

UTREDNINGSRAPPORT

Maskinhaveri M/V Capella

Maskinhaveri med efterföljande evakuering och bogsering

Sammanställning, redovisning av händelseförlopp samt analys

Författare: Claes Tyrén, DP Färjerederiet

Anders Fjällmyr, Verkstadschef Fridhems Varv

© Färjerederiet 2020



FÄRJEREDERIET
TRAFIKVERKET



Denna rapport syftar till att utreda och redovisa händelseförlopp, bakomliggande orsaker samt analysera dessa. Dessutom skall rapporten föreslå åtgärder som kan bidra till att förhindra liknande incidenter. Rapporten syftar däremot inte till att fördela någon form av skuld eller ansvar.

Trafikverket Färjerederiet

Postadress: Box 51, 185 21 Vaxholm

E-post: farja@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Maskinhaveri M/V Capella

Författare: Claes Tyrén, DP Färjerederiet & Anders Fjällmyr, Verkstadschef Fridhems Varv

Dokumentdatum: 2020-03-12

Version: 1.5

Dnr: TRV 2020/27987

Innehållsförteckning

1. Fartygsdata	4
2. Uppgifter om sjöolyckan	5
3. Sammanfattning	6
4. Redogörelse för händelseförloppet ombord	8
5. Teknisk beskrivning och diskussion	12
6. Orsaksanalys	21
7. Lärdomar och vidtagna åtgärder	23

1. Fartygsdata

Ägare	Trafikverket Färjerederiet
Hemmahamn	Vaxholm
Identitet	VF 356 / Capella
IMO-nummer/anropssignal	7943354 / SMAB
MMSI	265 725 450
Fartygstyp	Vägfärja
Nybyggnadsvarv/år	Rauma-Repola OY / 1975
Registertonnage	201
Bruttodräktighet	198
Längd över allt	33,3 m
Bredd	6,6 m
Djupgående	2.4 m
Huvudmaskin, effekt	Wärtsilä 624 TS, 633 kW
Passagerare	150
Framdrivningsarrangemang	En propeller, fasta blad
Sidopropeller	Bogpropeller
Roderarrangemang	Konventionellt roder
Servicefart	8 knop
Klassningssällskap	Transportstyrelsens SE-klass
Säkerhetsbesättning	2 st, Befälhavare och Matros

2. Uppgifter om sjöolyckan

Typ av sjöolycka	Maskinhaveri med påföljande bogsering
Datum och klockslag	2019-11-09, kl. 10.40
Antal personer ombord	4 passagerare, 2 besättning
Position och plats för sjöolyckan	63° 51,04' N, 020° 49,50' E
Väder	Nordlig vind 18-23 m/s, grov sjö, Lufttemperatur - 6°C

Konsekvenser:

Personskador	En besättningsman skadad
Skador på miljön	Nej
Skador på fartyg	Kylvattenläckage, maskinstopp Förlust av ankare med kätting

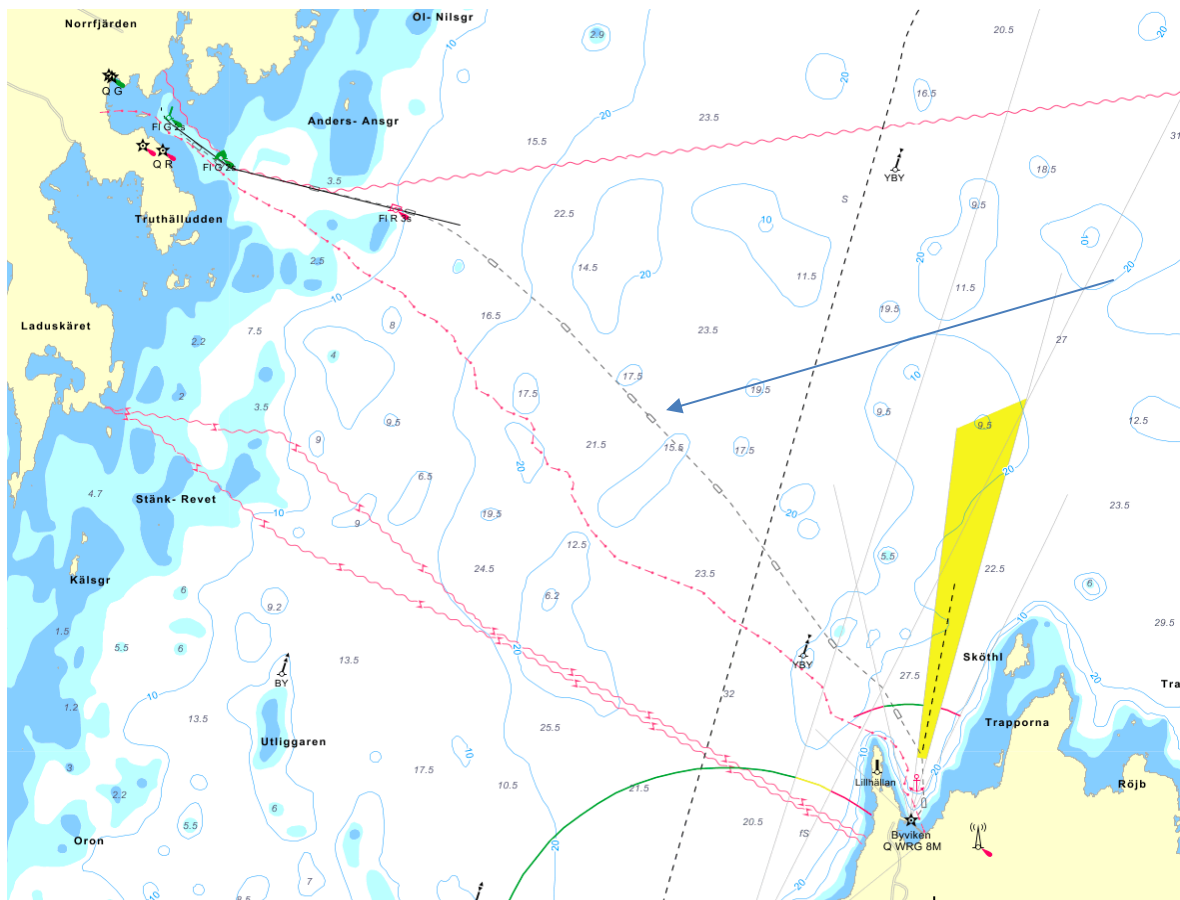
3. Sammanfattning

Den 9 november klockan 09.00 avgick färjan Capella från Norrfjärdens färjeläge mot Holmön för att göra en tidtabellsenlig tur- och returresa med återkomst till Norrfjärden kl. 1045. Vädret var blåstigt med nordliga vindar med styrkor kring 18-20 m/s och vindbyar upp till 25 m/s. Temperaturen var -6° C och våghöjden ca 3 meter.

Färden ut till Holmön gick utan större problem. Den kraftiga vinden i kombination med vågorna gjorde att färjan fick styra varierande kurser för att resan skulle bli så skonsam som möjligt för passagerarna och fartyget. När färjan anlände Holmön rullade färjan i färjeläget till följd av den grova sjön på ett sådant sätt att lossning och lastning försenades. Capella avgick från Holmöns färjeläge klockan 10.04, fyra minuter försenad till följd av den försenade lastningen.

Efter avgång från Holmön valde befälhavaren att åter kryssa fram med färjan för att undvika kurser med färjans bredsida mot den grova sjön som kom in från norr. Till följd av de överspolande sjöarna och stänk från vågorna hade färjan delvis täckts av is.

Holmöleden utanför Umeå. Ledens längd är cirka 5 sjömil.



Källa: Eniro AB

Klockan 10.40 gjorde befälhavaren en kursändring åt babord för att styra en sydvästlig kurs in mot fastlandet. Strax efteråt kom ett brandlarm från maskinrummet och något som först tolkades som brandrök syntes på bilderna från övervakningskamerorna i maskinrummet. Matrosen skyndade ner och kunde konstatera att röken var vattenånga, sikten i maskinrummet var begränsad och det var svårt att se var ångan kom ifrån.

Medan matrosen var nere i maskinrummet hade befälhavaren etablerat kontakt med sjöräddningscentralen, JRCC, via VHF kanal 16.

I samband med brandlarmet hade befälhavaren reducerat varvtalet på färjans huvudmaskin. Efter några minuter, klockan 10.58, stannade huvudmaskinen. I samband med att maskinen stannade hördes ljud från maskinen som besättningen uppfattade som någon form av mekaniskt missljud. Då besättningen misstänkte att huvudmaskinen kunde vara skadad avstod de från att försöka återstarta maskinen.

Efter att fartyget lyckats få ut ankaret anlände Sjöfartsverkets räddningshelikopter. Passagerarna, 4 st, vinschades upp och flögs till Umeå flygplats.

Efter ett par timmar, klockan 12.55, anlände ett kustbevakningsfartyg samt en lotsbåt och en räddningsbåt från Sjärräddningsstationen i Holmsund. Capella kopplades till Kustbevakningens fartyg. När ankaret skulle tas upp konstaterades att vinchmotorn till ankarspelet inte gick att koppla in. Då beslutades att man skulle kapa ankarkättingen, vilket också gjordes. Bogseringen påbörjades klockan 14.48.

Capella bogserades söderut mot Holmsund, och klockan 20.10 tog bogserbåten *Kronö* (SDPG) över bogseringen in till kajen i Holmsund, där fartyget förtöjdes klockan 21.00.

Vid undersökningar av fartygets huvudmaskin efter ankomst till Holmsund kunde inget fel upptäckas. Efter att försiktigt ha kört runt maskinens axel manuellt och sedan med tryckluft gick maskinen att återstarta. Man fann dock senare att kontrollspaken för start och stopp av huvudmaskinen var lös och kan ha vandrat över till stopp i det hårda vädret. Detta i kombination med ångan från vatten som läckt ut från kylsystemet och missljud när maskinen stannade har lett besättningen till att anta att maskinen skadats allvarligt.

Färjan Capella i trafik



4. Redogörelse för händelseförloppet ombord

Som redovisats ovan i sammanfattningen, rådde denna dag hårt väder i vattnen kring Holmöleden, befälhavaren framförde fartyget på varierande kurser för att minimera sjöns inverkan på fartyget och göra resan så skonsam som möjligt för passagerarna. Detta till trots rullade och stampade fartyget i den grova sjön.

Klockan 10.40, på position 63° 51,05' N, 020° 50,0' E, strax efter att kursen ändrades från nordlig till sydvästlig, utlöstes brandlarmet och på kamerabilderna från maskinrummet kunde något som uppfattades som brandrök ses. Matrosen gick ner i maskinrummet samtidigt som befälhavaren drog ner farten till minsta möjliga med hänsyn till rådande väder.

Nere i maskinrummet kunde matrosen konstatera att röken bestod av skarpt luktande vattenånga och att någon brand alltså inte förelåg. Av lukten att döma slöt sig matrosen till att det måste röra sig om glykolblandat kylvatten och alltså kom från huvudmaskinens färskvattenkylning. Denna information vidarebefordrades till befälhavaren över radio. Denne hade under tiden etablerat kontakt med sjöräddningscentralen över VHF.

Larmet till sjöräddningscentralen inkom klockan 10.44. Sjøräddningsstationen i Holmsund samt Sjöfartsverkets helikopter *LifeGuard 005* larmades ut.

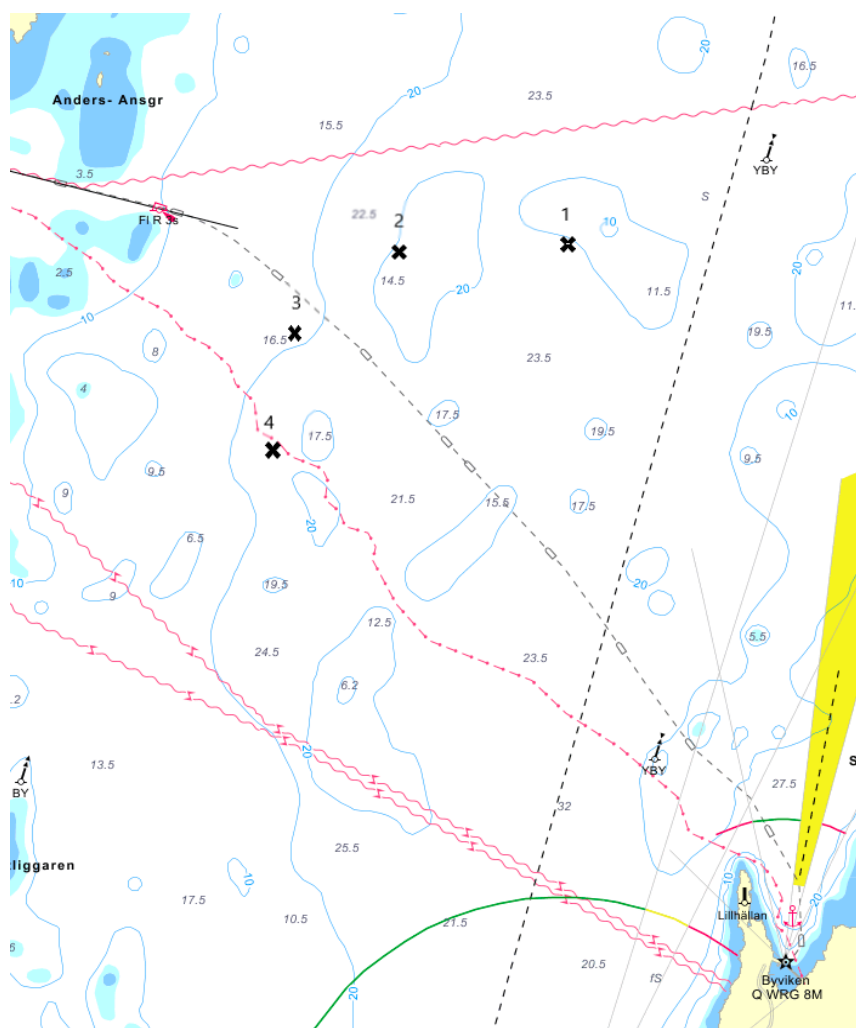
Klockan 10.58 stannade fartygets huvudmaskin. Fram tills stoppet hade maskinen gått med helt sakta fram sedan befälhavaren reducerat farten. När maskinen stannade hörde besättningen någon form av skärande missljud från maskinen. De drog slutsatsen att det fanns risk för att maskinen var skadad och avstod därefter från att försöka återstarta maskinen. Besättningens arbete fokuserades istället helt på räddningsinsatserna för passagerare och fartyg.

För att minska fartygets avdrift i det rådande vädret samt försöka vrida upp fören mot vågorna började besättningen förbereda ankaret för fällning. Ankarspelet var kraftigt nedisat och matrosen var tvungen att hämta verktyg för att kunna knacka bort isen för att kunna fälla ankaret. I samband med detta halkade matrosen på det nedisade däck och slog ryggen i en livvästlåda som stod på däck. Smällen var kraftig och smärtsam, men matrosen klarade av att fortsätta sitt arbete och fick efter en del problem ut ankaret och kunde låsa ankarkättingen i spelet. Matrosen kunde inte se några märkningar på ankarkättingen som indikerade hur mycket som löpt ut. Därför fanns viss oro för att all kätting skulle löpa ut och att man skulle förlora ankaret innan man fick stopp på ankarspelet. Ankringen avlöpte dock väl, och var avslutad klockan 11.15. Besättningen kunde dock konstatera att ankaret inte fått ordentligt grepp i havsbotten, utan fartyget drev sakta söderut.

Sjöfartsverkets räddningshelikopter anlände till olycksplatsen ungefär samtidigt som ankaret var ute, och efter några minuters rekognoscerande kunde en ytbärgare från helikoptern vinschas ner till Capella för att assistera med evakueringen av passagerarna.

Klockan 11.25 var passagerarna, fyra till antalet, samlade på bryggan iförda livvästar och klara för evakuering. Klockan 11.30 lyftes den första passageraren upp till helikoptern och klockan 11.50 var evakueringen avslutad. Därefter återstod endast de två besättningsmedlemmarna ombord.

Positioner under händelseförloppet



1. Position för sista kursändring innan brandlarm, kl 10.40
63° 51,05 N
020° 50,00 E
2. Position för maskinstopp, kl 10.58
63° 51,04 N
020° 48,79 E
3. Ankringsposition
kl 11.15
63° 50,73 N
020° 47,87 E
4. Position i vilken ankarkättingen fick kapas innan bogsering kunde påbörjas kl 14.48
63° 50.26 N
020° 47,60 E

Källa: Eniro AB

Strax efter evakuerings avslutande, klockan 12.00, fick befälhavaren på Capella besked om att Kustbevakningens fartyg *KBV 181* skulle anlända klockan 12.50. Sjöfartsverkets *lotsbåt 214* samt Sjöräddningssällskapets räddningsbåt *MinLouis* var också på väg ut till färjan.

Efter att ha lämnat de bärgade passagerarna och fyllt på bränsle på Umeå flygplats återgick räddningshelikopter LifeGuard 005 till Capellas position och avvaktade där tills övriga enheter anlant till platsen.

Relativt snart togs beslut att bogsera Capella in till Holmsund utanför Umeå då Kustbevakningens fartyg hade för stort djupgående för att kunna gå in till Norrfjärden med Capella. Dessutom finns inget extra färjeläge i Norrfjärden, utan Capella skulle ha blockerat det ordinarie färjeläget, vilket hindrat övrig trafik på färjeleden till Holmön. Sjöräddningsbåten MinLouis lämnade över en hanfot (arrangemang för att koppla bogsertross) till Capella och KBV 181 skickade över en kastlina till en bogsertross som matrosen med möda lyckades dra ombord och göra fast. Bogsertrossen var kopplad cirka klockan 14.00

När bogseringen skulle påbörjas klockan 14.15 uppdagades att det inte gick att koppla in drivmotorn till ankarvinchen. Kopplingen satt fast, och kunde inte rubbas. Det fanns även tvivel på att ankarvinchen skulle ha orkat dra upp ankaret mot vinden i den grova sjön som rådde när inte Capella själv kunde hjälpa till och köra med stäven mot vindriktningen. Beslut togs att kapa ankarkättingen och efter att ha försökt med en batteridriven vinkelslip som KBV 181 lånat ut, fick Capellas besättning fram en eldriven modell med kapacitet att skära av ankarkättingen. Ankarkättingen skars av klockan 14.48 och bogseringen kunde påbörjas.

Bogseringen mot Holmsund gick med cirka 5 – 5,5 knops fart. Tidvis var rullningen kraftig i den grova sjön. I höjd med fyren Väktaren, Position 63° 26,30 N, 020° 26,36 E girade KBV 181 styrbord för att ta en sydvästlig kurs in mot inloppet till Umeå och Holmsund. När Capella kom att ligga nära tvärs vågorna rullade fartyget mycket kraftigt och vid ett par tillfällen fanns farhågor om att fartyget skulle slå runt. När bogser ekipaget kom i skydd av land avtog rullningen emellertid snabbt och resten av bogseringen avlöpte utan större problem. Matrosen var vid det här laget nedkyld och hade ont i ryggen efter skadan tidigare under dagen. Både befälhavare och matros var matta efter att ha arbetat hårt utan mat under dagen och kvällen.

Klockan 20:10 övertog bogserbåten *Kronö* bogseringen av Capella sista biten in till kaj i Holmsund. Klockan 20.52 lades Capellas ramp på kajen och klockan 21.00 var Capella väl förtöjd i Holmsund efter 11 timmar till sjöss.

Efter att Capella förtöjts och besättningen tagits om hand av kollegor som väntat på kajen, gjordes en första inspektion av maskinrummet och huvudmaskinen. Kylvattensystemet på Capella är tvådelat och består av en del med glykolblandat sötvatten som cirkulerar i maskinen. Detta vatten kyla i en värmeväxlare av sjövattnen som pumpas från fartygets så kallade sjökista (sjövattnenintag) till värmeväxlaren och sedan tillbaka ut i sjön. Man misstänkte att luft kunde ha samlats i sjökistan när fartyget rörde sig i den grova sjön, så att sjövattnenkylningen slutade fungera, och färskvattnenkylningen därigenom kom att överhettas och slutligen börja koka, därav ångbildningen i maskinrummet.

Vid senare, utökad undersökning upptäcktes att den manöverspak som används för att starta och stoppa huvudmaskinen var lös, och kunde vid kraftiga vibrationer röra sig från driftläge till stoppläge.

A map of the Baltic Sea region, including parts of Sweden, Finland, and Poland. The map displays various weather data points, including temperature, pressure, and wind speed. Key locations marked include Obbola, Umeå hamn, Fläddgrund, Västana, and Bergudden. A flight path is indicated by a dashed line with arrows, starting from Västana and heading towards Obbola. A red circle highlights the Västana location, with a label 'LFI(2)WRG 15s 9M' below it. The map also shows a coastline and several islands.

5. Teknisk beskrivning och diskussion kring händelseförloppet i maskin

Efter att Capella ankom till Holmsund på kvällen den 9 november har olika undersökningar genomförts på huvudmaskinen och dess larmsystem.

Frågeställningarna kan delas upp i följande:

- Blev huvudmaskinen överhettad, eller berodde ångutvecklingen i maskinrummet på något annat?
- Om så, varför kom inget larm till bryggan om att maskinen var på väg att överhettas?
- Vad var orsaken till överhettningen / ångutvecklingen?
- Varför stannade huvudmaskinen och förelåg det några skador?

5.1 Kylsystemets uppbyggnad

Om man börjar med frågan om huruvida huvudmaskinen faktiskt blev överhettad, kompliceras problemet av faktumet att en avläsning av maskinens temperatur saknades på bryggan. Det går att läsa av temperaturen på en analog termometer monterad på kylvattenröret ovanpå maskinen, men någon fjärravläsning av temperaturerna fanns inte vid detta tillfälle. Vid överhettning skall istället ett larm lösas ut och detta indikeras då på en larmpanel på bryggan.

Vid olyckstillfället hade så mycket ånga bildats i maskinrummet att huvudmaskinens övre del var dold i ånga, det var därför inte möjligt för matrosen att läsa av mätaren på maskinens överdel.

För den vidare förståelsen av händelseförloppen är det centralt med kännedom om uppbyggnaden av huvudmaskinens kylsystem på Capella;

Kylningen till huvudmaskinen består av två delsystem, ett externt sjövattnssystem som hämtar vatten från ett sjövattnintag i den så kallade sjökistan i fartygets skrov. Vattnet i sjövattnssystemet cirkulerar från sjökistan via en cirkulationspump till en värmeväxlare där det kyler vattnet i huvudmaskinens interna färskvattenkylsystem. Från värmeväxlaren går vattnet åter ut till havet via en ventil i fartygssidan i maskinrummet.

Det interna färskvattensystemet är fyllt med en blandning av vatten och glykol. Systemet består av en expansionstank, monterad ovanför huvudmaskinen upp under däcksspanten. Från expansionstanken går vatten till huvudmaskinens interna kylkretsar. Arrangemanget säkerställer att systemet är fyllt och fritt från luft. Vattnet i färskvattenkylningen leds till värmeväxlaren där det kyles och pumpas sedan åter till huvudmaskinen. Det är viktigt att båda kylkretsarna fungerar som de skall för att värmen som alstras i huvudmaskinen vid drift skall kunna kylas bort effektivt.

Vintertid händer det ofta att det uppstår problem med att ta in kylvatten från sjökistan eftersom bitar av is packar sig i sjövattnintaget och blockerar detta. För att inte riskera att kylsystemen överhettas finns därför möjligheten att koppla om ledningarna på så sätt att kylvatten tas från en av fartygets ballastvattentankar istället. Detta skapar en sluten krets, ballasttanken som används har sådan volym att vattnet i denna normalt aldrig hettas upp till någon kritisk temperatur.

När Capella gjorde sin resa den 9 november var sjövattnenkylningen inställd för att ta vatten från sjökistan, man nyttjade därför inte tankkylningen. Vid intervjuer med anställda och tekniker på leden framkommer att det finns olika synpunkter på när tankkylningssystemet skall användas. Delar av personalen anser att det endast skall användas vid gång i is, där risk för tilltäppning av intaget råder. Andra anser att man även kan köra tankkylningssystemet vid gång i grov sjö, då det finns risk för att luft kan ansamlas i sjökistan när fartyget rör sig i sjön. Denna luft kan sedan sätta sjövattnensystemet ur funktion genom att cirkulationen kan komma att upphöra.

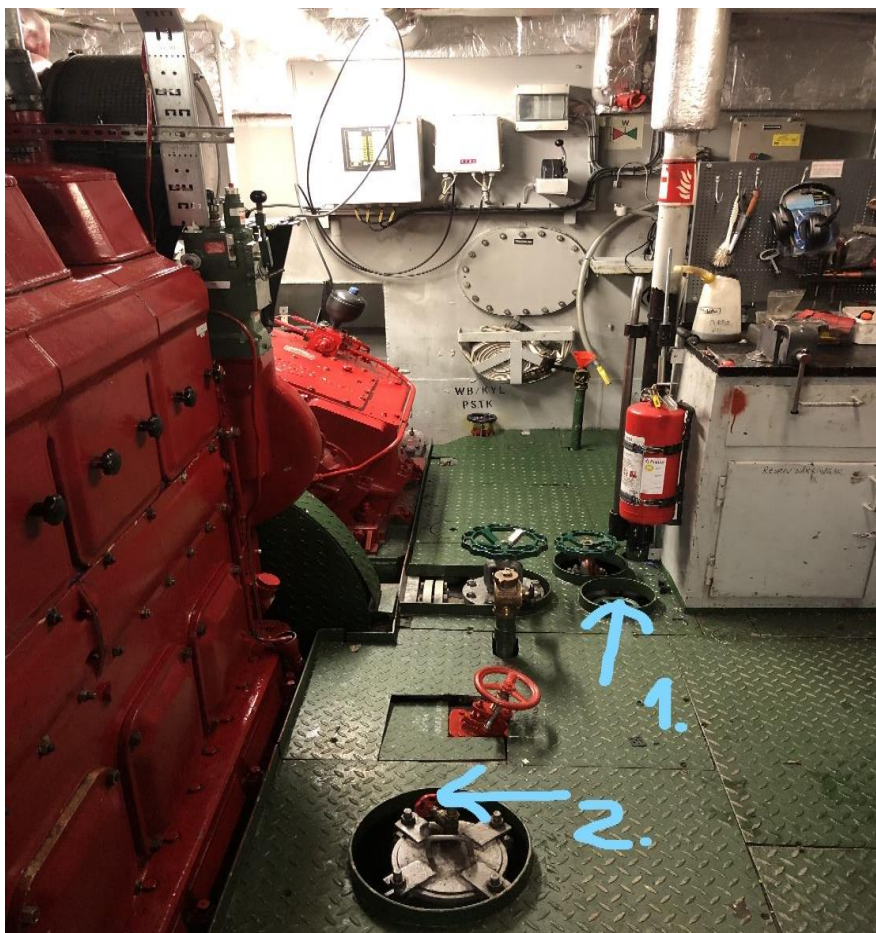
Problemet med att luft kan ansamlas i sjökistan är känt och inte unikt för det här fartyget. Det finns därför, i likhet med många liknande fartyg, ett avluftningsrör monterat, vars uppgift är att leda bort luft som ansamlats. Luften leds via rör ut från sjökistan till den fria luften. Röret är försett med en ventil som skall öppnas innan färjan tas i trafik.

Vid frågan om avluftningsventilen från sjökistan hade öppnats, uppgav matrosen att denna hade öppnats och sedan stängts igen, annars skulle vatten komma in i fartyget. Vid undersökningar har det framkommit att en annan avluftningsventil, på ett vattenfilter monterat på kylvattenslingan, troligen är den som har öppnats. Denna avluftning är inte försedd med något rör, varför den endast kortvarigt skall öppnas, och sedan stängas igen. Se bild nästa sida.

Matrosen, som hade fullgjort två arbetspass i Capella, hade vid sin introduktion fått en genomgång av maskinrummet och vilka rutiner som gällde. Informationen om vilken avluftningsventil som skall öppnas har dock inte dokumenterats. Avluftningsventilen från sjökistan stod enligt utsago normalt öppen och därför ingick det inte i de dagliga rutinerna att öppna den. Enligt uppgifter från tekniker ombord saknade ventilen tydlig uppmärkning, och risk fanns därför att den kunde missas om man inte hade god kännedom om kylvattensystemet.

Varför avluftningsventilen från sjökistan var stängd på morgonen den 9 november har inte kunnat klarläggas, men när Capella gick i trafik den morgonen har man kunnat konstatera att ventilen inte var öppen samt att sjövattnenkylningen var inställd på att ta vatten från sjökistan.

Bild från Capellas maskinrum med luftningsventiler markerade



Ventil "nr 1"
Ordinarie
luftningsventil
från sjökistan.
Skall vara
öppen när
färjan är i trafik.

Ventil "nr 2"
Luftningsventil
sjövätsfilter.
Öppnas endast
kortvarigt för
att lufta filtret.

5.2 Tekniskt händelseförlopp – överhettning av kylsystemet

Eftersom det som ovan nämnts, inte fanns någon fungerande temperaturmätare på Capellas fartygsbrygga som visade huvudmaskinens, eller kylsystemets, temperatur, råder det osäkerhet om huvudmaskinen på Capella verkligen kom upp i så hög temperatur att den orsakade kokning i kylsystemet. Vid undersökning återfanns luft i sjövätskylsystemet varför det är troligt, men ej fastställt, att detta kan ha orsakat överhettning av maskinen med resultat att sötvattenkylningen kokade.

Vad man kunde konstatera vid undersökning av huvudmaskinens kylsystem, var att rester av glykolphaltigt vatten återfanns under expansionstanken till färskvattenslingan i kylsystemet. På glykoltanken finns ett nivårör monterat för att indikera nivån av kylvatten i tanken. Detta nivårör satt sedan en tid löst i sin övre infästning. Ett nytt rör var beställt, men hade ännu inte hunnit levereras. Efter att Capella kommit till kaj i Holmsund kunde man konstatera att nivåröret hade lossnat helt från tanken.

Innan färjan startades upp för dagen gick matrosen sin vanliga inspektionsrond i maskinrummet. Han noterade då att nivån i expansionstanken låg strax under nivårörets övre infästning. Tanken var alltså relativt full.

Expansionstank för kylsystem med nivårör



Orsaken till varför hett kylvatten kom ut och förångades har inte gått att fastställa, eftersom det inte går att säga hur varm maskinen verkligen var, men två möjliga scenarier utkristalliserar sig:

1. På grund av att luft ansamlats i den icke avluftade sjökistan har luften kommit in i sjövattnenkylningen. Detta har lett till att cirkulationen avstannat eller starkt begränsats då cirkulationspumpen är av centrifugaltyp och inte kan fungera om luft kommer in i för stora mängder.

När cirkulationen i sjövattnenkylningen avstannat, har färskvattnenkylningen överhettats då värmeväxlingen mot sjövattnenkylningen inte längre fungerat. Detta har resulterat i ett ökat tryck i systemet som kan ha lett till att det redan lösa nivåröret på expansionstanken lossnat och hett kylvatten runnit ner på det heta avgasröret ovanför huvudmaskinen, strax under expansionstanken.

Då vatten expanderar ungefär 1 650 gånger då det förångas, fylldes snabbt maskinrummet med glykolblandad vattenånga. Vatten kan även ha trängt ut genom svanhalsen på överfyllnadsröret på tankens ovansida och runnit ner på avgasröret.

2. Matrosen nämner i sin redogörelse att expansionstanken var relativt full, nästan ända upp till över infästningen för nivåröret. Som kan ses på bilden på sidan 14, sitter infästningen mycket nära tankens tak. Detta ger en relativt liten volym för vattnet i tanken att expandera på när temperaturen i kylvattenkretsen stiger.

En möjlig förklaring till förloppet är att vattnet i den nästan fulla expansions-tanken har expanderat till följd av att vattnet i systemet nått upp till drifttemperatur, fyllt upp tanken och börjat tränga ut genom svanhalsen på tankens ovansida. Nivåglaset kan även i denna hypotes ha lossnat, och vatten runnit ner över avgasröret under tanken.

Ovandel av Capellas huvudmaskin med avgasrör ovanför



Som redovisats tidigare hade inte Capella vid tidpunkten för olyckan någon fungerande temperaturavläsning på bryggan, ett larmsystem fanns dock installerat, vilket bestod av fyra larmpaneler med indikeringslampor samt ljudsignal som aktiveras vid olika typer av fel.

The image shows four ALB-2 alarm units arranged in a 2x2 grid. Each unit is a black rectangular device with a yellow border and a list of alarm types. The units are labeled 'ALARM UNIT ALB-2' at the bottom. Below the list of alarm types, there is a 'FUNCTION TEST' button and a 'LAMP TEST' button. The units are connected to a central 'LARMPANEL' sign, which is a black rectangular sign with the word 'LARMPANEL' in white capital letters. The units are also connected to a power source, as indicated by the 'POWER ON' label on the bottom left of each unit.

Top Left Unit:

- 1. Rödtryck huvudmaskin
- 2. Rödtryck huvudmaskin
- 3. Rödtryck huvudmaskin
- 4. Rödtryck huvudmaskin
- 5. Rödtryck huvudmaskin
- 6. Rödtryck huvudmaskin
- 7. Rödtryck huvudmaskin
- 8. Rödtryck huvudmaskin
- 9. Rödtryck huvudmaskin
- 10. Rödtryck huvudmaskin
- 11. Rödtryck huvudmaskin
- 12. Rödtryck huvudmaskin
- 13. Rödtryck huvudmaskin
- 14. Rödtryck huvudmaskin
- 15. Rödtryck huvudmaskin
- 16. Rödtryck huvudmaskin
- 17. Rödtryck huvudmaskin
- 18. Rödtryck huvudmaskin
- 19. Rödtryck huvudmaskin
- 20. Rödtryck huvudmaskin

Top Right Unit:

- 1. Rödtryck huvudmaskin
- 2. Rödtryck huvudmaskin
- 3. Rödtryck huvudmaskin
- 4. Rödtryck huvudmaskin
- 5. Rödtryck huvudmaskin
- 6. Rödtryck huvudmaskin
- 7. Rödtryck huvudmaskin
- 8. Rödtryck huvudmaskin
- 9. Rödtryck huvudmaskin
- 10. Rödtryck huvudmaskin
- 11. Rödtryck huvudmaskin
- 12. Rödtryck huvudmaskin
- 13. Rödtryck huvudmaskin
- 14. Rödtryck huvudmaskin
- 15. Rödtryck huvudmaskin
- 16. Rödtryck huvudmaskin
- 17. Rödtryck huvudmaskin
- 18. Rödtryck huvudmaskin
- 19. Rödtryck huvudmaskin
- 20. Rödtryck huvudmaskin

Bottom Left Unit:

- 1. Rödtryck huvudmaskin
- 2. Rödtryck huvudmaskin
- 3. Rödtryck huvudmaskin
- 4. Rödtryck huvudmaskin
- 5. Rödtryck huvudmaskin
- 6. Rödtryck huvudmaskin
- 7. Rödtryck huvudmaskin
- 8. Rödtryck huvudmaskin
- 9. Rödtryck huvudmaskin
- 10. Rödtryck huvudmaskin
- 11. Rödtryck huvudmaskin
- 12. Rödtryck huvudmaskin
- 13. Rödtryck huvudmaskin
- 14. Rödtryck huvudmaskin
- 15. Rödtryck huvudmaskin
- 16. Rödtryck huvudmaskin
- 17. Rödtryck huvudmaskin
- 18. Rödtryck huvudmaskin
- 19. Rödtryck huvudmaskin
- 20. Rödtryck huvudmaskin

Bottom Right Unit:

- 1. Rödtryck huvudmaskin
- 2. Rödtryck huvudmaskin
- 3. Rödtryck huvudmaskin
- 4. Rödtryck huvudmaskin
- 5. Rödtryck huvudmaskin
- 6. Rödtryck huvudmaskin
- 7. Rödtryck huvudmaskin
- 8. Rödtryck huvudmaskin
- 9. Rödtryck huvudmaskin
- 10. Rödtryck huvudmaskin
- 11. Rödtryck huvudmaskin
- 12. Rödtryck huvudmaskin
- 13. Rödtryck huvudmaskin
- 14. Rödtryck huvudmaskin
- 15. Rödtryck huvudmaskin
- 16. Rödtryck huvudmaskin
- 17. Rödtryck huvudmaskin
- 18. Rödtryck huvudmaskin
- 19. Rödtryck huvudmaskin
- 20. Rödtryck huvudmaskin

Sida 17 (24)

Veckorna innan olyckan hade Capella legat på varv vid Gustavsviks varv där olika typer av reparations- och underhållsarbeten utförts. Man hade konstaterat att flera av larmindikeringarna på bryggan inte fungerade som de skulle. Orsaken hade bland annat hittats i form av avskavda kablar mellan maskinrummet och bryggan.

Ansvarig rederiingenjör på Färjerederiet hade därför beställt en genomgång av larmsystemet så att alla funktioner skulle återställas. Systemet skulle även utökas med ett nytt maskinövervakningssystem som ersättning för befintliga, ej fungerande mätare.

Enligt gällande lagkrav är ett fungerande larmsystem en förutsättning för att få gå i trafik med obemannat maskinrum. Utan larmsystem krävs att en maskinist ständigt är närvarande och övervakar maskinrummet.

Arbetet med att renovera larmsystemet till huvudmaskinen lades ut på en underentreprenör beställd av huvudmannen för varvsbesöket, Fridhems varv och Verkstäder. Arbetet påbörjades och vissa larmgivare, kablage mm byttes ut, men arbetet hann aldrig avslutas innan fartyget skulle tas i trafik igen. En temperaturgivare för just kylvattentemperaturen hade inte hunnit levereras. Därför var inte detta larm inkopplat.

Elektrikern som arbetade med larmsystemet lämnade information om det icke fungerande temperaturlarmet till sin chef, men informationen nådde inte färjledens ansvariga tekniker, eller besättningen. En dedikerad provtur, där alla system av vital betydelse skulle provas, genomfördes heller inte på grund av dåligt väder under resan från varvet till färjleden.

Besättningen som tjänstgjorde den 9 november hade inte fått någon information om att inte alla larm var i drift.

5.4 Huvudmaskinens driftstopp

Som redovisats i händelseförloppet tidigare, så stoppade Capellas huvudmaskin några minuter efter brandlarmet.

- 10.40 Brandlarm
- 10.58 Huvudmaskin stoppar

När maskinen stoppade beskrev besättningen att de hörde ett skärande ljud, likt ett lagerljud från maskinrummet. Detta, ihop med en osäkerhet kring om maskinen överhettats eller inte, ledde besättningen till beslutet att inte försöka starta huvudmaskinen igen, utan börja förbereda för en evakuering av passagerarna. När maskinpersonal kom ombord på Capella på kvällen i Holmsund gjordes en funktionskontroll av maskinen innan kylvatten fylldes på och maskinen startades. Förutom det brustna nivåörret kunde inga skador återfinnas på huvudmaskinen. Vilket ledde till ytterligare undersökningar för att försöka återskapa det fel som fått maskinen att stanna.

Vid genomgång av kontrollfunktionerna för huvudmaskinen fokuserades undersökningen först på maskinens övervarvsvakt (overspeedenhet) men den måste återställas manuellt och det fanns inga tecken på att den hade löst ut under förloppet. Befälhavaren har också i intervju redovisat att gaspådraget var reducerat till ett minimum med hänsyn till vädret. Att maskinen då skulle kunna rusa på ett sådant sätt att övervarvsfunktionen skulle träda i funktion har bedömts som osannolikt.

I anslutning till övervarvsvakten fanns även möjligheten att maskinens ordinarie varvtalsregulator hade gått in och begränsat maskinens varvtal. Denna har till uppgift att hålla maskinens varvtal stabilt i relation till varvtalsreglagets läge på bryggan. När regulatören går in och reglerar påverkar den en reglerstång i huvudmaskinen, kopplad till maskinens manöverspak.

I samband med att varvtalsregulatorns funktion provades upptäcktes att manöverspaken till huvudmaskinen, med vilken man startar och stoppar huvudmaskinen, var mer lätttrörlig än normalt. En fjäderbelastad låskula med uppgift att låsa manöverspaken i sitt läge fungerade inte längre som avsett då låsfjädern med tiden mattats. Man noterade även att kulsätet i motorblocket var slitet, se bild nedan.

Vid ett test kunde man på film dokumentera att vibrationer från maskinen, kombinerat med varvtalsregulatorns påverkan på manöverstången kopplad till spaken, fick manöverspaken att vandra från driftläge mot stoppläge, varpå maskinen stannade.

Huvudmaskinens manöverspak i stoppläge. Ovanför syns driftläget, under syns startläget



5.5 Sammanfattning av det troliga händelseförloppet

Väger man samman de olika hypoteserna kring varför huvudmaskinen stannade, inklusive besättningens vittnesmål, framträder ett troligt, men ej verifierat, händelseförlopp:

Strax efter den sista kursändringen klockan 10.40 rann varmt kylvatten ut från expansionstanken i maskinrummet, vilken är monterad ovanför huvudmaskinens avgasrör.

Kylvattnet förångades vid kontakt med det heta avgasröret och bildade stora mängder vattenånga som fyllde delar av maskinrummet och gjorde det svårt att orientera sig. Ångan löste ut brandlarmet på bryggan och fick besättningen att tro att det rörde sig om en maskinrumsbrand.

Matrosen som kom ner i maskinrummet kunde konstatera att det rörde sig om vattenånga och drog slutsatsen att maskinen troligen överhettats. Befälhavaren hade vid det här laget redan reducerat farten.

Medan färjan ligger och håller riktningen mot vågorna med helt sakta fram på maskinen kommer propellern i färjans akter att tidvis suga luft på grund av fartygets rörelser i sjön. När den gör det, parerar huvudmaskinens regulator och anpassar tillförseln av bränsle för att försöka hålla ett jämnt varvtal.

Reglerstångens rörelser ihop med huvudmaskinens vibrationer och fartygets rörelser får manöverspaken för maskinen att börja vandra nedåt då den fjäderbelastade låskulan inte förmår hålla spaken kvar i driftläge.

När manöverspaken nått ner till en position nära stoppläget stannar huvudmaskinen. Eftersom propellerkopplingen mellan maskin och propelleraxel var tillkopplad står maskinen under belastning, i motsats till normala fall till kaj där maskinen stoppas i obelastat läge. Belastningen medför att maskinen stoppar med ett ljud som kan liknas vid ett skärande ljud från ett lager, vilket får besättningen att befara att maskinen skadats.

Inga startförsök görs utan besättningen inriktar sig på räddningsinsatsen.

6. Orsaksanalys

Vid en genomgång av de bakomliggande orsakerna till händelseförloppet ombord kan följande lyftas fram:

Besättningen saknade tillräcklig kännedom om hur ventilerna till avluftningen av sjökistan skulle vara ställda. Detta kan ha bidragit till att luft ansamlats och inverkat på kylfunktionen hos kylsystemet. Matrosen hade tjänstgjort två pass i färjan, men arbetade också på andra färjor i rederiet och det kan finnas skäl att tro att informationen om vilken ventil som skulle öppnas antingen inte har getts, eller inte har tagits emot och memorerats tillfredsställande. Det dokument som används vid en genomgång av färjan med ny personal, det så kallade DOE-dokumentet, uttrycker sig endast i mycket allmänna ordalag kring att kylsystem mm skall gås igenom.

Ventilen till avluftningen var inte tillfredsställande uppmärkt och kunde därför missas.

Driftsrutinerna för uppstart av färjan nämner ingenting om att avluftsventilen från sjökistan skall öppnas, är man inte väl insatt i färjans rutiner finns därför risk för att denna kan missas.

Instruktioner kring under vilka förhållanden sjövattnenkylningen skall kopplas över från intaget från sjökistan och över till kylning från ballasttanken var inte fullständiga. Det råder ingen konsensus på leden kring detta förfarande och lämnas upp till varje befälhavare att besluta. Det går inte att säga om detta har påverkat händelseförloppet i detta specifika fall, men vid diskussioner med maskinansvariga har det framkommit att överkoppling till tankkylning eliminerar risken för driftstörningar på grund av luftansamlingar i sjökistan.

Instruktioner kring lämplig fyllnadsgrad av färskvattenkylningens expansionstank förefaller ha saknats eller varit bristfälliga. En överfyllnad av tanken kan vara en möjlig orsak till att vatten har strömmat ut ur tanken och orsakat ångbildningen.

Eftersom larmsystemet inte var i fullt fungerande skick går det inte i efterhand att fastställa huruvida huvudmaskinen verkligen blev överhettad eller om det endast berodde på ånga från vattnet från expansionstanken. Däremot är det allvarligt att informationen om larmsystemets bristfälliga funktion inte kommunicerades till ledansvariga och i sista led vidare till besättningen. Kännedom om bristerna hade med stor sannolikhet lett till krav på en extra besättningsman för att bemanna maskinrummet, varvid händelsen kanske kunde ha kunnat förebyggas.

Vid samtal med rederiingenjören ansvarig för fartyget har protokoll uppvisats som skall användas vid överlämning av fartyg från varv. I protokollet skall brister och utestående arbeten dokumenteras. I anslutning till detta skall en dedikerad provtur med angiven längd genomföras där ett antal specificerade tester skall genomföras och dokumenteras, i syfte att säkerställa fartygets säkra och korrekta funktion.

Denna dedikerade provtur genomfördes inte vid färjans återlämnande från varvet, utan man bedömde att sjöresan till färjleden skulle motsvara provturen. Något fullständigt provtursprotokoll upprättades dock aldrig och fler tester genomfördes inte på grund av det dåliga vädret.

Problemen med den bristfälliga låsningen av manöverspaken till huvudmaskinen som kunde leda till att den under inverkan av vibrationer kunde fås att röra sig mot stopp kan rimligen inte ha uppstått med kort varsel. Regelbundna tekniska inspektioner och kontroller av huvudmaskinens funktioner och manöverorgan borde ha fångat upp ett potentiellt problem och utgjort underlag för en åtgärd, i detta fall att återställa funktionen på låskulan.

Under utredningens gång har det framkommit att larmsystemet från maskinrummet till bryggan inte hade fungerat tillfredsställande under en längre tid. Detta hade dock inte rapporterats in till ansvarig rederiingenjör och denne hade därför tidigare inte haft kännedom om problemen.

7. Lärdomar och vidtagna åtgärder

Som resultat av orsaksanalysen i kapitel sex utmynnar denna rapport i följande rekommendationer i syfte att säkerställa förebyggande av motsvarande händelser, föranledda av likartade orsaker:

- Rutinerna för introduktion av nya besättningsmedlemmar bör förtydligas och den generella DOE-checklistan kompletteras med en fartygsanpassad checklista där alla delar av en maskinuppstart inklusive olika komponenters och reglage funktion går igenom. Dokumenten signeras och dateras efter fullgjord DOE-genomgång. I Färjerederiets system finns idag inget krav på att dokumenten skall sparas efter registrering i rederiets ledningssystem FLS, men en rekommendation att spara dokumenten i händelse av tillbud eller olycka som kan resultera i sjöförklaring framhålles likväl.
- Reglage och ventiler i maskinrum och övriga utrymmen kritiska för driften av fartyget skall vara klart och tydligt uppmärkta och markerade.
- Rutiner och instruktioner för omkoppling från sjövätenintag via sjökista och över till tankkylning skall vara fastställda och tillgängliga som ett lokalt dokument på ledens webbplats. Dokumentet och rutinen skall delges samtliga medarbetare på leden. Instruktionerna skall även anslås ombord.
- Lämpliga fyllningsnivåer för kylsystemets expansionstank uppmärkas av maskinansvarig med lämplig kännedom och delges de som arbetar i maskinrummet på fartyget.
- Ett maskinövervakningssystem med display på bryggan där bland annat maskintemperatur visas håller på att driftsättas ombord.
- Rutinen för överlämnande av fartyget från varv till led inklusive fastställt provtursprotokoll skall följas och genomföras. Dokumentet skall genomgå vid fartygets överlämnande och undertecknas av bägge parter. Brister skall sedan delges besättningarna som bemannar fartyget så att de ges möjlighet att förhålla sig till dessa.
- Löpande underhåll och funktionskontroll av system och reglerutrustning säkerställs. Ansvarig tekniker utpekas och adekvat tid för uppgiften tilldelas.
- Brister som upptäcks av besättning eller andra som arbetar på eller med fartyget måste dokumentera dessa i rederiets rapporteringssystem FRAS för vidare behandling och åtgärd från rederikontorets tekniska avdelning eller lokal tekniker.



Trafikverket Färjerederiet, Box 51 185 32 Vaxholm.
Besöksadress: Norrhamngatan 3, Vaxholm
Telefon: 0771-921 921

www.trafikverket.se/farja