när man fann befälhavaren. En stor del av lyftredskapets kättingar var virade runt lyftgafflarna och lastskopan. Kranens topp behövde därför sänkas så pass mycket att mellanrummet mellan skopan och kranen blev förhållandevis litet. När befälhavaren var framme för att anbringa kättingarna kom han därför att befinna sig i omedelbar närhet av kranens vipparm.



Figur 11. Bild på hur lyftredskapet var kopplat till kranen och kättingarna anbringade runt lyftgafflarna. Bilden baseras på fotografier som togs på olycksplatsen.

Vid analys av bilder från olycksplatsen ser det ut som om den ena säkerhetskroken låg lös mellan gaffelramen[9] och skopan. Den andra kroken låg uppe på lastskopan men det går inte att bekräfta om den var kopplad eller inte. Lyftkättingen var delvis virad runt lastskopans övre infästningskrokar, och det är därför rimligt att anta att lyftkättingarna medvetet anbringats runt skopans fästkrokar av befälhavaren (se figur 11).

Området på pråmen där lastskopan och lyftgafflarna stod placerade var tämligen trångt. Lastsäckar stod placerade längs med pråmens styrbordssida och för om lastskopan. Den enda fria vägen ut från området mellan lastskopan och lastsäckarna var åt babord mot kraftaggregatet på pråmen (se figur 12).

Det går inte att utröna orsaken till varför befälhavaren valt att placera sig mellan skopan och lastsäcken när olyckan inträffade.

[9] Ramen som lyftgafflarna är fästa på. I bakkant och överkant av ramen sitter även redskapsfästen avsedda för att hjullastarens lyftbom ska kunna fästas.

Figur 12. Området på pråmen där olyckan inträffade. Lastskopan på pråmen är flyttad sedan olyckshändelsen. Bild: Polisen.

En annan omständighet var att lastskopan och lyftgafflarna saknade lyftöglor eller andra lämpliga lyftkomponenter för att enkelt koppla lyftredskapet. Utformningen av lastskopan och lyftgafflarna innebar att man får betrakta lasten som asymmetrisk, och därmed finns en ökad risk för att den kopplade lasten kan röra sig oväntat under initialskedet av lyftet för att uppnå jämnviktsläge. Med hjälp av lösningar så som separata lyftstroppar som i sin tur kunde kopplas till lyftredskap eller större längd på lyftredskapets kättingar kunde avståndet mellan kranen och lasten ha ökats. Eventuellt hade konsekvenserna av en oavsiktlig kranrörelse då inte inneburit samma olycksförlopp.

2.4 Buller på pråmen

Man kan anta att befälhavaren hade på sig hörselskydden under inledningsfasen av olyckan, och att dessa sedan gled av och föll ner på däck. Det går därmed inte att bortse ifrån att befälhavaren inte hörde att kranen började röra på sig när han var framme vid kranen och lastskopan. Samtidigt så bör avståndet mellan kranen och skopan innan olyckan varit så pass litet att reaktionstiden för att hinna undan alternativt stoppa kranrörelsen inneburit att hörselkåpornas funktion inte har haft någon större betydelse för olyckan.

2.5 Kranens funktionalitet

Under den tekniska undersökningen av kranen fann man ett mindre hydrauloljeläckage som troligtvis existerat redan vid tiden för olyckan. Det finns inga omständigheter som indikerar att denna läcka har påverkat olycksförloppet. Kranens konstruktion var utformad på ett sådant sätt att den skulle ha stoppat och låst sitt läge om hydrauloljetrycket föll.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

a) Befälhavaren arbetade ensam ombord.
b) Vid olyckan pågick ett arbete med att koppla skopa och lyftgafflar med ett lyftredskap som satt i kranens topp.
c) Fjärrkontrollens stoppknapp var inte aktiverad när den återfanns på olycksplatsen.
d) Befälhavaren klämdes mellan kranens vipparm och lastskopan.
e) På fjärrkontrollen var manöverspaken för kranens vipparm bruten uppåt förbi ändläget. Skadan har uppstått under olycksförloppet.
f) När manöverspaken bröts sönder bröts kommunikationen mellan kranen och fjärrkontrollen.
g) Det har inte gått att påvisa några tekniska problem med kranen som kan ha inverkat på olycksförloppet.

3.2 Orsaker till olyckan

Orsaken till olyckan var sannolikt att kranens fjärrkontroll avsiktligt eller oavsiktligt aktiverades och kranen utförde en rörelse som knuffade och sedan klämde fast befälhavaren mellan kranens topp och last-skopan.

Förutsättningar för händelseförloppet har varit att befälhavaren arbetade inom kranens arbetsområde när fjärrkontrollen fortsatt var aktiverad, och att befälhavaren arbetade ensam.

4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

Inga.

På haverikommissionens vägnar

Jonas Bäckstrand

Jörgen Zachau