



Slutrapport RS 2014:10

RANDI – förlisning i Hanöbukten den
25 augusti 2013

Diariernr S-122/13

2014-12-10



SHK undersöker olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt. Syftet med undersökningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s undersökningar 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/Försvarmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	4
Utredningen.....	4
SAMMANFATTNING	5
1. FAKTAREDOVISNING	7
1.1 Fartygets data.....	7
1.2 Uppgifter om resan	7
1.3 Uppgifter om sjöolyckan.....	7
1.4 Händelseförloppet	8
1.5 Skador	10
1.6 Fartyget	10
1.6.1 Utrustning ombord.....	11
1.6.2 Besättningen	11
1.7 Meteorologisk information	11
1.8 Räddningsinsatsen	12
1.9 Överlevnadsaspekter	13
1.10 Föreskrifter och tillsyn.....	13
1.10.1 Registrering	13
1.10.2 Behörighetskrav.....	13
1.10.3 Konstruktion och sjövärdighet.....	13
1.10.4 Tillsyn.....	14
1.10.5 Pågående föreskriftsarbete.....	14
1.11 Faktainsamling.....	14
1.12 Särskilda uppgifter och undersökningar	15
1.12.1 Larm	15
1.12.2 Skillinge hamn och hamninlopp	15
1.12.3 Tekniska beräkningar	16
1.12.4 Filmning av vraket.....	17
1.13 Tidigare utredningar.....	17
2. ANALYS	19
2.1 Händelseförloppet	19
2.2 Räddningsinsatsen	20
2.3 Överlevnadsaspekter	20
2.4 Regler och tillsyn	21
3. UTLÅTANDE	22
3.1 Undersökningsresultat.....	22
3.2 Orsaker och faktorer som lett till olyckan.....	22
4. REKOMMENDATIONER.....	23
Bilagor.....	23

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att undersöka olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s olycksundersökningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En undersökning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar igen eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska undersökningen 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 olycksundersökningar 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 undersökning. 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 undersökningen 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 25 augusti 2013 om att en mycket allvarlig sjöolycka med fiskefartyget RANDI med registreringsbeteckningen SFB-4416/SIN70 inträffat i Hanöbukten, Skåne län, tidigt på morgonen samma dag.

Olyckan har undersökts av SHK som företrätts av Jonas Bäckstrand, ordförande, och Jörgen Zachau, utredningsledare.

Haverikommissionen har biträtts av SSPA Sweden AB med flödesberäkningar.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Erik Sandberg deltagit.

Under utredningen har fartygets befälhavare inte varit fullt tillgänglig, vilket lett till vissa begränsningar.

SAMMANFATTNING

Efter att ha övertagit båten RANDI lämnade befälhavaren Skillinge på eftermiddagen för att köra båten till Karlskrona. Efter några timmar upptäckte befälhavaren att durkarna låg och slog i skansen, dvs. det hade kommit in vatten så att de flöt. Han startade den elektriska länsumpen, men vattnet hade då stigit till kojerna. Han gick ner för att undersöka och kände då vatteninströmning från propellerhylsan. Han fyllde på fett, men fettet tog slut utan att strömningen upphörde. Han bytte då ut fettpatronen mot en ny och fortsatte med påfyllandet. Han fick nu dyka under vattenytan för att få slangen kopplad till nippeln. Även denna tub tog slut, och han bytte ytterligare en gång. Därefter slutade vattnet att strömma från propellerhylsan. Han kopplade i propellern igen och försökte kontakta SOS Alarm genom att ringa 112, men fick inte kontakt. Samtidigt bröts strömmen då vattnet steg över generatorm. Han förstod att vattnet fortsatte att tränga in och började ösa för hand.

Någon gång under kvällen kontaktade befälhavarens sambo SOS Alarm, då de överenskomna kontakterna mellan befälhavaren och sambon uteblivit. Sent på kvällen hittades den drivande båten, och befälhavaren kunde räddas. Senare på natten sjönk båten.

Haverikommissionen bedömer att den sannolika orsaken till vatteninträngningen var att läckage uppstått i propellerhylsan, troligen i kombination med läckage i anslutning till andra skador, t.ex. skadad kylvattenslang eller lossad slangkoppling.

Bidragande till händelsen har varit avsaknad av ett fungerande tillsynssystem, som yttrat sig i att fartygets brister inte upptäckts.

Dessutom bedömer haverikommissionen det som sannolikt att befälhavarens ovana vid båten bidragit till att han inte förstått att något var fel, och därmed inte vidtagit åtgärder i tid.

Rekommendationer

Då haverikommissionen tidigare lämnat rekommendationer till Transportstyrelsen avseende de frågeställningar som redovisas i denna utredning, finner haverikommissionen inte anledning att utfärda några ytterligare rekommendationer.

SUMMARY IN ENGLISH

After taking over the boat RANDI, the master left Skillinge in the afternoon, heading for Karlskrona. After a couple of hours, the master found the flooring floating down in the cabin, i.e. there had been water coming in. He started the electrical bilge pump, but the water had at that time risen to the bunks. He went down to investigate and felt water ingress from the propeller shaft. He used grease to fill the shaft, but the grease was not enough to stop the ingress. He refilled with grease and continued filling the shaft. At this time he had to dive under the surface to reach the nipple. The grease was finished again, and he refilled yet another time. Thereafter the ingress stopped. He geared in the propeller again and tried to contact emergency services, but failed. At the same time the electrical current was cut due to the generator being flooded. He understood that water continued to flood and started to bail the water by hand.

Sometime during the evening, the master's spouse contacted the emergency services since the agreed contacts between her and the master was not maintained. Late in the evening the drifting boat was found, and the master was saved. Later that night, the boat sank.

The investigation finds that the probable cause of the water ingress was leakage in the propeller shaft, combined with other leaks, e.g. damaged or loosened hoses.

A contributing factor has been the lack of an adequate system for supervision and inspection, which made it possible for the deficiencies not to be discovered.

Furthermore, the investigation finds it plausible that the master, not being used to the boat, did not realize that there were problems, and therefore did not take action in time.

Recommendations

As recommendations in earlier investigations have been issued to the Swedish Transport Agency regarding the relevant findings, the investigation finds no reason to issue any further recommendations.

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Fartygets data

Flaggstat/fartygsregister	Sverige (SE)
Identitet	RANDI
Anropssignal/fiskeregistrering	SFB-4416 / SIN70
Fartygsdata	
Typ av fartyg	Fiskefartyg
Nybyggnadsvarv/år	Bodins båtbyggeri, Herrvik /1949
Registertonnage	Fartyget inte skeppsmätt
Längd, över allt	10,8 meter
Bredd	4,1 meter
Djupgående, max.	1,6 meter
Huvudmaskin, effekt	Ford Marin 2722E, 66 kW
Framdrivningsarrangemang	Propeller med fasta blad, backslag
Sidopropeller	Nej
Roderarrangemang	Konventionellt
Servicefart	Ca 7 knop
Ägarförhållanden och ledning	
Klassningssällskap	Fartyget var oklassat
Säkerhetsbesättning	Befälhavare

1.2 Uppgifter om resan

Anlöpshamnar	Skillinge - Karlskrona
Typ av resa	Nationell
Bemannning	Befälhavare

1.3 Uppgifter om sjöolyckan

Typ av sjöolycka	Mycket allvarlig sjöolycka
Datum och klockslag	2013-08-25 klockan 02.19
Position och plats	N55° 39,16' E014° 31,64', Hanöbukten
Väder	Vind E 8-11 m/s, god sikt, temp. 17°C
Övriga omständigheter	Ström NNE 0,25 knop, signifikant våghöjd ¹ 1,1 meter, vattentemperatur 17°C
Konsekvenser	
Personskador	Nej
Miljö	< 500 liter diesel, 10 liter hydraulolja
Fartyg	Totalförlust

¹ Signifikant våghöjd är medelhöjden av den högsta tredjedelen vågor under en 30-minuters period.

1.4 Händelseförloppet

Lördagen den 24 augusti 2013 hämtades RANDI i Skillinge av en ny ägare, som hade för avsikt att köra båten till Karlskrona. Efter att ha kompletterat utrustningen ombord med bl.a. nya sjökort, verktyg, en del instrument och en livflotte, fyllt på olja och diesel och värmt upp motorn under ca en timme, lämnade fartyget Skillinge ca kl. 13.30. Dessförinnan hade resan också förberetts genom ett flertal provkörningar av motorn och den nye ägaren, som var ensam ombord under resan, hade gjort upp med sin sambo att höras av en gång i timmen under de 8-10 timmar som resan beräknades ta. Han hade också tagit reda på att vinden skulle vara avtagande.

Vid avgången fanns några deciliter vatten i slaget, och propellerhylsan var fylld med fett, vilket säljaren hade tipsat om. Dessutom fanns det ytterligare fem fettuber ombord. Befälhavaren hade också noterat att det var 17° i vattnet ner till en meters djup.

Under resan var det ganska hårt väder. Befälhavaren körde därför inte så fort, utan höll 4-4,5 knop. Han navigerade med plotter och dator men också med GPS och tagna bäringar. Ca kl. 18.00 hade han kontakt med sambon och meddelade den senaste positionen, som var från kl. 17.57 (då RANDI befann sig ca 7 M² från land).

Strax därefter upptäckte befälhavaren att durkarna låg och slog i skansen, dvs. det hade kommit in vatten så att de flöt. Han startade den elektriska länsumpen, men vattnet hade då stigit till kojerna. Han frikopplade propellern och gick ner för att undersöka och kände då vatteninströmning från propellerhylsan. Han fyllde på mer fett, men fettet tog slut utan att strömningen upphörde. Han bytte ut fettpatronen mot en ny och fortsatte med påfyllandet. Han fick nu dyka under vattenytan för att få slangen kopplad till nippeln. Även denna tub tog slut, och han bytte ytterligare en gång. Därefter slutade vattnet att strömma från propellerhylsan. Han gick upp från skansen, kopplade i propellern och körde upp mot vinden. Han ringde 112 med mobiltelefonen, men hann, enligt sin egen utsago, inte säga mer än sitt namn och att han var i sjönöd innan samtalet bröts på grund av dålig täckning. När han sträckte sig efter VHF:en för att med denna kalla på hjälp bröts strömmen (då vattennivån steg över generatorm). Båten var nu helt utan ström.

Han frikopplade propellern igen och gick tillbaka ner i skansen för att börja pytsa upp vatten. Han hade då förstått att det fortsatte att komma in vatten, som han ansåg kom in någon annanstans.

² M – distansminut, ca 1 852 meter.

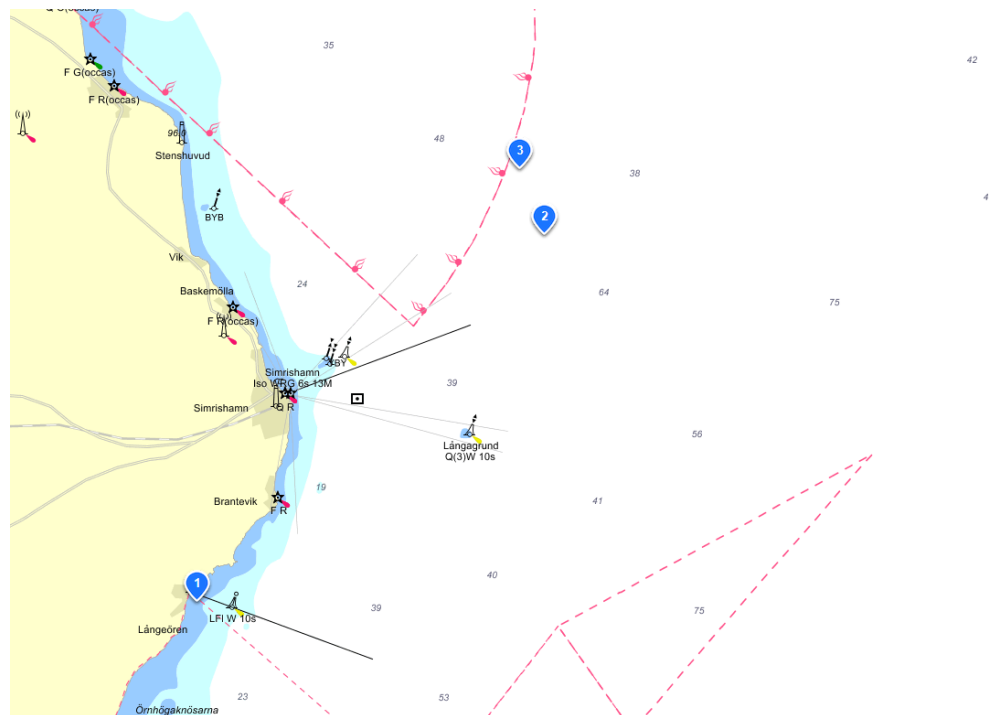
Han kände sig lugn och inte drabbad av panik. Ett lastfartyg passerade helt nära. Bryggan var upplyst, men tom på personer, så vitt befälhavaren kunde se. Han fick gira för fartyget och fortsatte sedan att ösa. Han kunde inte kontakta fartyget eftersom han inte hade någon ström. Ett tag funderade han på om han skulle blinka med sin ficklampa - det hade nu börjat skymma - men eftersom han inte kunde se någon på bryggan så försökte han inte. I stället gick han ner och fortsatte att ösa. Efter en stund stoppade motorn då den täcktes helt av vatten. Han kände av att han blev nedkyld då han höll på med ösandet, men eftersom han höll sig igång med arbete så var det inte så farligt.

Under tiden hade sambon blivit orolig då kontakten med båten inte upprätthölls som överenskommit. Strax före kl. 22 på lördagkvällen kontaktades därför SOS Alarm som såg till att samtalet kom till sjöräddningen, JRCC³. Där påbörjades en räddningsoperation, som resulterade i att HMS CARLSKRONA, som råkade befinna sig i området, kunde meddela JRCC att man hade ett litet eko som man undersökte och som strax före midnatt bekräftades vara RANDI.

Befälhavaren fortsatte att ösa tills räddningen slutligen kom. Den första båten som kom var en öppen styrpulpetsbåt (beredskapsbåten från HMS CARLSKRONA). På denna hade man ingen pump. Nästa båt som kom till positionen var Sjärräddningssällskapets Rescue LOVISA ÅSTRAND. Det gick ombord två man direkt, och en av dem försökte först att hjälpa befälhavaren med att ösa, men man ändrade ganska snart taktik och ville ta ombord befälhavaren för att sedan bogsera in RANDI till land. De övertalade befälhavaren att följa med, trots att han egentligen ville stanna kvar ombord och ösa. Befälhavaren försökte också att övertala räddningsfolket att ta ombord en pump för att länsa. Han fick emellertid till svar att det var för sent och att det var för riskfyllt att vara ombord i RANDI. Till slut gav han med sig och lämnade sin båt.

I JRCC:s logg noterades kl. 02.19 på morgonen den 25 augusti att fiskefartyget RANDI sjönk på position N55° 39,16' E014° 31,64'.

³ JRCC – Joint Rescue Coordination Center.



Figur 1. Läge 1 visar var resan startade, läge 2 positionen kl. 17.57, och läge 3 vrakets position. Kartdata © Sjöfartsverket nr 10-01518.

1.5 Skador

Inga fysiska personskador har noterats i samband med händelsen. Fartyget sjönk och blev en totalförlust. I fartyget fanns vid avgången från Skillinge ca 500 liter diesel och uppskattningsvis 10 liter hydraulolja, vilket förr eller senare kommer att läcka ut.

1.6 Fartyget

RANDI började byggas 1948 och är registrerad som tagen i bruk året efter. Bygget skedde i Herrvik på Gotland och skrovet var ett kravell- eller klinkerskrov i 1,5-2” gotlandsfur med högt språng fram och bred för. Skrovet kännetecknades av en ganska flat botten. RANDI byggdes ursprungligen som ett öppet skrov men däckades 1974 samtidigt som skrovet plastades med 6-8 mm tjock glasfiber i 3-6 lager. Hon är inte mätt men erfarenhetsmässigt går det att sluta sig till att hon är mindre än 20 brutto,⁴ vilket utgör en viktig regelgräns.

Propelleraxeln satt en dryg meter under vattenlinjen och uppges ha varit maximalt 50 mm i diameter och var ganska kort, eftersom motorn satt långt bak. Det fanns bara ett ställe där axeln smordes. Propellerhylsan uppges ha läckt en del, men inte mer än att det kunde kontrolleras medelst smörjning. Enligt tidigare ägare var rutinen att göra det varannan timme.

⁴ Brutto - ett enhetslöst volymmått, baserat på det äldre volymmåttet registertonnage som är 100 kubikfot (ca 2,88 m³).

Maskinutrymme och lastrum var, enligt en tidigare ägare, ordentligt åtskilda och var båda utrustade med en 12V länspump varav den till lastrummet var lite mindre än den andra. Enligt befälhavaren och den närmast föregående ägaren fanns det emellertid endast en länspump ombord. I skrovet fanns också två bordgenomföringar, en för spolpumpen och den andra för kylvattnet, båda av mässing. Dieseltanken rymde 500 liter.

Motorn var en fyrcylindrig Ford-diesel som sattes in 2002.

Fartyget uppges ha haft 15-20 ägare under årens lopp och hade legat stilla till kaj en tid innan överlämnandet till den nye ägaren inför resan till Karlskrona.

1.6.1 Utrustning ombord

Ombord fanns två VHF-radioapparater och, enligt uppgift, minst en mobiltelefon. Inför resan var fartyget utrustat med en del kompletterande verktyg och utrustning, bl.a. en uppblåsbar flotte, nyare papperssjökort, GPS⁵, Furuno-navigator (laddad med alla aktuella sjökort), radar och ekolod. Befälhavaren hade för avsikt att slututrusta båten i den nya hemmahamnen med bl.a. ytterligare en pump.

1.6.2 Besättningen

Det finns inga behörigheter eller certifikat registrerade på befälhavaren i Transportstyrelsens register. Däremot hade befälhavaren, som vid tillfället var 47 år gammal, erfarenhet av yrkesmässigt fiske sedan tidigare efter att ha fiskat i sammanlagt 1,5 år, det mesta garnfiske, men även trålning. Någon formell utbildning hade befälhavaren inte, men han hade läst Skeppare B, dock utan att ta examen. Dessutom har han uppgett att han hade erfarenhet av båtkörning.

Befälhavaren skulle ha gått säkerhetsutbildning vid två tillfällen, men båda hade blivit inställda. Han hade maskinmekanikerexamen, egentligen för verksamhet inom skogsindustrin, men hade arbetat inom det gebitet på varv.

1.7 Meteorologisk information

Vinden har av ett närbeläget fartyg ca kl. 22 noterats som ostlig 11-12 m/s, medan SMHI anger att den strax efter kl. 02 var 6-9 m/s. Sikten var god, och anges av SMHI till > 10 km (motsvaras av drygt 5 M). Temperaturen i både luften och vattnet var 17° och strömmen satte åt NNE med 0,25 knops fart. Den signifikanta våghöjden⁶ i Hanöbukten var kl. 13 den 24 augusti 0,8 meter och steg sedan till 1,2 meter för att kl. 02 på morgonen efter sjunka till 1,1 meter.

⁵ GPS – Global Positioning System, satellitnavigeringssystem.

⁶ Signifikant våghöjd är medelhöjden av den högsta tredjedelen vågor under en 30-minuters period.

Befälhavaren har beskrivit att det var lite krabb sjö, kanske 1-1,5 m. och att det lugnade ner sig allteftersom.

1.8 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 i miljö. Uppgifterna i sammanställningen nedan är tagna bl.a. ur sjöräddningsloggen. Tidsuppgifterna avser i vissa fall tiden för noteringen och kan avvika något från tiden för händelsen.

I detta fall kom ett telefonsamtal in till SOS Alarm på kvällen den 24 augusti 2013 och loggades kl. 21.54 på sjöräddningscentralen (JRCC). Redan ett par minuter senare började Försvarmakten, som har radarövervakning över delar av farvattnen runt Sverige, att söka efter radarekon på den position som angivits av den som larmat, men fann inget och började istället söka efter ekon kommande från Skillinge vid tidpunkten för RANDI:s avgång. Ytterligare någon kvart senare kunde man konstatera att det inte fanns några radarbilder tillgängliga då radaravspelningen var ur funktion.

Under tiden hade JRCC fått kontakt med HMS CARLSKRONA, som befann sig i närliggande vatten, och Sjärräddningssällskapets station i Skillinge. Däremot hade man inte fått kontakt med RANDI, vare sig över VHF-radio eller över mobiltelefon.

Klockan 22.46 noterades i JRCC:s logg att HMS CARLSKRONA fått ett litet eko på radarskärmen som man avsåg att kontrollera. Dessutom hade nu Sjärräddningens Rescue LOVISA ÅSTRAND och en lotsbåt, PILOT 792, larmats för att ge sig ut att söka.

Klockan 23.08 hade HMS CARLSKRONA en distansminut till ett nedsläckt objekt och avsåg att identifiera det genom att sjösätta en beredskapsbåt, och kl. 23.49 noterades i loggen att RANDI:s identitet bekräftats. Ett par minuter senare bekräftades också befälhavarens identitet samtidigt som det konstaterades att fiskebåten hade slagsida.

Beredskapsbåten stannade på plats till dess en annan enhet anlände, vilket blev Rescue LOVISA ÅSTRAND. Samtidigt lät man lotsbåten avsluta sin insats. Klockan 00.18 den 25 augusti hade befälhavaren på RANDI kommit ombord på HMS CARLSKRONA:s beredskapsbåt, och flyttades sedan över till LOVISA ÅSTRAND. Under tiden hade också Rescue GAD RAUSING aktiverats.

Man konstaterade att RANDI tagit in för mycket vatten för att man skulle våga sätta ombord några personer, och höll sig därför endast kvar på platsen. Klockan 01.36 meddelade LOVISA ÅSTRAND att man avsåg köra in RANDI:s befälhavare till land medan GAD RAUSING stannade kvar på positionen tills RANDI sjönk kl. 02.19 på drygt 53 meters djup.

1.9 Överlevnadsaspekter

För att överleva en förlisning i öppen sjö långt från land fordras någon form av flythjälp, t.ex. flytväst eller livflotte. Händelsen inträffade i augusti och vattentemperaturen var 17 grader. Nedkylning (hypotermi) kommer så småningom att inträffa i 17-gradigt vatten, såvida man inte är väl skyddad med t.ex. en överlevnadsdräkt. Utan sådant skydd hamnar man efter omkring fyra timmar i ett tillstånd som för de flesta människor innebär risk att förlora medvetandet.

I det här fallet finns inga uppgifter om flytväst eller överlevnadsdräkt fanns ombord. Däremot fanns en livflotte.

1.10 Föreskrifter och tillsyn

1.10.1 Registrering

Det svenska fartygsregistret är inrättat för registrering av skepp och skeppsbyggen och administreras av Transportstyrelsen. Kravet på registrering gäller även för båtar, dvs. fartyg som är kortare än tolv meter eller med en bredd som är mindre än fyra meter, om de används yrkesmässigt (bogsering, bärgning, transport av gods eller passagerare, samt fiske).

RANDI var registrerad som SFB-4416 med fiskebeteckningen SIN70.

1.10.2 Behörighetskrav

På fiskefartyg om högst 12 meters längd och i närfart⁷ fordras att befälhavaren har Fartygsbefälsexamen VIII eller skepparexamen. För fritidsfartyg kortare än 12 meter och högst 4 meter breda finns inga krav. Det är användandet i varje enskilt fall som avgör om ett fartyg anses användas yrkesmässigt eller som fritidsfartyg.

Befälhavaren har uppgivit att han avsett att använda båten för fritidsfiske.

1.10.3 Konstruktion och sjövärdighet

I Sverige ställs det vissa närmare angivna krav på konstruktionen av fartyg som är mindre än 20 brutto, genom Sjöfartsverkets kungörelse med föreskrifter om byggnadsregler för yrkesfartyg under 15 meters längd (SJÖFS 1997:3). Denna föreskrift ska tillämpas för alla svenska yrkesbåtar som är mellan 5,5 och 15 meter långa. Föreskriften hänvisar till den gemensamt i Norden framtagna standarden: *Nordisk båtstandard, Yrkesbåtar under 15 m, 1990 (NBS-Y)*. I stället för att uppfylla den nämnda standarden kan alternativa regelverk tillämpas om skyddsnivån är likvärdig. Sådana alternativa regler godtas om de t.ex. är godkända inom EU. Det ställs dock inga krav vid registrering i Sverige på att uppvisa teknisk dokumentation som visar att en yrkesbåt uppfyller konstruktionskraven.

⁷ Närfart – omfattar bl.a. fart i Östersjön.

RANDI byggdes 1949, dvs. innan standarden fanns och SJÖFS 1997:3 trädde i kraft. Det finns emellertid inte något undantag eller några övergångsregler för äldre fartyg i föreskriften med innebörden att dessa inte behöver uppfylla nämnda regler. Någon dokumentation om godkännande av RANDI har inte funnits tillhands för denna utredning.

Båtstandarderna NBS-Y (Y 5 och Y 6) säger bl.a. att ventiler på bordgenomföringar under alla omständigheter ska vara lätt tillgängliga, vilket specificeras med att ventilerna inte får finnas t.ex. under durken utan att de är förlängda; att anslutningar ska vara försedda med dubbla slangklämmor i båda ändar; att i täckta båtar ska motorrum, lastutrymme och inredning vara åtskilda med vattentäta skott, och anslutningar eller genomföringar dem emellan ska ha samma styrka som skottet och vara möjliga att stänga; att det ska finnas ett fast installerat länssystem som kan länsa från samtliga utrymmen och att alla pumpar i systemet ska vara antingen maskin- eller elektriskt drivna med (för RANDI:s fall) kapaciteten 120 liter per minut och manövrerbara från styrplatsen; att motorrummet dessutom ska kunna länsas med en fast monterad manuell länspump utanför maskinutrymmet; och att det ska finnas ett högnivåalarm i motorrummet.

Dessutom anges att slangar i motorrummet ska vara lätt tillgängliga för inspektion (Y 8).

1.10.4 Tillsyn

Av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2009:2) om tillsyn inom sjöfartsområdet framgår att tillsyn inte utövas på fartyg av RANDI:s storlek.

1.10.5 Pågående föreskriftsarbete

Inom Sjöfartsinspektionen, som då tillhörde Sjöfartsverket, påbörjades ett föreskriftsarbete för yrkesfartyg under 20 brutto redan 2005. Arbetet fördes över till Transportstyrelsen då Sjöfartsinspektionen flyttades dit. Därefter har arbetet med detta föreskriftsförslag fortsatt men är ännu inte slutfört.

Av information från Transportstyrelsen framgår att avsikten är att införa en form av tillsynssystem för den berörda fartygskategorin. Såvitt kan förstås av uppgifter på Transportstyrelsens webbplats förefaller det troligast att man kommer att föreslå någon form av egentillsyn, dvs. fartygets befälhavare ska själv se till att reglerna uppfylls, och, får man anta, på ett eller annat sätt kunna visa detta för tillsynsmyndigheten.

1.11 Faktainsamling

Under utredningsarbetet har befälhavaren bidragit med uppgifter (dock har vissa omständigheter förhindrat kompletterande intervjuer, varför utredningsmaterialet i viss utsträckning inte är komplett).

Vidare har bl.a. tidigare ägare bidragit med information. Uppgifter har också inhämtats från Kustbevakningen och Sjöfartsverket.

Haverikommissionen har övervägt att genomföra en bärgning av båten för att undersöka vraket. Vid ett bärgningsförsök är det dock inte osannolikt att fartyget skulle kunna utsättas för ytterligare skador. Fartyget kan också ha fått ytterligare skador i samband med förlisningen. Det skulle därför bli svårt att dra några säkra slutsatser. Mot den bakgrunden, och då säkerhetsvinsterna för sjöfarten med att genomföra en fördjupad undersökning av fartygets skrov bedöms som begränsade, har haverikommissionen avstått från att genomföra ett bärgningsförsök.

1.12 Särskilda uppgifter och undersökningar

1.12.1 Larm

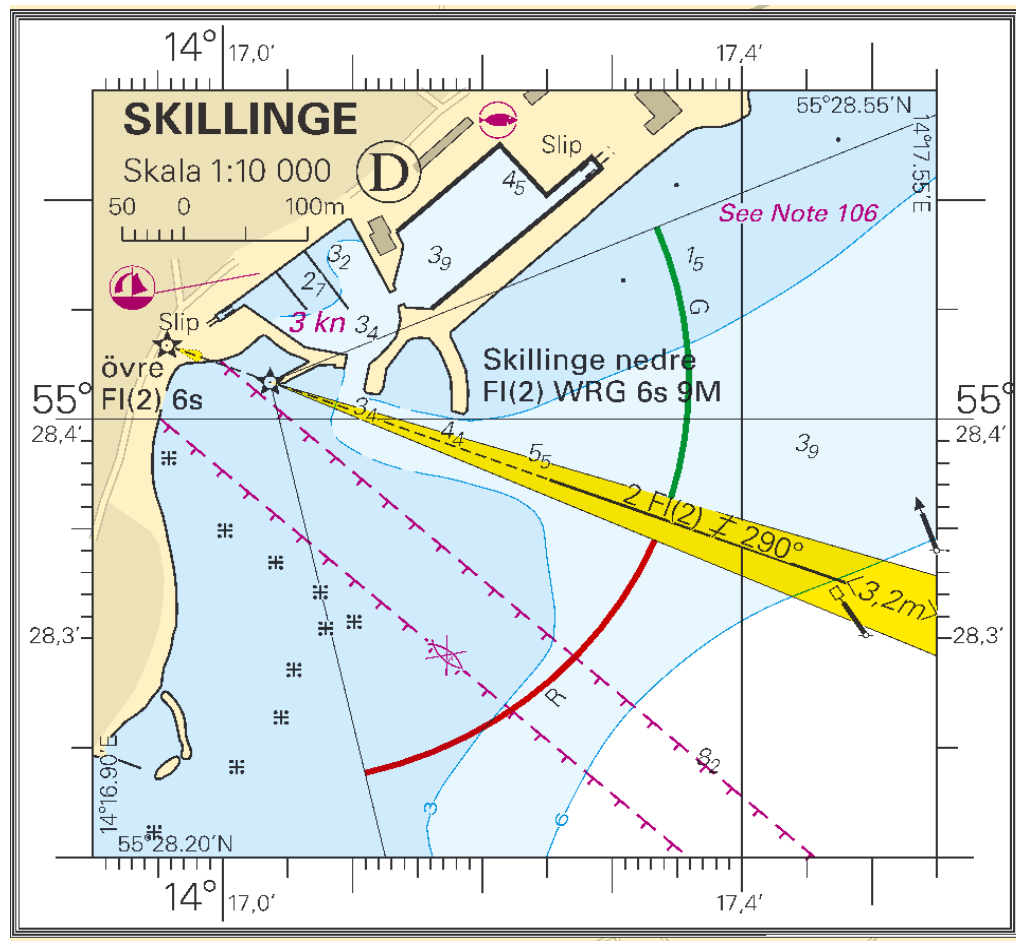
Haverikommissionen har sökt att finna några spår efter det telefonsamtal som befälhavaren gjorde till 112. På förfrågan har SOS Alarm meddelat att något telefonsamtal som motsvarar det befälhavaren uppger inte finns registrerat.

Utöver mobiltelefon och VHF-radio finns det andra sätt att larma. För det mindre tonnaget finns möjlighet att använda sig av PLB (Personal Locator Beacon), vilket som benämningen anger är en nödsändare i fickformat, registrerad på en person och lätt att ta med i såväl båt som lätta flygplan.

1.12.2 Skillinge hamn och hamninlopp

Botten i hamnen och hamninloppet i Skillinge består till stor del av sand. Haverikommissionen har tagit del av uppgifter som ger vid handen att det grundat upp på en del ställen. Det i sjökortet uppgivna djupet om 4,5 meter gäller därför inte i hela hamnområdet, och på norra sidan om den inre röda pricken i leden in till hamnen ska det, enligt dessa uppgifter, vara endast 1,9 meter djupt. Sjöfartsverket har därför i juni 2013 publicerat en Ufs,⁸ nr 8751, som säger att det konstaterats uppgrundningar i inloppet till hamnen.

⁸ Ufs – underrättelser för sjöfarten, som innehåller bl.a. korrigeringar till uppgifter i sjökort och ges ut när det finns skäl för det.



Figur 2. Special över Skillinge hamn från kort 743. Kartdata © Sjöfartsverket nr 10-01518.

Det finns också uppgifter från ett annat fartyg (som avsåg att lämna Skillinge ungefär samtidigt med RANDI men väntade på att hon skulle komma iväg) som säger att RANDI observerades passera på fel sida, söder om, den inre röda pricken. Enligt uppgift ska djupet där inte vara mer än ca 1 meter. Dock märkte uppgiftslämnaren inte något om att RANDI skulle ha fastnat eller på annat sätt påverkats av grundkänning.

1.12.3 Tekniska beräkningar

Haverikommissionen har beställt beräkningar av konsultföretaget SSPA Sweden AB för att beräkna om läckage enbart via propelleraxeln och dess lager kan vara tillräckligt för att fartyget ska sjunka (rapporten bifogas). Resultatet visar att för att enbart läcka via propellerhylsan måste lagerspelet ha uppgått till minst 6 % om länspumpen inte varit dimensionerad enligt Nordisk båtstandard, och upp till 19 % om länssystemet varit dimensionerat enligt standarden. Vidare säger rapporten att så stort lagerspel rimligen endast kan uppstå om propellern varit skadad med rejäl obalans i axeln, alternativt på grund av, eller i kombination med, allvarliga brister i smörjningen.

1.12.4 Filmning av vraket

I december 2013 utförde Kustbevakningen på uppdrag av haverikommissionen dykningar med ROV⁹. Resultatet av dykningarna ledde till att man kunde konstatera att RANDI låg kölrätt med 15-20 graders slagsida åt styrbord, och att det på styrbordssidan fanns en mängd fiskegarn och tågvirke. Några synliga skador kunde inte konstateras, vare sig på köl eller bordläggning på babordssidan, roder eller propeller. Inte heller den första metern förifrån eller de två aktersta metrarna på styrbordssidan uppvisade några synliga skador. Resterande del av styrbordssidan är inte undersökt i detalj p.g.a. stor risk för ROV:n att fastna i nät kombinerat med relativt dålig sikt.



Figur 3. Detalj av bild från dykningen. Bild: KBV.

1.13 Tidigare utredningar

SHK har i närtid utrett tre andra olyckor som berör fiskefartyg under 20 brutto, se rapporterna RS 2014:02 (HAVET), RS 2014:04 (GELIA) och RS 2014:07 (DANA). Vidare har Transportstyrelsen (tidigare Sjöfartsinspektionen) gjort ett flertal utredningar som visar på liknande problematik som denna rapport, varav två är 080201-08-20041 (ZANDY) och 06.05.02 TSS 2009-1469 (SANTOS AF ÖCKERÖ).

I utredningen av förlisningen av HAVET (RS 2014:02) påpekade haverikommissionen bl.a. att det gällande regelverket som rör mindre yrkessjöfart i Sverige genom sin utformning kan upplevas som svåröverskådligt. Dessutom borde det övervägas att införa tillsyn av det mindre fisketonnaget som i dag inte omfattas av tillsyn för att undersöka om fartygets konstruktion, stabilitetsegenskaper, säkerhetsutrustning och arbetsmiljö uppfyller gällande krav samt sprida information och kunskap rörande dessa områden.

⁹ ROV (Remotely Operated Vehicle) – fjärrstyrd undervattensrobot.

I utredningen av GELIAS förlisning (RS 2014:04) poängterade haverikommissionen vikten av att noga överväga om de krav som ställs på fartyget är rimligt utformade så att de går att tillämpa i praktiken utan alltför stora komplikationer. Föreskrifter som inte uppfattas som rimliga eller praktiskt tillämpbara, kan leda till att förtroendet för regelgivningen sjunker och i förlängningen till att viktiga regler inte följs. Haverikommissionen anförde vidare att tydliga, rimliga och praktiskt tillämpbara regelverk skulle kunna bidra till höjd säkerhet inom yrkesfisket.

Bl.a. mot den bakgrunden har Transportstyrelsen rekommenderats att:

- I samråd med fiskerinäringens intresseorganisationer identifiera behovet av utökad säkerhetsinformation inom näringen och genomföra sådan informationsspridning. [---]¹⁰
- Införa rutiner eller arbetsmetoder som säkrar att fiskefartyg, som inte omfattas av tillsynskrav, uppfyller gällande krav.¹¹
- Genomföra en analys för att fastställa om det finns behov av att förändra gällande krav på mindre fiskefartyg.¹²
- Genomföra en säkerhetsstudie av olycksstatistik över det mindre fisketonnaget för att utvärdera om det kan finnas behov av att införa krav på automatisk nödlarmsutrustning.¹³
- Tillse att ett verksamt tillsynssystem kommer i kraft avseende kategorin yrkesfartyg mindre än 20 brutto.¹⁴
- I samarbete med berörda intresseorganisationer säkra att kännedom om gällande regelverk sprids i branscher som använder fartyg mindre än 20 brutto.¹⁵

Sjöfartsinspektionen drog slutsatsen i 080201-08-20041 (ZANDY) att ett fungerande högnivåalarm (kölvakt) hade förebyggt förlisningen medan Transportstyrelsen i 06.05.02 TSS 2009-1469 (SANTOS AF ÖCKERÖ) noterade att befälhavaren precis hade köpt och övertagit båten, och att det var hans första resa med den.

Dessutom kan tilläggas att i segmentet fartyg mindre än 20 brutto har SHK utrett ett flertal olyckor med fartyg som använts för personbefordran.¹⁶ Gemensamt för samtliga är de förutsättningar, eller brist på förutsättningar, avseende tillsyn som gäller i berörd storleksklass.

¹⁰ SHK RS 2014:02 R2.

¹¹ SHK RS 2014:02 R3.

¹² SHK RS 2014:02 R4.

¹³ SHK RS 2014:02 R5.

¹⁴ SHK RS 2014:07 R1.

¹⁵ SHK RS 2014:07 R2.

¹⁶ Se bl.a. SHK:s rapporter RS 2007:02 (RIB SFC 7153) och RS 2009:02 (TEAM JOKER).

2. ANALYS

2.1 Händelseförloppet

Vittnesuppgifter från tiden då RANDI avgick från Skillinge säger att båten passerade på fel sida om den inre röda pricken och därmed hamnade i ett grundområde. Denna uppgift har varken blivit bekräftad eller dementerad av befälhavaren. Om uppgiften är korrekt är det sannolikt att fartyget fått en grundkänning, vilket kan ha lett till någon form av skada på propellern eller propelleraxeln och orsakat vibrationer och medverkat till att hylslagerspelet ökat. Därmed kan det ha blivit svårare att täta hylslagret.

Befälhavaren har uppgett att han kände vatteninströmning från propellerhylsan, men att han lyckades stoppa inflödet med fett. Mängden fett var å andra sidan väldigt stort (han har berättat att han bytte fettpatron två gånger), vilket antyder att det var större problem än vanligt. Det är befälhavarens åsikt att inflödet av vatten skett också någon annanstans ifrån. Någon form av bekräftelse på att så skulle vara fallet finns inte, men det kan inte uteslutas att en eventuell grundkänning orsakat någon skada på skrovet (det inplastade träskrovet kan t.ex. ha torkat efter inplastningen och därmed ha varit extra utsatt för sprickor) eller skrovgenomföringar. Det kan inte uteslutas att båtens skick försämrats efter att den legat upplagd en tid innan försäljningen.

Beräkningarna för sjunkförloppet som gjorts bygger på antaganden i inte obetydlig omfattning, t.ex. finns inte uppgifter om länsumpens kapacitet eller exakta uppgifter om propelleraxelns storlek. Beräkningarna visar att det måste ha varit väsentligt spel i hylslagret om vatteninflödet enbart skett den vägen. Befälhavarens försök att stoppa flödet med fett kan mycket väl ha lyckats till viss del, men då han därefter kopplade i propellern igen kan flödet ha återkommit.

Att situationen kunnat uppstå kan sannolikt kopplas till att befälhavaren var helt ny ombord och därmed obekant med båten och dess egenheter. Det innebär att det rimligen bör ha varit svårare för honom att upptäcka och förstå eventuella avvikelser, t.ex. vibrationer eller missljud från drivlinan.

Haverikommissionen anser att man kan dra slutsatsen att vatteninflödet till väsentlig del uppkommit genom läckage i propellerhylsan men att det är sannolikt att det dessutom kommit in vatten via andra skador, t.ex. skadad kylvattenslang eller lossad slangkoppling. Detta går dock inte att bestämt avgöra, även om det förefaller troligt då flöde enbart genom propellerhylsan borde ha föregåtts av tecken i form av vibrationer eller annat som, trots att han var ny, borde varnat befälhavaren.

2.2 Räddningsinsatsen

Det larm som befälhavaren försökte att slå genom att först ringa, och sedan använda VHF, kom aldrig att leda till någon åtgärd från larmcentralen, t.ex. i form av vidareförmedling till sjöräddningen. Telefonsamtalet bröts, och VHF:en slogs ut innan befälhavaren hann kalla på hjälp. Någon registrering eller andra uppgifter om samtalet än befälhavarens har inte stått att finna.

Någon automatisk nödlarmsutrustning fanns inte ombord, inte heller finns det några krav på sådan.

Befälhavaren hade inför resan gjort upp med sin sambo att höras av regelbundet. I efterhand kan man konstatera att detta sannolikt räddade hans liv, eftersom den uteblivna kontakten mellan dem var det som fick sambon att se till att larm utfärdades.

När räddningsinsatsen väl kom till stånd tycks den ha fungerat effektivt. Man hade en position att utgå ifrån och i närheten fanns ett fartyg, som ganska snart fann haveristen. Tiden från det att beredskapsbåten från HMS CARLSKRONA nådde RANDI till dess att fiskebåten sjönk var drygt ett par timmar, enligt de uppgifter som finns tillgängliga i sjöräddningsloggen. Man kan därför fråga sig om det varit rimligt att försöka rädda RANDI genom att sätta ombord en pump. Sjøräddning är emellertid i första hand till för att rädda liv och inte egendom, och det är förenat med viss risk att gå ombord i en läckande båt.

Haverikommissionen är av uppfattningen att denna riskbedömning måste göras på plats av ansvarigt befäl, och finner ingen anledning att ifrågasätta det beslut som fattades i detta fall.

2.3 Överlevnadsaspekter

Då händelsen inträffade var det sensommar och 17 grader varmt i vattnet. Då båten vid händelsen var i öppen sjö och långt från land kan man anse att det förelåg en direkt risk för drunkning. Det är oklart om det fanns flytväst eller överlevnadsdräkt med ombord. Även om befälhavaren haft flytväst hade avsaknad av värmebevarande utrustning, t.ex. en överlevnadsdräkt, gjort att han efter några timmar i vattnet hade blivit så nedkyld att det inneburit risk för hans överlevnad.

I fartyget fanns en livflotte, vilket hade ökat överlevnadsförmågan väsentligt om den behövt användas. Dock kan konstateras, att för att undvika nedkylning hade en våt person behövt använda värmebevarande utrustning även i flotte för att undvika nedkylning.

Om befälhavaren haft en personlig nödsändare i fickformat (PLB) hade kanske räddningsaktionen kunnat starta tidigare, vilket hade utsatt befälhavaren för mindre risk och dessutom ökat chansen att rädda fartyget från att sjunka.

2.4 Regler och tillsyn

RANDI var registrerad som fiskefartyg, men det är användandet i varje enskilt fall som avgör om fartyget den specifika resan ska räknas som fritidsfartyg eller yrkesfartyg. I det här fallet har befälhavaren angett att han avsåg att använda fartyget som fritidsfartyg, vilket leder till att det inte ställs några formella krav på kompetens.

RANDI hade använts som fiskefartyg under lång tid, och skulle ha uppfyllt kraven enligt SJÖFS 1997:3 och därmed NBS-Y, eller likvärdiga krav. I flera avseenden framgår det att hon inte uppfyllde dessa; bl.a. antyder beräkningarna om vatteninflödet att pumpkapaciteten inte uppfyllde normen och det saknades högnivåalarm i motorrummet. Det finns skäl att misstänka att även andra detaljer avvikit från kraven, t.ex. graden av vattentät indelning mellan utrymmena, även om det inte direkt kan påvisas i utredningen.

Sannolikt har inte de tidigare ägarna känt till regelverket, och har egentligen inte heller upplevt sig ha haft anledning att göra det, eftersom några krav på tillsyn inte finns. Tillsynsmyndigheten har påbörjat ett arbete med att utveckla tillsyn för det berörda segmentet, vilket haverikommissionen finner tillfredsställande, även om det möjligen kan förefalla tveksamt om egentillsyn är det effektivaste sättet att säkra regelefterlevnaden. Egentillsynen bör i så fall ändå vara kopplad till ett fungerande kontrollsystem.

Det är haverikommissionens uppfattning att fungerande tillsyn hade förhindrat förlisningen, då bristerna i så fall sannolikt uppdagats.

3. UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Befälhavaren hade samma dag övertagit båten, och detta var hans första resa med RANDI.
- b) RANDI var behörigen bemannad men uppfyllde inte gällande regelkrav enligt NBS-Y.
- c) Hade RANDI uppfyllt gällande standard (NBS-Y) hade förlisningen sannolikt inte inträffat.
- d) Randi tillhör ett fartygssegment (yrkesfartyg mindre än 20 brutto) som inte är föremål för tillsyn.
- e) Förberedelser och planering inför resan gjorde att larm kunde utfärdas i tillräckligt god tid för att rädda befälhavaren.
- f) Hade särskild nödlarmsutrustning funnits ombord hade räddningsinsatsen kunnat påbörjas tidigare, vilket ökat chansen att fartyget räddats.
- g) Tillgång till överlevnadsdräkt, utöver den befintliga livflotten, hade ökat möjligheten för befälhavaren att överleva om han hade behövt överge fartyget.

3.2 Orsaker och faktorer som lett till olyckan

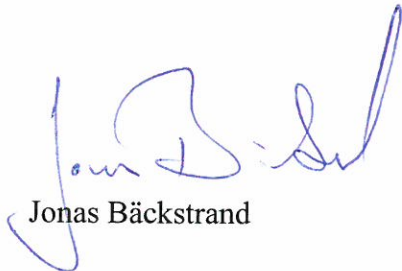
Haverikommissionen bedömer att den sannolika orsaken till vatteninträngningen var att läckage uppstått i propellerhylsan, troligen i kombination med läckage i anslutning till andra skador, t.ex. skadad kylvattenslang eller lossad slangkoppling.

Bidragande till händelsen har varit avsaknad av ett fungerande tillsynssystem, som yttrat sig i att fartygets brister inte upptäckts.

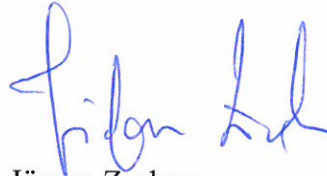
Dessutom bedömer haverikommissionen det som sannolikt att befälhavarens ovana vid båten bidragit till att han inte förstått att något var fel, och därmed inte vidtagit åtgärder i tid.

4. REKOMMENDATIONER

Då haverikommissionen tidigare lämnat rekommendationer till Transportstyrelsen avseende de frågeställningar som redovisas i denna utredning, finner haverikommissionen inte anledning att utfärda några ytterligare rekommendationer.



Jonas Bäckstrand



Jörgen Zachau

Bilagor



RAPPORT

Datum:
2014-06-03

SSPA Rapport Nr.:
RE20147010-01-00-A

Projektledare:
Oscar Lexell

Författare:
Oscar Lexell
Oscar.lexell@sspa.se
031-772 9003

Läckageberäkningar för Fiskebåten Randi

Referens:

Avropsavtal med diariern S-122/13

Läckageberäkningar för Fiskebåten Randi

Beräkningar av möjligt läckage genom propellerhylsan på fiskebåten Randi som förliste i hanöbukten

SSPA Sweden AB

SSPA Sweden AB

Jim Sandkvist
*Avdelningschef
Maritime Operations*

Oscar Lexell
*Projektledare
Maritime Operations*

SSPA SWEDEN AB – YOUR MARITIME SOLUTION PARTNER

HUVUDKONTOR: Box 24001 · 400 22 Göteborg · Sverige · Tel: 031-772 90 00 · Fax: 031-772 91 24

BESÖKSADRESS: Chalmers Tvärgata 10 · 412 58 Göteborg · Sverige

REGIONKONTOR: Fiskargatan 8 · 116 20 Stockholm · Sverige · Tel: 031-772 90 00 · Fax: 08-31 15 43

INTERNET: www.sspa.se · E-MAIL: postmaster@sspa.se · ORG NR/VATNO: SE556224191801

Sammanfattning och rekommendationer

SSPA Sweden AB har på uppdrag av statens haverikommission beräknat maximalt möjligt inflöde genom propellerhylsan på Fiskebåten Randi.

Beräkningarna visar på att läckage genom propellerhylsan med stor sannolikhet inte är orsak till båtens förlisning då ett lagerspel på närmare 6% krävs för att inflödet ska vara större än vad en antagen enklare 12V länspump klarar att hålla undan. Om Randi hade länskapacitet enligt normen i nordisk båtstandard är det lagerspel som krävs för förlisning omkring 19%

Innehållsförteckning

Sammanfattning och rekommendationer	2
1 Inledning	4
2 Metodbeskrivning	5
2.1 Beskrivning av propellerhylsans delar	5
2.1.1 Avgränsningar och antaganden	5
3 Beräkningar av möjligt vatteninflöde	7
4 Slutsats	10

1 Inledning

SSPA Sweden AB har på uppdrag av statens haverikommission beräknat möjligt inflöde av vatten genom propellerhylsan vid olika lagerspel. Syftet med detta är att ta reda på om ett läckage genom propellerhylsan ensamt kan ha orsakat Randis förlisning. Uppgifterna om Randis utrustning och exakta dimensioner på propelleraxel är bristande så ett antal antaganden har gjorts. De antaganden som gjorts är konservativa, vilket innebär att verkligt inflöde vid givna lagerspel med stor säkerhet är minde än de beräknade.

2 Metodbeskrivning

Genom ett antal antaganden om Randis utrustning baserad på kända fakta och krav angivna i nordisk båtstandard.

2.1 Beskrivning av propellerhylsans delar

Stävlager: Stävlagret sitter som namnet antyder i akterstaven, lagret fixerar axeln i staven och uppgiften är främst axelstyrande, fettsmorda stävlager har även en viss tätande funktion, men den är sekundär.

Hylsrör: i hylsröret löper propelleraxeln, hylsröret är fyllt med fett men även en del vatten. Om stävlagret är av vattensmord typ är istället hylsröret fyllt med sjövattnet.

Packbox; Packboxen är den som tätar så att vatten ej tränger in i båten via axeln, Packboxen varken bär eller styr axeln utan ska vara kopplad med viss flexibilitet till hylsröret så att vibrationer i axeln inte leder till läckage.

2.1.1 Avgränsningar och antaganden

Endast en axeldiameter tas i beräkning och endast läckage genom propellerhylsan beräknas. Stävlager antas vara av fettsmord typ samt helt torrt på fett vid läckaget.

Packboxen antas ha lossnat från hylsröret så att den inte hindrar läckage.

Friktionen i hylsröret antas vara försumbar.

Längden på stävlager och packbox antas vara 3*axeldiametern.

Hela hylsan antas vara vågrät och placerad 1,2 meter under normal vattenlinje. Tryckförändringar under sjunkförloppet försummas.

För beräkningar har följande data använts

Axeldiameter anges av tidigare ägare till maximalt 50mm

Enligt nordisk båtstandard skall axeldiametern minst vara enligt nedanstående beräkningar

Formeln för axeldiameter är, $d = k * \sqrt[3]{\frac{p}{r}}$

Där:

d=är axeldiameter

p=maximal kontinuerlig effekt (63kW)

r=propellervarvtal i varv per sekund

k=konstant för axelmaterial, antas kolstål är värdet 30

Ett rimligt antagande på propellervarvtal är 1/3 av motorns varvtal. Max varvtal för en motor av typ Ford Marin 2722E är omkring 2600rpm vilket blir 43,3 varv per sekund. Propellervarv blir då omkring 14,5 varv per sekund.

D=48,9 mm.

Utifrån dessa uppgifter bedömer SSPA att axeldiametern är 50mm.

Antagande om läns pumpens kapacitet.

1. Båten uppfyller nordisk båtstandard som anger att huvudlänssystemet ska kunna länsa samtliga vattentäta rum. Det skall vara installerat en fast monterad maskin eller elektriskt driven läns pump som antingen via fast

rörystem kan länsa varje rum för sig, eller en pump i varje rum. Varje länsypump ska kunna startas från styrplats. Varje pump skall ha kapacitet enligt följande tabell 1:

Tabell 1

LOA (m)	Liter per minut
5,5-8,0	60
8,0-9,99	80
10,0-11,99	120
12,0 -	180

Enligt nordisk båtstandard skall även ett reservlänsystem finnas för maskinrummet, det ska vara manuellt och ha en kapacitet enligt tabell 2:

Tabell 2

LOA (m)	Liter per slagcykel	
	Membranpump	kolvpump
5,5-8,0	0,5	0,7
8,0-9,99	0,7	1,0
10,0	0,9	1,25

2. Alternativt antas att Randi inte uppfyller nordisk båtstandard avseende länskapacitet och en enklare länsypump väljs ut från en båttillbehörsbutik och den får specificera länskapaciteten. För alternativantagandet väljs Länsypump Johnson 12V Ultima Bilge, vilken har en kapacitet på 38 liter per minut.

Enligt nordisk båtstandard bör alltså Randis maskinrum gå att länsa med 120 liter per minut plus viss manuell kapacitet på minst 15 slag per minut, vilket ger ytterligare 13 liter per minut, totalt 133 liter per minut. Alternativt är Randi utrustad med ej godkänd pumpkapacitet på endast 38 liter per minut.

3 Beräkningar av möjligt vatteninflöde

Formel för beräkning av vatteninflöde

$$Q = 3600 * k * F * \sqrt{2gh}$$

Där:

Q=vattenflöde i kubikmeter per timme

h=tryckhöjd av vattnet mot öppningen (m) antas vara 1,2m

g=9,81m/s²

k= konstant, ca 0.6 för smala spalter med skarpa kanter och 0,95 för hål med runda kanter, Stävlagret är ett hål, men axeln gör det mer likt en smal spalt. K uppskattas med hjälp av nedanstående formel till 0,8. Vilket bedöms som rimligt.

För att trimma in lämpliga värden på konstanten k beräknas även inflöde med hänsyn till friktion. Dock endast med laminärt flöde.

Formeln blir

$$Q = 3600 * A * \left(-\frac{48\nu}{De^2} + \sqrt{\left(\frac{48\nu}{De^2}\right)^2 + 4gh_1} \right)$$

Där

A= flödesöppnings area

ν = den kinematiska viskositeten för vatten

De² = Ekvivalent diameter

g = tyngdaccelerationen, 9,81m/s²

h₁ = det djup stävlagret befinner sig på

med denna formel ges att k bör vara ca 0,8

Utifrån denna formel beräknas hur stort lagerspel det minst måste vara för att läckaget skall överskrida länskapaciteten.

Tabell 3 inflöde lagerspel 1-6%

Lagerspel	Flödesöppning mm ²	Inflöde l/m	Inflöde-kapacitet 1 Enligt Nordisk båtstandard	Inflöde-kapacitet 2 Enklare elektrisk länspump
1,0	39,47	6,50	-126,50	-31,50
1,2	47,41	7,81	-125,19	-30,19
1,4	55,36	9,12	-123,88	-28,88
1,6	63,33	10,43	-122,57	-27,57
1,8	71,32	11,75	-121,25	-26,25
2,0	79,33	13,06	-119,94	-24,94
2,2	87,34	14,38	-118,62	-23,62
2,4	95,38	15,71	-117,29	-22,29
2,6	103,43	17,03	-115,97	-20,97
2,8	111,50	18,36	-114,64	-19,64
3,0	119,58	19,69	-113,31	-18,31

3,2	127,67	21,03	-111,97	-16,97
3,4	135,79	22,36	-110,64	-15,64
3,6	143,92	23,70	-109,30	-14,30
3,8	152,06	25,04	-107,96	-12,96
4,0	160,22	26,39	-106,61	-11,61
4,2	168,40	27,73	-105,27	-10,27
4,4	176,59	29,08	-103,92	-8,92
4,6	184,80	30,43	-102,57	-7,57
4,8	193,02	31,79	-101,21	-6,21
5,0	201,26	33,15	-99,85	-4,85
5,2	209,51	34,50	-98,50	-3,50
5,4	217,78	35,87	-97,13	-2,13
5,6	226,07	37,23	-95,77	-0,77
5,8	234,37	38,60	-94,40	0,60
6,0	242,69	39,97	-93,03	1,97

Då inflödet visar sig med god marginal ligga under den länskapacitet som föreskrivs i nordisk båtstandard utökas beräkningarna till ett lagerspel på upp till 25% i steg om hela % enheter.

Tabell 4 vatteninflöde vid olika lagerspel 1-25%

Lagerspel	Flödesöppning mm ²	Inflöde l/m	Inflöde-kapacitet 1 Enligt Nordisk båtstandard	Inflöde-kapacitet 2 Enklare elektrisk länsypump
1%	39,47	6,50	-126,50	-31,50
2%	79,33	13,06	-119,94	-24,94
3%	119,58	19,69	-113,31	-18,31
4%	160,22	26,39	-106,61	-11,61
5%	201,26	33,15	-99,85	-4,85
6%	242,69	39,97	-93,03	1,97
7%	284,51	46,86	-86,14	8,86
8%	326,73	53,81	-79,19	15,81
9%	369,33	60,83	-72,17	22,83
10%	412,33	67,91	-65,09	29,91
11%	455,73	75,05	-57,95	37,05
12%	499,51	82,26	-50,74	44,26
13%	543,69	89,54	-43,46	51,54
14%	588,26	96,88	-36,12	58,88
15%	633,23	104,29	-28,71	66,29
16%	678,58	111,76	-21,24	73,76

17%	724,33	119,29	-13,71	81,29
18%	770,47	126,89	-6,11	88,89
19%	817,01	134,55	1,55	96,55
20%	863,94	142,28	9,28	104,28
21%	911,26	150,07	17,07	112,07
22%	958,97	157,93	24,93	119,93
23%	1007,08	165,86	32,86	127,86
24%	1055,57	173,84	40,84	135,84
25%	1104,47	181,89	48,89	143,89

Ur tabellen kan läsas att Randi skulle klara ett lagerspel upp till 19% om hon var fullt utrustad enligt nordisk båtstandard och både elektrisk och manuell länspump användes och upp till 17% om endast elektrisk pump användes.

Om däremot pumpen var av enklare modell med kapacitet på endast 38 liter per minut är gränsen på 5,6% lagerspel.

Oavsett om länssystemet är dimensionerat enligt nordisk båtstandard eller med avsevärt mindre effekt så är lagerspelet för ett läckage som länspumpen inte klarar av långt över det enligt nordisk båtstandard största godkända lagerspelet på 2%.

4 Slutsats

För att enbart en läcka genom propellerhylsan skall ha sänkt Randi måste lagerspelet uppgått till minst 6% under antagandet att länsumpen var underdimensionerad, och upp till dryga 19% om länsystemet var korrekt dimensionerat enligt nordisk båtstandard.

Lagerspel av denna storlek kan rimligen endast uppstå vid skador på propeller som medför rejäl obalans i axeln, alternativt, eller i kombination med, allvarliga brister i smörjningen.