



sht

Statens
Havarikommisjon
for Transport

Avgitt oktober 2019

RAPPORT

Sjø 2019/07



RAPPORT OM SJØULYKKE – FFS ACHILLES GRUNNSTØTING OG FORLIS UTENFOR FARSUND 3. MARS 2017

 This report is also available in English

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre sjøsikkerheten. Formålet med en sikkerhetsundersøkelse er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold av betydning for å forebygge sjøulykker og bedre sjøsikkerheten, og offentliggjøre en rapport med eventuelle sikkerhetstilrådinge. Kommisjonen skal ikke vurdere sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sjøsikkerhetsarbeid skal unngås.

ISSN 1894-5937 (digital utgave)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 24. juni 1994 nr. 39 om sjøfarten § 473 jf. forskrift 11. januar 2008 nr. 30 om fastsetting av undersøkelsesmyndighet etter sjøloven § 473.

Foto av vestlandsferje: Bente Amandussen

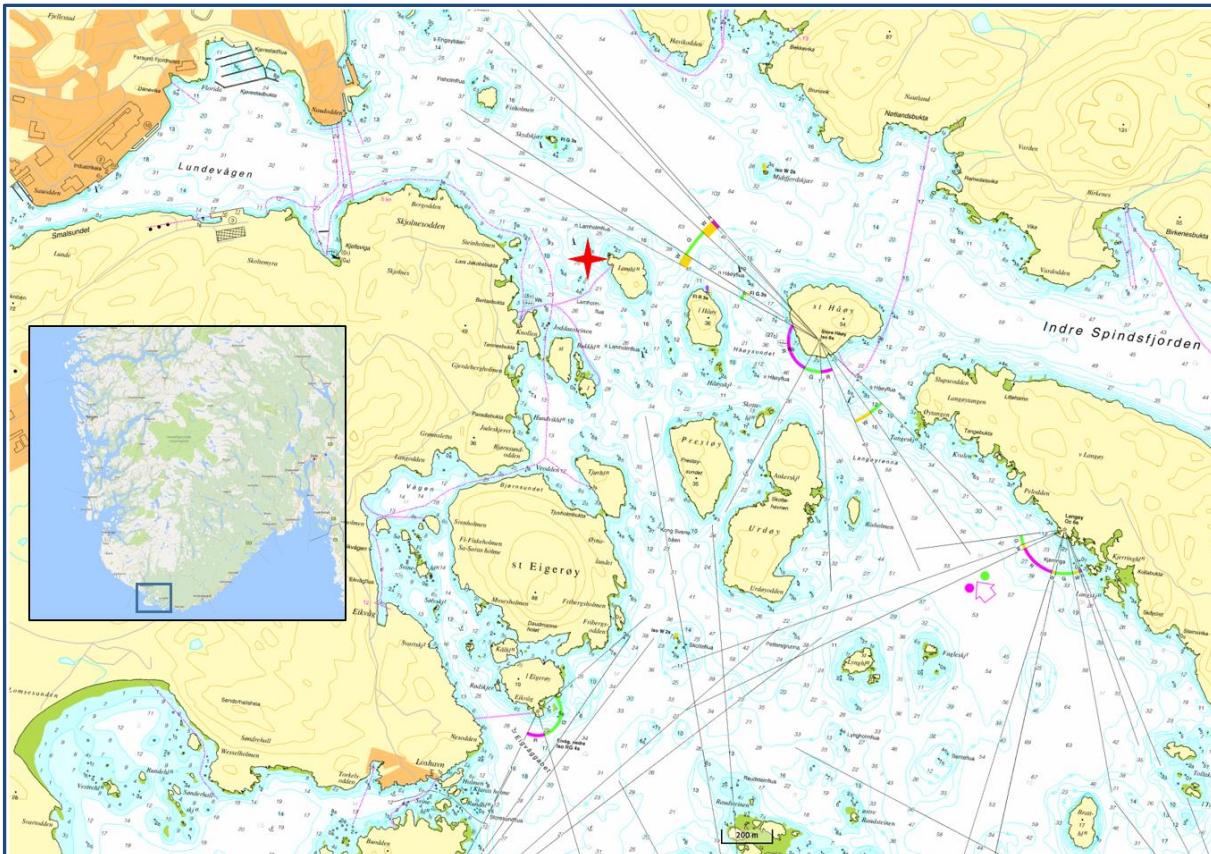
INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Hendelsesforløp	5
1.2 Varsling og redning	8
1.3 Personskader	10
1.4 Skader på fartøy	10
1.5 Vær- og sjøforhold	11
1.6 Seilassen basert på AIS-data	12
1.7 Besetningen	14
1.8 Fartøy og utstyr	15
1.9 Rederiet	19
1.10 Relevant regelverk	19
1.11 Medisinske forhold	20
2. ANALYSE	21
2.1 Innledning	21
2.2 Hendelsesforløpet	21
2.3 Operasjonelle momenter	22
2.4 Synkeforløpet	23
2.5 Lensesystemet	24
2.6 Konstruksjonskrav til slepebåter med bruttotonnasje mindre enn 500	25
3. KONKLUSJON	25
3.1 Hendelsesforløpet	25
3.2 Synkeforløpet	26
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	27
DETALJER OM FARTØYET OG ULYKKEN	28
VEDLEGG	29

MELDING OM ULYKKEN

Statens havarikommisjon for transport (SHT) fikk melding om sjøulykken 3. mars 2017 kl. 2049 fra Hovedredningsentralen i Sør-Norge (HRS). I følge meldingen hadde slepebåten FFS Achilles grunnstøtt på Nordre Lamholmflua i innseilingen til Farsund og kort tid etter forlist. Mannskapet på tre hadde evakuert til fartøyets redningsflåte før FFS Achilles sank.

SHT besluttet samme dag å iverksette undersøkelse av ulykken. Tre havariinspektører fra SHT reiste til Farsund 14. mars for å foreta undersøkelser av fartøyet og gjennomføre intervjuer.



Figur 1: Ulykken skjedde sørøst for Farsund. Kart: Kystinfo, Kystverket/SHT

SAMMENDRAG

På hjemtur til Farsund fra et assistanseoppdrag i Fedafjorden 3. mars 2017, grunnstøtte slepebåten FFS Achilles på Nordre Lamholmflua i innseilingen til Farsund. Fartøyet grunnstøtte i en fart på 8,4 knop og fikk blant annet skade i bunnen under maskinrommet som medførte at hun sank kort tid etter. FFS Atlas ankom ulykkesstedet før fartøyet sank og berget mannskapet som var i redningsflåten. To av mannskapet på tre var lettere skadet og fikk medisinsk oppfølging.

Det mekaniske betjeningsystemet av propellaggregatene (Voith Schneider) om bord i FFS Achilles ble styrt via autopilot. Navigatøren som var alene på vakt, har forklart at han initierte kursendring til babord på autopiloten for å passere grønnstaken på Nordre Lamholmflua på sin styrbord side. Han fikk ikke respons fra autopiloten og forsøkte deretter gjentatte ganger å initiere kursendring uten å lykkes. Han bestemte seg for å deaktivere autopiloten for å gå over til manuell styring, men rakk ikke dette før fartøyet grunnstøtte.

Undersøkelsen av ulykken har ikke avdekket feil eller avvik i det mekaniske betjeningssystemet til propellene, og autopiloten lagret ikke data. SHT kan derfor ikke forklare hvorfor navigatøren opplevde at responsen på de initierte kursendringene uteble. Det er imidlertid ikke samsvar mellom navigatørens forklaring og fartøyets kurs i AIS. Det kan ha medvirket til hendelsesforløpet at lyskasteren ble slått på senere enn rederiets prosedyre tilsa. Det skulle også vært en dedikert utkikk på vakt som fulgte seilassen.

Med enkeltbunn og langt maskinrom var FFS Achilles i utgangspunktet sårbar ved grunnstøting. Vanninnstrømningen gjennom bunnskaden var større enn lensepumpenes kapasitet, og de vanntette intakte avdelingene forenfor og aktenfor maskinrommet var for små til å kunne holde fartøyet flytende. Undersøkelsen konkluderer med at dagens konstruksjonskrav ikke nødvendigvis ville ført til større sikkerhet ved bunnskade for et nytt fartøy tilsvarende FFS Achilles, bygget til norsk flagg. Imidlertid har industrien som følge av enkelte flaggstaters krav, utviklet et nytt design av tilsvarende slepebåt som sannsynligvis hadde overlevd samme skade som FFS Achilles.

Som følge av undersøkelsen retter SHT en sikkerhetstilråding til rederiet vedrørende prosedyrer for brobemanning og seilas i trange farvann etter mørkets frembrudd.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

De faktiske opplysningene er innhentet gjennom intervjuer med besetningen om bord i FFS Achilles og rederiets ledelse. Havarikommisjonen har også innhentet informasjon fra Hovedredningssentralen, Sjøfartsdirektoratet, Kystverket og leverandørene av fartøyets selvstyringsanlegg og framdriftsinstallasjon. Før fartøyet ble hevet ble det foretatt inspeksjon ved hjelp av fjernstyrt undervannsfartøy (ROV). SHT foretok tekniske undersøkelser av fartøyet etter heving.

1.1 Hendelsesforløp

Etter et avsluttet oppdrag i Kristiansand fortøyde FFS Achilles i Farsund kl. 0550 tirsdag 28. februar 2017. Fartøyet ble liggende til kai og besetningen drev forefallende vedlikehold på dagtid de neste dagene. På morgenen fredag 3. mars mottok fartøyets navigatør telefon fra rederiet med informasjon om et assistanseoppdrag i Kvinesdal senere på dagen. Navigatøren avtalte med rederiet at de skulle kaste loss og seile til Kvinesdal kl. 1000. Rederiets daglige leder skulle komme om bord i FFS Achilles i Kvinesdal og delta på assistanseoppdraget.

Besetningen klargjorde fartøyet og avgikk kai som avtalt kl. 1000. Kl. 1315 fortøyde FFS Achilles ved Kvina Verft. Daglig leder ankom fartøyet og de avgikk kai kl. 1515. Sammen med taubåten BB Connector assisterte FFS Achilles bulkfartøyet Ever Alliance ut fra kai ved Tinfos Jernverk. FFS Achilles returnerte til Kvina Verft kl. 1645 hvor daglig leder gikk i land igjen.

FFS Achilles skulle returnere til kai i Farsund. Kl. 1755 var fartøyet ute av Fedafjorden og satte kursen sørover Listalandet med 8-9 knops fart. Seilassen fra Farsund til Kvinesdal var på forhånd planlagt og satt ut på fartøyets kartmaskin (Transas ECDIS¹). Samme rute ble benyttet for returen. Underveis kontrollerte navigatøren at han var på rute ved å se på

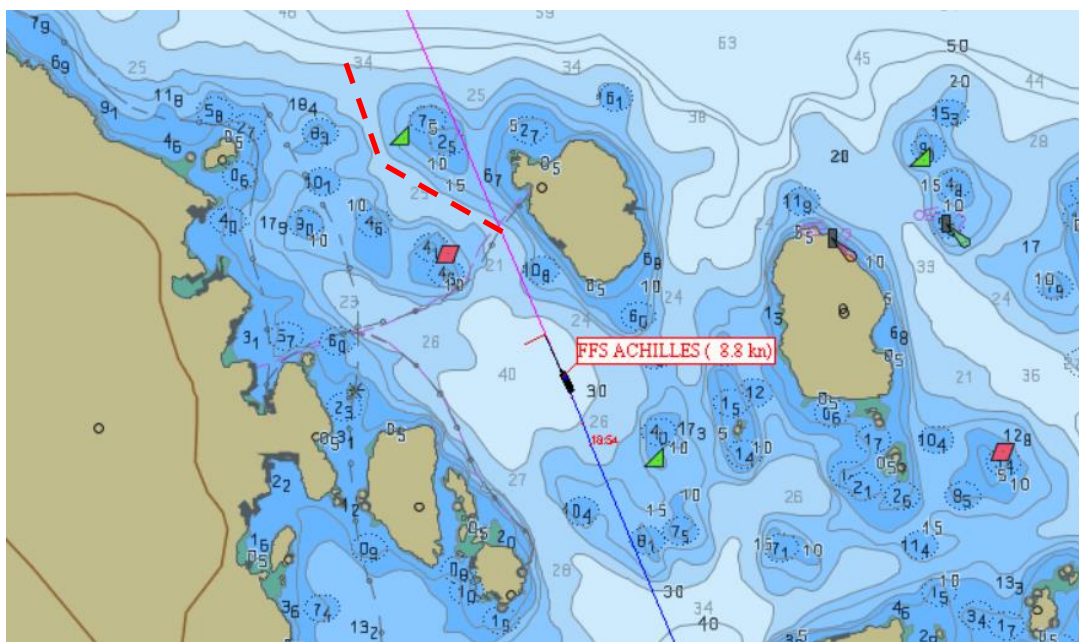
¹ Ikke fullstendig Electronic Chart Display and Information System (ECDIS).

kartplotteren. Ved avvik på mer en 0,3 kabellengder (55,5 meter) fra ruten ville systemet gi en visuell alarm på kartplotterskjermen.

Fartøyets bro var bemannet med navigatøren og han fulgte den planlagte seilasen mellom Kvinesdal og Farsund som gikk inn ved Loshavn og deretter gikk løpet vest av Prestøy og Lamholmen og til kai i Farsund. Det var normal praksis å seile med kun navigatør på bro. I følge navigatøren forelå det heller ingen skriftlige ordre eller annen dokumentasjon som tilsa en annen bemanning på bro under seilas.

Underveis var de to andre besetningsmedlemmene oppom bro med ujevne mellomrom for å «slå av en prat». Matrosen forlot broen ca. 10 minutter før ankomst Farsund. Ved dette tidspunktet hadde det blitt mørkt. Værforholdene ved ulykkestidspunktet var frisk sydvestlig bris med enkelte regnbyger. Navigatøren opplevde at han hadde god sikt fra der han sto og at det ikke var bakgrunnsbelysning på bro som reduserte sikten.

Da fartøyet nærmet seg området vest for Lamholmen hadde navigatøren tent fartøyets lyskaster for å se refleksene fra de to stakene som markerte Vestre Lamholmflua og Nordre Lamholmflua. Disse stakene var ikke utrustet med lysmarkering. Ved dette tidspunktet var sikten god og han hevdet å ha observert begge stakene. Fartøyet ble som normalt styrt på autopilot.



Figur 2: FFS Achilles' seilas mot området vest for Lamholmen. Planlagt kurs merket med stiplede rød linje. Kilde: Kystverket AIS/SHT

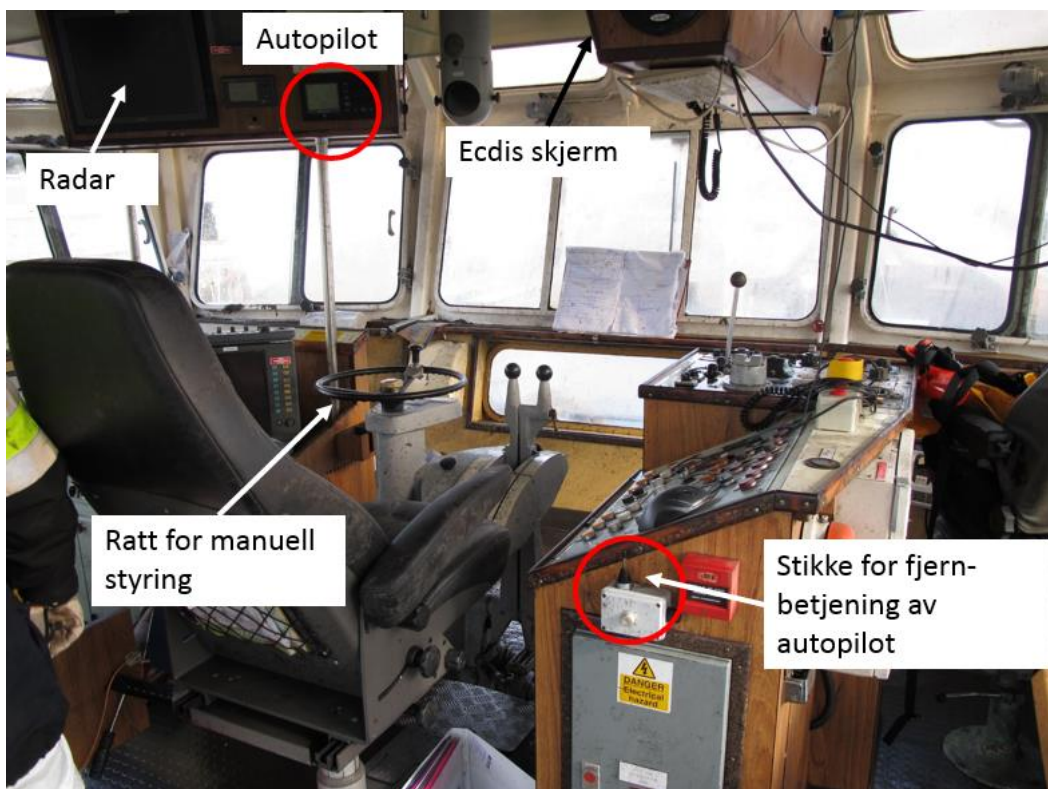
Navigatøren opplevde seilasen som helt normal til det øyeblikket han var tvers av rødstaken som markerer Vestre Lamholmflua. Det var ingen eksterne forstyrrelser i form av andre fartøyer eller telefonsamtaler. Ved passering av dette merket ville han svinge fartøyet babord over for å få nødvendig avstand til grønnstaken som markerer Nordre Lamholmflua, se figur 2.

For å ha god oversikt under navigeringen hadde navigatøren plassert seg i senter av styrhuset. Han mener han hadde svingt førerstolen med ryggen mot styrbord for å ha mest mulig fri sikt forover.

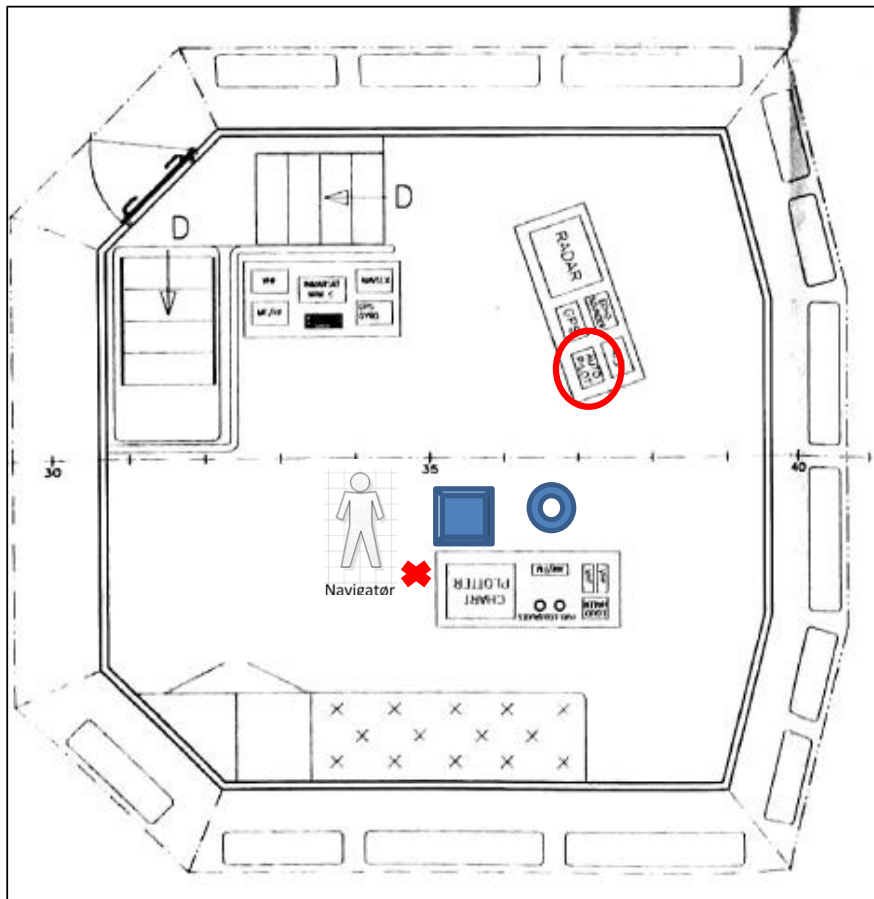
Da navigatøren observerte at han var tvers av den røde staken med det han mener var en avstand på ca. 10 meter, beveget han stikka for fjernbetjening av autopiloten (se figur 3) noen ganger (knepp) mot babord og hørte lyden som markerte at kursen skulle skiftes. Han konstaterte likevel at fartøyets kurs ikke endret seg. Han observerte ikke noen alarmer eller noe unormalt før dette. Han beveget stikka ytterligere noen ganger mot babord uten at dette initierte en kursforandring.

Navigatøren valgte da å bevege seg mot autopiloten for å sette den over i manuell for så å styre fartøyet for hånd ved hjelp av manøverhjulet som var plassert i forkant av førerstolen. Det var ikke mulig å dreie på rattet for å overstyre autopiloten. I det han konstaterte at fartøyet ikke svingte mot babord mener navigatøren også at han så at rattet for manuell styring dreide mot styrbord ganske raskt.

I det navigatøren var på vei fremover mot autopiloten grunnstøtte FFS Achilles. Navigatøren ble kastet over manøverhendlene og rattet for manuell styring (se figur 4) før han traff det forre skottet.



Figur 3: Styrhusets utforming. Foto: SHT



Figur 4: Plan av styrehuset som viser hvor navigatøren sto kort tid før ulykken. Manøverhendel for autopilot markert med rødt kryss. Autopilot merket med rød ring. Ratt for manuell styring markert med blå ring. Stol markert med blå firkant. Illustrasjon: Rederiet/SHT

Fartøyet grunnstøtte med en hastighet på ca. 8,4 knop. Etter grunnstøtingen gikk det en alarm på brua, noe navigatøren tror kan ha vært en lensealarm. FFS Achilles ble liggende i ro med noe babord slagside. Navigatøren forsøkte umiddelbart å bakke fartøyet av grunnen, men opplevde at han ikke fikk noe respons fra fartøyets fremdriftssystem. Han mente imidlertid han hørte den vanlige lyden fra et eller begge propellaggregatene som roterte.

1.2 Varsling og redning

Navigatøren varslet rederiets daglige leder med beskjed om at de hadde grunnstøtt og ba om assistanse fra rederiets andre slepebåt for å få kontroll på FFS Achilles. Ved dette tidspunktet visste han ikke at fartøyet tok inn vann. Han følte også at fartøyet sto fast på grunn.

Fartøyets matros befant seg i byssa da FFS Achilles grunnstøtte og kan ikke huske at han observerte noe unormalt før fartøyet traff grunnen. Han ble i sammenstøtet kastet mot en benk og brakk to ribben. Han tok seg likevel raskt ned i maskinrommet og så at de tok inn vann. Han observerte at maskinsjefen allerede var nede i maskinrommet. Matrosen så at vannet i maskinrommet var over dørkplaten. Han iførte seg redningsvest og løp deretter til bro for å informere navigatøren. Også maskinsjefen var oppom bro for å rapportere situasjonen i maskinrommet.

Navigatøren ringte på nytt til daglig leder i rederiet og informerte om at de tok inn vann. Han fikk beskjed om at daglig leder ville komme ut med rederiets andre fartøy for å assistere dem.

Etter dette startet matrosen på ordre fra navigatøren å klargjøre mann over bord-båten (MOB). Dette for å ha et alternativ til å holde FFS Achilles i posisjon i påvente av at rederiets andre slepebåt skulle komme på plass.

Noe senere opplevde navigatøren at fartøyet gled av skjæret og begynte å drive. Han tok seg deretter ned fra bro for å assistere matrosen med utsett av MOB-båten. På grunn av slagsiden skar wiren seg i blokka og dermed fikk han ikke låret MOB-båten ned. Matrosen har antydnet at han og navigatøren holdt på med dette arbeidet 5–10 minutter.

Fartøyets maskinsjef befant seg på lugaren da FFS Achilles grunnstøtte. Han tok seg umiddelbart ned i maskinrommet for å kontrollere situasjonen der. Da han kom ned konstaterte han at vann trengte inn fra skutebunnen. Han tok seg opp til bro for å informere navigatøren om dette.

Maskinsjefen tok seg raskt ned i maskinrommet igjen. Han startet den andre havnegeneratoren for å få tilstrekkelig kraft til å iverksette lensing med det de hadde av pumpekapasitet som var to standard lensepumper. Han konstaterte raskt at lensepumpene ikke holdt unna vannet som trengte inn. Han konsentrerte seg etter dette om å hindre forurensning om fartøyet skulle gå ned. Da han konstaterte at vannet trengte over i hjelpemaskinrommet stoppet han begge hovedmotorene og stengte for drivstofftilførsel fra både styrbord og babord dieseltanker. Da dette var gjort tok han seg opp på dekk og så at de to andre holdt på å arbeide med utsett av MOB-båten.

Han gikk da frem og begynte å klargjøre flåten forut. Han hadde ikke problemer med å få ut flåten og få den til å blåse seg opp. Etter noe tid kom også navigatøren og matrosen til for å hjelpe til og de fikk sjø satt flåten på babord side av FFS Achilles. Da dette var gjort gikk både maskinsjefen og navigatøren inn i overbygget for å få med seg loggbok og andre dokumenter.

FFS Achilles hadde ved dette tidspunktet glidd av grunnen og fikk raskt økende slagside til babord. Etter litt tid gikk maskinsjefen ut av overbygget. Fartøyet hadde ved dette tidspunktet så mye slagside at sjøen var inn over hoveddekket og rant inn i overbygget. Besetningen antyder 30–35° slagside. Både matrosen og maskinsjefen kunne bare «legge» seg ut i vannet og ta seg inn i flåten.

Navigatøren kom ved dette tidspunktet ut fra overbygget da FFS Achilles begynte å synke. Navigatøren ble sittende fast i døråpningen ut til hoveddekket med en fot og ble dratt under. Etter litt tid fikk han løsnet foten og fløt opp til overflaten hvor også han ble hjulpet om bord i flåten.

Kort tid etter dette ankom rederiets andre slepebåt og kastet en line til de i flåten og trakk dem vekk fra FFS Achilles før den sank helt. Kun masten på FFS Achilles var synlig ved dette tidspunktet. Besetningen ble tatt på land i Farsund hvor matrosen med brukne ribben og navigatøren med en skadet fot ble brakt til sykehuset i Flekkefjord for sjekk.

1.3 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Lett/ingen	3		

1.4 Skader på fartøy

1.4.1 Sentrale observasjoner

Fartøyet ble hevet etter forliset og SHT gjennomførte teknisk undersøkelse om bord. For detaljerte resultater fra den tekniske undersøkelsen se vedlegg B og beskrivelse av hevingen i vedlegg C.

SHT hadde en gjennomgang av fartøyets fremdriftssystem sammen med daglig leder av Farsund Fortøyningselskap AS som hadde svært god kjennskap til fartøyet. SHT foretok også selvstendige undersøkelser. Det ble ikke observert synlige skader eller avvik på det mekaniske manøvreringssystemet fra styrehuset, gjennom overbygget og ned til propellaggregatene. Det var heller ikke synlige skader eller avvik på den mekaniske delen av selvstyringsanlegget.

Skader med relevans til hendelsesforløpet kunne fortrinnsvis observeres i forskipet, på propellene, på «propeller guard» og på skroget i umiddelbar nærhet av propellene/«propeller guard».

Følgende sentrale observasjoner ble gjort etter at FFS Achilles var hevet og plassert på lekteren:

- Foilen («foten» under propellene) hadde skader i forkant på styrbord side. Det var tydelig at dette punktet hadde truffet grunna.
- Flere av stagene mellom skroget og foilen var avrevet ved innfestingene til foilen.
- Indre stag akter på styrbord side var brukket ca. 20 mm over innsiden av hudplaten. Det avrevde staget hadde hatt en bevegelse nedover som hadde revet opp hudplaten og etterlatt et hull på ca. 250 x 300 mm. Hullet åpnet skroget til maskinrommet.

Følgende observasjoner ble foretatt vedrørende stilling på propellbladene og skyvretning:

- Sett ovenfra roterte styrbord propellerenhet normalt med klokken og babord enhet mot klokken.
- På babord enhet sto bladene i nøytral posisjon, dvs. uten å danne skyvkraft i noen retning.
- Med unntak av et bøyd blad som hadde blitt snudd motsatt av de øvrige bladene, sto bladene på styrbord enhet i en posisjon som ville ha dannet skyvkraft forover.



Figur 5: Aktre indre stag styrbord hadde revet opp skroghuden. Foto: SHT

1.4.2 Propellaggregatene

SHT har presentert hendelsesforløpet og funnene vedrørende propellaggregatene for konstruktør og produsent av framdriftssystemene, Voith Turbo GmbH & Co. KG, Heidenheim, Tyskland. Voith Turbo bekrefter at aggregatene i grunnstøtingsøyeblikket hadde 65 % driving pitch forover og 0 % rudder pitch slik indikatornålen på toppen av styrbord aggregat indikerte (ref. vedlegg B).

Voith Turbo påpeker at det er sannsynlig at styrbord aggregat «gikk i lås» da foten til propeller garden traff grunna og ble slått opp i forkant. Dette ødela og stoppet aggregatet. Voith Turbo opplyser at babord aggregat sannsynligvis inntok nøytral bladstilling (null pitch) i det motorene ble stengt ned. Dette forklares med at «styrepinnen» som skyver/trekker i armene som igjen vrir propellbladene, er fjærbelastet og sørger for at aggregatet inntar null pitch posisjon dersom det hydrauliske oljetrykket skulle forsvinne. Oljetrykket forsvant da hovedmotorene ble stengt ned.

For øvrig påpeker Voith Turbo at det er liten sannsynlighet for at skadene på babord aggregat kunne ha inntruffet før grunnstøtingen.

1.5 **Vær- og sjøforhold**

Meteorologisk institutt har to målestasjoner i nærheten av forlisposisjonen. Informasjon fra yr.no viser at det på Lista var vest-sørvest middelvind på 4,7 m/s og med sterkeste vindkast på 8,2 m/s i perioden da FFS Achilles grunnstøtte. På Lindesnes var det i samme periode sørvest middelvind på 8,0 m/s og sterkeste vindkast på 11,5 m/s.

Vannstandsdata fra vannstand.no tilsier at FFS Achilles seilte gjennom Prestøysundet like etter høyvann i farvannet ulykkesdagen.

SHT har ikke innhentet opplysninger om strømforholdene i farvannet.

1.6 Seilassen basert på AIS-data

1.6.1 Innledning

Havarikommisjonen innhentet AIS-data som er registrert for FFS Achilles på ulykkesdagen fra Kystverket. Informasjonen er lagt inn i kartsystemet MADAS og framstilles som vist i figur 6. I figuren vises AIS-sporet FFS Achilles seilte fra Farsund (øverst i kartet) med destinasjon Kvinesdal tidligere på ulykkesdagen. I tillegg er AIS-sporet fra hjemturen også vist i kartet i figur 6. AIS-data viser at hastigheten var rundt 8,5 knop helt fram til grunnstøtingen.

1.6.2 Kursendringer, svinghastighet og avstander

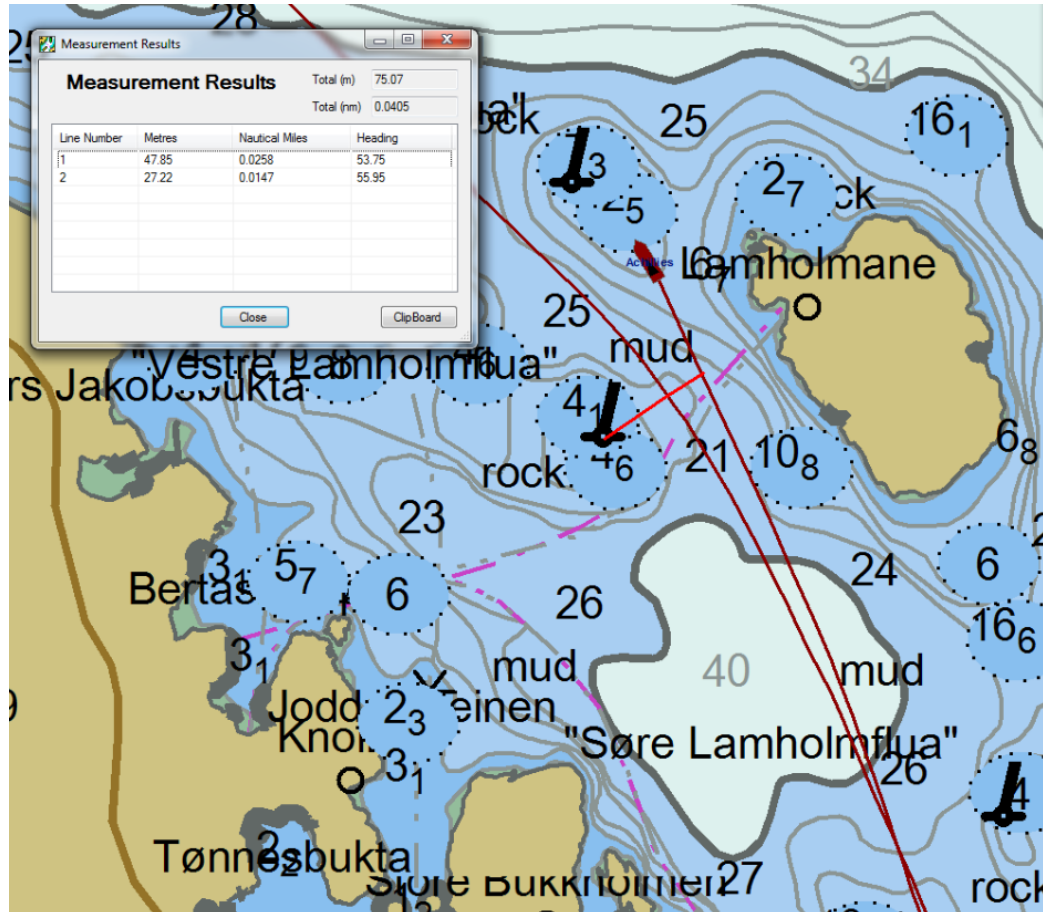
Kursverdier som omtales i dette avsnittet er basert på FFS Achilles' seilte kurs over grunn (COG) i henhold til AIS-data. Etter passering av Skotteflua lykt på nordlig kurs dreide fartøyet babord for å gå opp Prestøysundet i nord nordvestlig retning. Kursendringen var 24° med en svinghastighet (rate of turn) på $0,39^\circ/\text{sekund}$. Kl. 19:51:38 var kursen rett på den røde staken ved Kong Sverre båen og avstanden til staken var 119 m. Deretter endret FFS Achilles kursen 12° til styrbord med en svinghastighet på $0,54^\circ/\text{sek}$ og passerte staken om babord med en avstand på 22 m.



Figur 6: FFS Achilles' seilas tur-retur Kvinesdal. Kilde: SHT

Fartøyet dreide på nytt 24° babord etter passering av den røde staken og kom igjen på kurs opp Prestøysundet. Svinghastigheten ved denne manøveren var 0,68°/sek, den største i løpet av de siste seks minuttene før grunnstøtingen.

I figur 7 vises AIS-sporene fra den siste delen av seilasen før FFS Achilles grunnstøtte på Nordre Lamholmflua. Etter å ha seilt noe vest for sporet fra utseilingen, ble utseilingssporet krysset kl. 19:54:33 da de var omtrent tvers av den grønne staken på Søre Lamholmflua (nederst til høyre på kartet). Dette fant sted 1 minutt og 42 sekunder før grunnstøtingen.



Figur 7: AIS-spor for siste del av seilasen. Kilde: SHT

Som figuren viser har fartøyet deretter i økende grad seilt lenger øst enn det hun gjorde ved utseiling fra Farsund. På distansen tvers av grønn stake på Søre Lamholmflua til tvers av rød stake på Vestre Lamholmflua har fartøyet gradvis endret kursen 7 grader til babord. Tvers av den røde staken viser figuren at avstanden til staken var 75 meter (line number 1+2). Passeringen var 27 meter lenger øst enn ved utseiling, altså 75 m fra staken (line number 2).

Da FFS Achilles var tvers av den røde staken på Vestre Lamholmflua var det 130 meter igjen til grunna på Nordre Lamholmflua, en distanse fartøyet tilbakela på 31 sekunder. I løpet av de første 10 sekundene etter passering av staken dreide fartøyet én grad styrbord hvilket gir en svinghastighet på 0,1°/sek.

I løpet av de siste 21 sekundene før grunnstøtingen endret fartøyet kursen seks grader til babord med en gjennomsnittlig svinghastighet på 0,28°/sek. Største svinghastighet i denne perioden var på 0,67°/sek (2° til babord i løpet av tre sekunder).

1.6.3 Styrt og seilt kurs

I figur 6 og figur 7 er de viste AIS-sporene seilt kurs over grunn (COG). AIS-informasjonen inneholder i tillegg styrt kurs (HEAD).

Opp langs Sandøya var HEAD til babord/vest for COG. Deretter til passering av Skotteflua lykt der kursendringer mot Kong Sverre båen ble foretatt, har HEAD overveiende vært styrbord/øst for COG med en gjennomsnittlig forskjell på 2,0°. Etter passering av rødstaken på Kong Sverre båen og opp Prestøysundet har HEAD vært til babord/vest for COG helt til fartøyet grunnstøtte.

Forskjellen mellom COG og HEAD for den siste delen av seilassen i Prestøysundet var gjennomsnittlig 2,3°. For de siste 31 sekundene (fra fartøyet var tvers av rødstaken ved Vestre Lamholmflua til grunnstøtingen) var forskjellen mellom COG og HEAD i snitt 1,8°.

1.6.4 Grunnstøtingen, drift og synking

Da FFS Achilles hadde ca. 0,8 n mil distanse igjen til kaien i Farsund grunnstøtte hun kl. 19:56:15 på Nordre Lamholmflua med SOG 8,4 knop, COG 327° og HEAD 326°. Tre sekunder senere var SOG 1,5 knop, COG 338° og HEAD 332°. Etter ytterligere tre sekunder var SOG 0,7 knop, COG 343° og HEAD 338°. Dette indikerer en betydelig og rask dreining mot styrbord da fartøyet traff grunna.

Etter relativt kort tid gled fartøyet av grunna og begynte å drive syd-sydvestover. To minutter etter grunnstøtingen var fartøyet henholdsvis 15,5 m og 32 m vest og syd for grunnstøtingsposisjonen. Deretter drev hun i 1½ minutt i vestlig retning før hun begynte å drive nordvestover. Baugen (HEAD) var hele tiden mer eller mindre mot nordvest.

FFS Achilles sank kl. 2034 ca. 180 meter nord nordvest for grunnstøtingsposisjonen. Fartøyet hadde da drevet med en snitthastighet på 0,18 knop (0,09 m/s) over grunn.

1.7 **Besetningen**

Besetningen om bord i FFS Achilles på ulykkesdagen besto av tre mann. Alle var litauiske statsborgere.

Navigatøren var 34 år og hadde litauisk styrmannsertifikat med grad: *Officer in charge of a navigation watch on ships of 500 gross tonnage or more*. Sertifikatet var gyldig til 10. juni 2019 og hadde Sjøfartsdirektoratets påtegning: Deck Officer Class 4.

Navigatøren hadde vært ansatt i Farsund Fortøyningsselskap AS siden 2010. Han fikk styrmannsertifikat i 2014 og hadde utsjekk som skipper på rederiets fartøyer i 2015. Han var ikke klarert som skipper ved taue- og assistanseoppdrag, dvs. han kunne være skipper på taubåtene til og fra assistanseoppdrag slik som på ulykkesdagen. Han hadde hatt rundt 30 turer som skipper (alene) på FFS Achilles ved seilas gjennom Prestøysundet.

Maskinsjefen var 66 år og hadde russisk sertifikat som chief engineer. Sertifikatet var gyldig til 16. mai 2019 og hadde Sjøfartsdirektoratets påtegning: Engineer Officer Class 1 Motor.

Matrosen var 55 år og hadde litauisk kvalifikasjonsbevis som: Able seaman.

Alle i besetningen hadde gyldig helseerklæring.

1.8 Fartøy og utstyr

1.8.1 Generelt

Slepebåten hadde britisk flagg fra hun ble bygget i 1984 til 2010. Under britisk flagg hadde fartøyet navnene Lady Stephanie og Svitzer Stephanie. I 2010 ble hun kjøpt av Farsund fortøyningselskap AS og registrert i NOR med navnet Achilles. Fra 2013 hadde hun navnet FFS Achilles. Fartøyet var klasset i Lloyd's Register Group Ltd.



Figur 8: FFS Achilles. Foto: Farsund Fortøyningselskap AS

1.8.2 Relevante sertifikater

FFS Achilles hadde gyldig farts- og bemanningssertifikat utstedt av Sjøfartsdirektoratet. Fartøyet hadde også gyldig classesertifikat utstedt av Lloyd's Register.

1.8.3 Voith Schneider framdrift- og manøvreringssystem

Voith Schneider (VS) framdrifts- og manøvreringssystem er beskrevet generelt i vedlegg A, del 1 og spesifikt for FFS Achilles i vedlegg A, del 2.

I følge rederiet hadde FFS Achilles svak kursstabilitet i likhet med andre fartøyer med VS-drift i forskipet. Dette var særskilt ved gange forover, akterover var hun enklere å holde på kurs. Som følge av den svake kursstabiliteten ble det som regel benyttet autopilot underveis til eller fra slepeoppdrag.

I følge rederiet fikk man vanligvis omgående respons fra autopiloten når man initierte kursendringer med styrestikka. Unntaket kunne være ved seiling i sterk strøm der autopiloten kunne bruke litt tid på å respondere. Ved at aktivisert autopilot ble koplet med clutch til det mekaniske styringssystemet til VS-aggregatene, roterte rattet på konsollen

samsvarende med «ordre» fra autopiloten. Roterings av rattet «kvitterte» således gitte kursendringer og fungerte som en slags «rorindikator».

1.8.4 Navigasjonsutrustning

1.8.4.1 *Autopilot*

Fartøyets autopilot var av typen Simrad AP-50 og var plassert i et konsoll oppunder taket til babord for senterlinjen, se figur 3. Autopiloten var aktivert helt fram til FFS Achilles grunnstøtte. Enheten lagret ikke data.

Autopiloten kunne delvis fjernbetjenes fra en «stikke» som var plassert i akterkant av konsollet til styrbord for navigatørposisjonen, se figur 4. Fjernbetjeningen var rigget slik at den fungerte som en bryter som ga 1° kursendring til den siden man beveget stikka. Bevegelsen av stikka til siden ga en distinkt lyd som markerte kursendring. For å endre kursen flere grader måtte man gjenta bevegelsen for hver grad man ønsket.

Se vedlegg A, del 2 for funksjonsbeskrivelse av autopilot-systemet. Clutch-motoren som drev kjedet til gjengestangen på rudder pitch reguleringen, ble skiftet høsten 2016. For øvrig var systemet minimalt servicekrevende, kjedet skulle vaskes og smøres en gang årlig.

1.8.4.2 *Kartplotter*

FFS Achilles hadde en Transas ECDIS 4000 kartplotter som ikke var offisielt godkjent. Forskrift 5. september 2014 nr. 1157 om navigasjonshjelpemidler for skip mv. har anvendelse for bl.a. lasteskip med største lengde på 24 m eller mer. Forskriften krever at «*oppdaterte offisielle sjøkart og nautiske publikasjoner for den planlagte reisen skal finnes om bord, slik at posisjonene kan plottes og overvåkes under hele reisen*». Oppdaterte, offisielle papirkart var dermed det «godkjente» kartgrunnlaget om bord i FFS Achilles.

1.8.4.3 *Radar*

Under seilasen i forkant av grunnstøtingen var fartøyets JRC radar påslått og innstilt med kurs opp og med «range» 0,5 n mil.

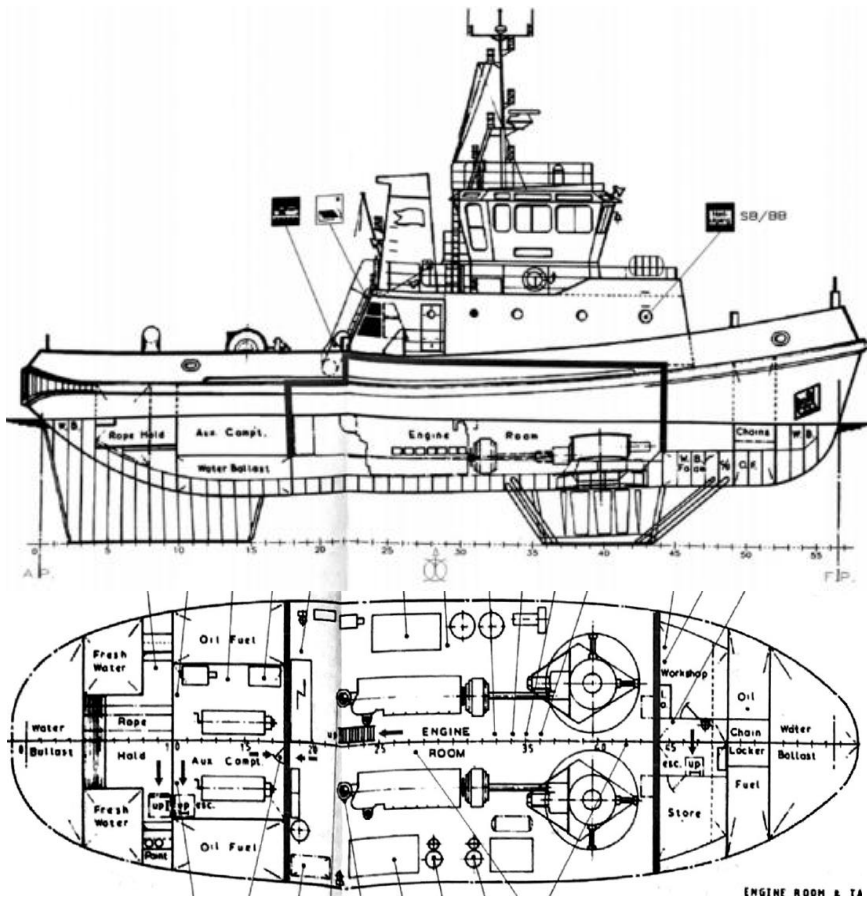
1.8.5 Fartøyets konstruksjon – generelt

FFS Achilles arrangement var ikke endret fra hun var ny og fram til ulykkesdagen. Innholdet i klassenotasjonen samt årlige besiktelser fra Lloyd's Register, den siste et halvt år før ulykken, tilsier at FFS Achilles tilfredsstilte Lloyd's Registers daværende krav til konstruksjon, dimensjonering og utrustning i 1984.

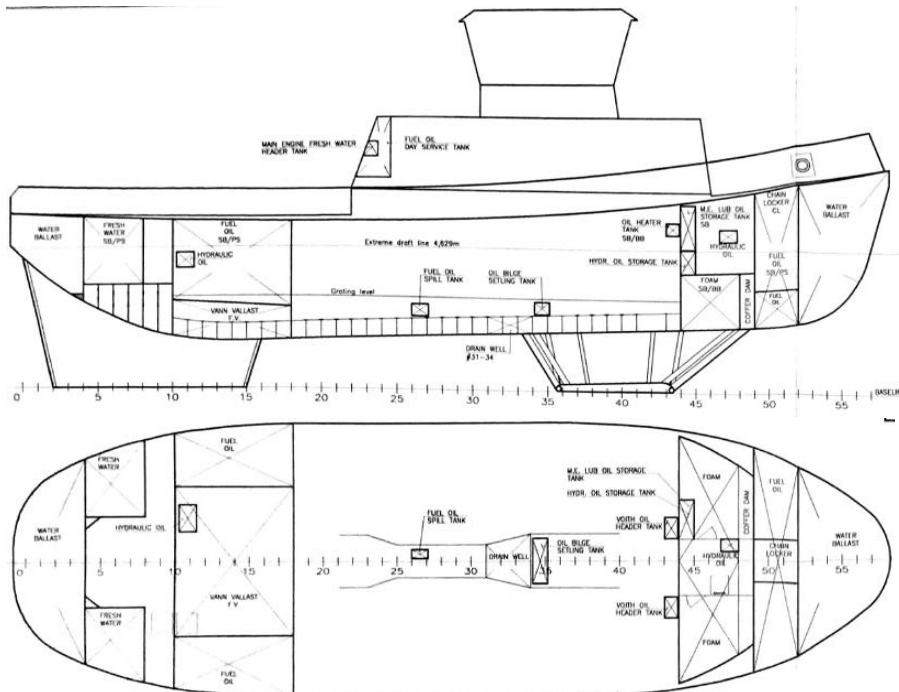
1.8.6 Vanntett inndeling – bunnkonstruksjon

FFS Achilles hadde vanntette skott i hver ende av maskinrommet på spant 10 og 49, se figur 9 og figur 10. Således utgjorde hjelpemaskinrommet over tanktopp og mellom vingtanker fra spant 10 til 18, hovedmaskinrommet fra spant 18 til 44 og maskinverkstedet/storesrommet over tanktopp/kofferdam fra spant 44 til 49 én sammenhengende avdeling. Denne avdelingen var tilgjengelig for fylling via en skade

med åpning til avdelingens volum. Øvrige vanntette skott var akter- og forpigskottet på henholdsvis spant 4 og 52.



Figur 9: FFS Achilles – arrangement. Kilde: Farsund Fortøyningsselskap AS



Figur 10: FFS Achilles – tankplan. Kilde: Farsund Fortøyningsselskap AS

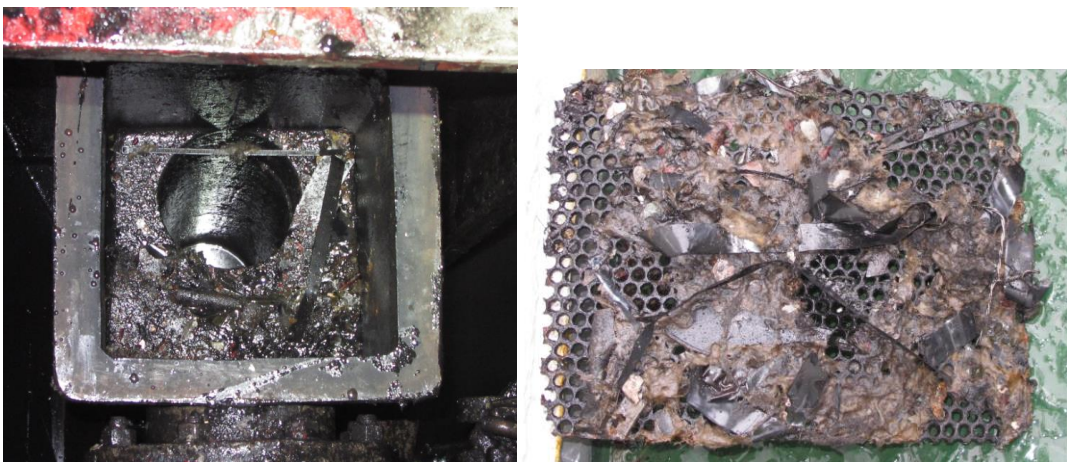
FFS Achilles hadde enkeltbunnkonstruksjon i hovedmaskinrommet mellom spant 18 og 44. «Foten» til propeller garden var festet til skroget med ti støtter, fem i forkant og fem i akterkant. Figur 10 viser at forre senterstøtte hadde innfesting til skroget i et område som var beskyttet av dobbeltbunn. Indre støtter forkant styrbord og babord var innfestet til skroget ved spant 44 og akterkant av bunntanken. Denne innfestingen hadde således ikke reell beskyttelse av dobbeltbunn. De øvrige syv støttene var innfestet til skroget der det var enkeltbunnkonstruksjon. Aktre, indre støtte styrbord som brakk og rev opp huden med den følge at fartøyet fikk vannfylling, var innfestet ved spant 35.

Damen Shipyards i Gorinchem, Nederland har presentert et Voith Schneider slepebåtdesign som er sammenliknbart med FFS Achilles. Designet har dobbeltbunn mellom piggsjøttene, bortsett fra i området ved propellaggregatene, og vanntett tverrskippssjøtt omtrent midt på propellakslene. Se nærmere beskrivelse i vedlegg D.

1.8.7 Lensearrangement

To elektriske lensepumper, hver med kapasitet på 130 m³/time, var plassert på styrbord side i maskinrommet. Felles sugeledninger til lensepumpene hadde sugepunkter i akter- og forkant av hovedmaskinrommet, ved henholdsvis spant 18 og 44. En hjelpemotor (elektrisk generator), som alltid var i gang når fartøyet var i drift, hadde kapasitet til å betjene en av lensepumpene. Drift av begge pumpene krevde at begge hjelpemotorene var i gang. Begge hjelpemotorene gikk da FFS Achilles sank.

Av naturlige årsaker får man ikke funksjonsprøvd lensepumpene koplet mot lenseledningene såfremt fartøyet ikke har vært utsatt for et uhell med vannfylling av maskinrommet. Imidlertid ble lensepumpene jevnlig prøvd som «ballastpumper», dvs. koplet mot sjøvannsinntak og fungerende som brannpumper eller for betjening av overrislingsanlegget når disse funksjoner ble prøvd.



Figur 11: Mudboks på lenserør med rist til høyre. Foto: SHT

Ved undersøkelsen av fartøyet ble aktre mudboks til lenseledningen åpnet, se figur 11. Det lå rister i mudboksene som skulle hindre avfall i å bli sugd inn i pumpene. Som figuren viser var risten i relativt stor grad tildekket av avfall som har redusert gjennomstrømmingen og derved lensekapasiteten.

1.8.8 Øvrig pumpekapasitet

FFS Achilles hadde FIFI-anlegg (fire fighting) med to skumkanoner montert på hver side i akterkant av styrehustaket. I tillegg besto anlegget av to vannkanoner montert på toppen av hver skorstein. Kanonene ble forsynt av to FIFI-pumper, hver med en kapasitet 1500 m³/time. FIFI-pumpene var hovedmotordrevne via girboks montert i akterkant av hver av hovedmotorene. I drift trakk pumpene 650 hk av hver hovedmotor.

Det var eget sjøvannsinntak til FIFI-pumpene og de kunne ikke anvendes til lensing.

1.9 Rederiet

1.9.1 Generelt

FFS Achilles var eid av Farsund Fortøyningssselskap AS. På ulykkestidspunktet hadde rederiet i tillegg to andre slepebåter, en arbeidsbåt, en lekter og en losbåt samt flere mindre arbeidsbåter med største lengde mindre enn 15 meter.

1.9.2 Rederiets prosedyrer

Rederiet hadde ikke skriftlige prosedyrer for brobemanning eller seilas i trangt farvann etter mørkets frembrudd. Anvendelse av dedikert utkikk på bro ble ikke praktisert.

Rederiet hadde prosedyre for bruk av lyskaster ved seilas gjennom Prestøysundet i mørke. Prosedyren forelå ikke skriftlig, men innholdet ble i følge rederiet vektlagt ved opplæring av rederiets navigatører og ved utsjekk av navigatører til skipperklarering.

Ved seilas nordover i Prestøysundet skulle lyskasteren slås på etter passering av Skotteflua lykt for å ha kontroll på den røde staken på Kong Sverre båen som var spesiell «mørk». Deretter skulle man fortsette oppover sundet med lyskasteren rettet forover slik at man fikk refleksene fra de tre neste stakene i Prestøysundet og således hadde kontroll på disse. De neste tre stakene var Søre Lamholmflua (grønn), Vestre Lamholmflua (rød) og Nordre Lamholmflua (grønn), se figur 2.

I følge navigatørens forklaring, ble ikke lyskasteren slått på før de nærmet seg Lamholmen, dvs. om lag 1200 m lenger opp i Prestøysundet enn det prosedyren tilsa. Med 8,5 knops hastighet tilbakelegges denne distansen på 4½ minutt.

1.10 Relevant regelverk

1.10.1 Krav til vanntett inndeling / dobbeltbunn

Dersom et fartøy tilsvarende FFS Achilles skulle bygges til norsk flagg i dag, vil forskrift 1. juli 2014 nr. 1072 om bygging av skip komme til anvendelse. Forskriftens § 4 stadfester at for lasteskip i utenriksfart med bruttotonnasje under 500 (ikke SOLAS skip) skal et anerkjent klassifikasjonsselskaps krav til konstruksjon og vedlikehold gjelde for utforming, bygging og vedlikehold av skrog, hoved-/hjelpemaskineri m.m. Utover dette har ikke flaggstaten Norge nasjonale krav til vanntett inndeling / dobbeltbunn for fartøytypen.

Av SOLAS 1974 regel 4 følger det at det er krav til skadestabilitet for lasteskip med lengde (L) lik 80 m og derover. I tillegg vil det være krav til skadestabilitet for

kjemikalie-/oljetankere og for skip som defineres som støttfartøy (for operasjon i sikkerhetssonen til oljeinstallasjoner). En slepebåt på FFS Achilles' størrelse vil følgelig normalt ikke ha krav til skadestabilitet.

DNV-GL Rules for classification, Ships, part 3 Hull, chapter 2, section 2 omhandler krav til vanntett arrangement. Det er krav til minimum vanntett kollisjonsskott, et akterpiggs-kott og et akre- og forre maskinromsskott. Dersom maskinrom er akter kan akterpiggs-kott og akre maskinromsskott aksepteres som det ene og samme skottet. Krav til antall vanntette skott for en slepebåt tilsvarende FFS Achilles, bygget etter DNV-GLs regler, vil følgelig være minimum fire.

I henhold til section 3 punkt 2.1.2 i DNV-GLs regler, vil krav til dobbeltbunn og eventuelt krav til å vise bunnskade i den delen av fartøyet hvor man ikke har dobbeltbunn, være en «case by case» vurdering for en ny slepebåt tilsvarende FFS Achilles.

1.10.2 Krav til utkikk

De internasjonale regler til forebygging av sammenstøt på sjøen, 1972 (COLREG), er tatt inn i norsk rett ved forskrift 1. desember 1975 nr. 5 om forebygging av sammenstøt på sjøen (Sjøveisreglene). Sjøveisreglenes kapittel I inneholder de internasjonale reglene og kapittel II særskilte regler for norsk innenlands farvann.

Sjøveisreglenes kapittel I, regel 5 om utkikk, krever at *«ethvert fartøy skal alltid holde ordentlig utkikk ved syn og hørsel så vel som ved alle tilgjengelige midler som er brukbare under de rådende omstendigheter og forhold for å kunne foreta en fullstendig vurdering av situasjonen og faren for sammenstøt»*.

Det foreligger internasjonal og nasjonal fortolkning av regel 5 der det i hovedsak fremkommer at med begrepet «alle tilgjengelige midler» menes at det skal benyttes radar, AIS, informasjon fra navigasjonsvarsler, kommunikasjon med andre fartøyer og VTS, utstyr for nattsyn, etc.

Forskrift 27. april 1999 nr. 537 om vakthold på passasjer- og lasteskip (vaktholdforskriften) som kommer til anvendelse for norske passasjer- og lasteskip med bruttotonnasje på 50 og derover, inneholder også bestemmelser om utkikk. Av forskriftens vedlegg A, del 3-1 følger at forsvarlig utkikk skal holdes til alle tider i samsvar med sjøveisregel 5. Formålet, ifølge vedlegget, er blant annet å oppnå fullstendig bedømmelse av situasjonen og risikoen for sammenstøt, grunnstøting og andre farer for navigeringen m.m.

Vedlegget stadfester videre at *«pliktene til utkikken og rormannen er adskilte, og rormannen skal ikke anses å være utkikk under styringen, unntatt på små skip der det er fritt utsyn i alle retninger fra styreposisjonen og det ikke foreligger nedsatt nattsyn eller noen annen hindring med hensyn til å holde en forsvarlig utkikk. Vakthavende dekksoffiser kan være eneste utkikk i dagslys under bestemte forutsetninger»*.

1.11 **Medisinske forhold**

Politiet foretok blåsetest for alkohol på navigatøren da han var på Flekkefjord sykehus. Resultatet av testen var negativ.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

I kapittel 2.2 drøftes hendelsesforløpet og fartøyets kursendring før grunnstøtingen. Det fremkommer fra dette at navigatørens forklaring ikke stemmer overens med de øvrige faktiske opplysningene i saken. SHT har ikke kunnet forklare hvorfor navigatøren ikke fikk respons fra autopiloten. Uavhengig av dette er SHTs videre analyse rettet mot å finne forklaringer på hvorfor marginene ble så små at grunnstøting ble et faktum og hvorfor fartøyet sank.

2.2 Hendelsesforløpet

2.2.1 Fartøyets kursendring før grunnstøtingen

Navigatøren har fortalt at han 31 sekunder før grunnstøtingen ikke fikk respons fra autopiloten da han initierte noen grader kursendring til babord med en styrestikke som fjernbetjente autopiloten. Han bestemte seg derfor for å deaktivere autopiloten for å gå over til manuell styring, men rakk ikke dette før fartøyet grunnstøtte.

Autopiloten lagret ikke data og SHTs undersøkelse avdekket ikke feil eller avvik i det mekaniske betjeningssystemet mellom manøverkonsoll i styrehuset og propellaggregatene. Rederiet fant heller ikke feil eller avvik i dette betjeningssystemet. I følge Voith Turbo GmbH & Co er det liten sannsynlighet for at skadene på propellaggregatene kunne ha inntruffet før grunnstøtingen. SHT kan derfor ikke forklare hvorfor navigatøren opplevde at han ikke fikk respons fra autopiloten.

SHTs undersøkelser samt bekreftelser fra Voith Turbo GmbH & Co tilsier at fartøyet grunnstøtte med 65 % driving pitch og 0 % rudder pitch. Basert på navigatørens forklaring om at han ikke fikk endret kursen i de siste 31 sekundene, ville fartøyet hatt 0 % rudder pitch i hele denne perioden (ingen styreeffekt på propellene). Imidlertid viser AIS-signalene at fartøyet endret kursen seks grader til babord i løpet av de siste 31 sekundene. Dette samsvarer ikke med navigatørens oppfatning om at fartøyet kan ha dreid styrbord like før grunnstøtingen.

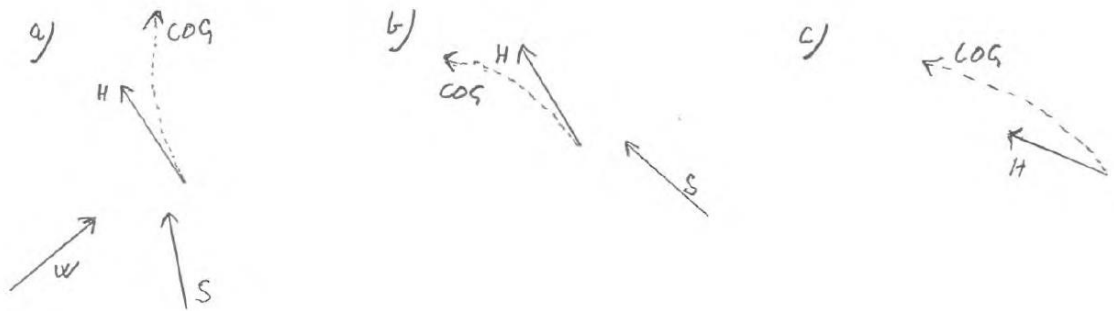
2.2.2 Sjøforhold - strøm

Med grunnlag i vannstandsdata som viser at det nylig hadde vært høyvann i farvannet der grunnstøtingen inntraff, er det rimelig å anta at en begynnende tidevannstrøm var utgående, dvs. sydøstover i Prestøysundet. FFS Achilles ville således hatt motstrøm i sundet. Dette samsvarer imidlertid ikke med fartøyets drivbane etter grunnstøtingen. Drivbanen var i hovedsak nordvestlig fra grunnstøtingsposisjonen til posisjonen der fartøyet sank.

Vindretningen i Prestøysundet avvek trolig ikke vesentlig fra målt retning på Lista og Lindesnes fyr. Vinden har på dette grunnlaget praktisk talt virket vinkelrett på drivbanen. Følgelig har driften mot nordvest blitt forårsaket hovedsakelig av strøm. Etter SHTs oppfatning er det dermed lite sannsynlig at fartøyet har hatt motstrøm i Prestøysundet. Gitt den nordvestlige driften, er det sannsynlig at de seilte i svak médstrøm før grunnstøtingen.

2.2.3 Kursendring initiert om bord i fartøyet

Dersom vinden (W) fra sydvest og eventuelt strømretning (S) mot babord side var det eneste som påvirket fartøyets kurs i den siste delen av seilasen, dvs. gitt at det ikke aktivt ble initiert en kursendring om bord, ville forholdet mellom HEADING og COG vært som indikert i tilfellet a) i figur 12. Dette ville vært det mest sannsynlige forholdet mellom HEADING og COG dersom navigatørens forklaring legges til grunn.



Figur 12: Relasjoner mellom HEADING og COG i forkant av grunnstøtingen.

Gitt at det ikke ble initiert en kursendring om bord og strømretningen hadde vært mot styrbord side samt at strømmen hadde vært en mer dominerende påvirkning av kursen enn vinden, ville forholdet mellom HEADING og COG vært som indikert i tilfellet b) i figur 12.

I følge fartøyets AIS-informasjon var imidlertid forholdet mellom HEADING og COG som vist i tilfellet c) i figur 12. COG dreide mot vest, fartøyet dreide babord over opp mot vinden og HEADING var typisk på lo side av COG opp gjennom Prestøysundet fram til grunnstøtingen var et faktum.

Tatt i betraktning sjøforholdene som rådet da ulykken inntraff, sydvest vind og marginal médstrøm, kan sistnevnte relasjon mellom HEADING og COG etter SHTs mening bare inntreffe dersom kursendringene ble initiert om bord i fartøyet. Dette gjelder dermed også kursendringene i løpet av de siste 31 sekundene av fartøyets seilas. Kursendringene mot babord var små. At propellaggregatene hadde 0 % rudder pitch i grunnstøtingsøyeblikket kan tyde på at kursendringene ble initiert suksessivt med få grader hver gang.

SHT antar at beskjedne médstrøm ikke påvirket autopiloten som ifølge rederiet kunne ha forlenget responstid i sterk strøm. SHT legger derfor til grunn at navigatøren frem til ulykken opplevde rask respons fra autopiloten på kursendringene han initierte. Følgelig burde det også raskt kunne konstateres at responsen uteble slik navigatøren har fortalt at han opplevde før grunnstøtingen. SHT legger dermed til grunn at det var ca. 130 m til grunna, hvilket vil si omtrent 31 sekunders seilas da navigatøren skal ha opplevd at autopiloten ikke responderte.

2.3 **Operasjonelle momenter**

2.3.1 Navigatørens håndtering av situasjonen

I følge navigatørens forklaring ble ikke lyskasteren slått på før de nærmet seg Lamholmen. Dette er ca. 1200 m lenger opp i Prestøysundet, eller ca. 4½ minutt etter det rederiets uskrevede prosedyre tilsa (ref. kapittel 1.9.2).

På ulykkeskvelden, etter passering Skotteflua lykt, ble kursen lagt rett på Kong Sverre båen, se kapittel 1.6.2. Kurskorrigeringer, påbegynt i 119 m avstand til staken, hadde relativt høye verdier for rate of turn (ROT). Kurskorrigeringene for å runde den røde staken korrekt var dermed relativt brå uten at det dermed kan kalles «unnamanøvrering». At kursen feilaktig ble lagt rett på Kong Sverre båen kan ha vært fordi lyskasteren ikke var slått på og således hadde man ikke refleksen fra den mørke staken å forholde seg til.

Navigatøren mente at den røde staken på Vestre Lamholmflua ble passert i 10 m avstand, men han uttrykte også uvisshet omkring dette. I henhold til AIS var avstanden imidlertid 75 m (se kapittel 1.6.2). FFS Achilles var tvers av staken 31 sekunder før grunnstøtingen og det var da 130 m igjen til grunna på Nordre Lamholmflua.

Navigatørens usikkerhet omkring fartøyets eksakte posisjon i de resterende 31 sekundene av fartøyets seilas, kan ha påvirket handlingene da han opplevde at autopiloten ikke responderte. Han brukte det meste av tilgjengelig tid på å ta avgjørelsen om endring fra autopilot til manuell styring.

2.3.2 Krav til utkikk

Av vedlegg A til vaktholdforskriften (se kapittel 1.10.2) fremgår at for FFS Achilles, som måtte anses å være et «*lite skip med fritt utsyn i alle retninger fra styreposisjonen*», kunne rommann og utkikk i utgangspunktet være én og samme person. Under bestemte forutsetninger i dagslys kunne også vakthavende dekksoffiser være alene på broen.

Imidlertid foregikk seilassen i forkant av grunnstøtingen i mørke og siste del av seilassen i Prestøysundet ble foretatt med påslått lyskaster. Generelt var det mørkt, hvilket vil si at vakthavende dekksoffiser ikke kunne være eneste utkikk og særskilt ikke når vedkommende også var rommann og styrte fartøyet.

SHT mener at vaktholdforskriften påpeker at FFS Achilles skulle hatt særskilt dedikert utkikk på broen etter mørkets frembrudd på ulykkesdagen. Videre mener Havarikommisjonen at en dedikert person som fulgte seilassen fra styrehuset i tillegg til navigatøren, ville kunnet utgjøre en forskjell i hendelsesforløpet. Det må antas at to personer ville vært bedre i stand til å bedømme fartøyets posisjon i forhold til den røde staken på Vestre Lamholmflua og derav avstanden til grunna. På grunnlag av økt bevissthet vedrørende fartøyets eksakte posisjon ville det være større sannsynlighet for at formålsrettede tiltak for å hindre grunnstøting ville bli iverksatt.

SHT retter en sikkerhetstilråding til rederiet på dette området.

2.3.3 Navigasjon på grunnlag av uoffisielle kart

Navigatøren førte FFS Achilles med støtte i uoffisielle kart/plotter. Oppdaterte papirkart var de offisielle (autoriserte) kartene om bord i slepebåten, men disse ble ikke anvendt i praksis. SHT har imidlertid ikke grunnlag for å hevde at dette hadde innvirkning på hendelsesforløpet.

2.4 **Synkeforløpet**

Skaden som oppsto ved grunnstøtingen og som førte til vanninntrenging, er beskrevet i kapittel 1.4. Hullet i huden på 250 x 300 mm var ved spant 35, dvs. litt forenfor midtskips under maskinrommet. Det var vanntette skott på spant 10 og 49, se figur 9 og figur 10. Således ble 65 % av fartøyets lengde med det vesentligste av skrogets intakte oppdrift,

tilgjengelig for fylling. Vanninnstrømningen, Q , kan estimeres vha. følgende uttrykk som er basert på Bernoullis likning:

$$Q = CA\sqrt{2g(H1 - H2)}, \text{ der:}$$

C er friksjonskoeffisient som kan antas til 0,6 for åpninger med skarpe kanter

A er arealet av hullet i huden, 0,075 m²

g er tyngdens akselerasjon, 9,81 m/s²

$H1$ er hullets dybde under vannflaten utenfor skroget, 2,76 m (dypgående til underkant foil/skeg var ca. 4,60 m)

$H2$ er hullets dybde under vannflaten inne i skroget

Like etter at huden ble revet opp var vanninnstrømningen størst ($H2$ var 0). Etter hvert som innstrømmet vann samlet seg i skroget ($H2$ økte) avtok vanninnstrømningen som følge av at innstrømmet vannmengde dannet mottrykk. Dette reflekteres i overnevnte uttrykk. Som følge av økende vannmengde i skroget økte imidlertid samtidig fartøyets dypgående, $H1$.

Da huden ble revet opp strømmet det 330 liter pr. sekund gjennom skaden. Med $H2$ lik 0,5 m og 1,5 m var gjennomstrømningen henholdsvis 300 og 220 l/s. I nevnte estimater er $H1$ uendret (2,76 m) slik at reell gjennomstrømning har vært større enn estimatene.

Fartøyets to lensepumper hadde hver en teoretisk kapasitet på 130 m³/time, dvs. til sammen 72 liter pr. sekund. Løftehøyde til overbordmunning, motstand i lenserør og avfall i mudbokser til lenserørene vil til en viss grad ha redusert den teoretiske kapasiteten. Dersom $H1$ og $H2$ hadde inntatt nivåer med inntil 11 cm i forskjell, ville innstrømningsmengde gjennom skaden blitt redusert slik at lensepumpene hadde kunnet holde tritt med innstrømningen.

Overslagsberegninger SHT har foretatt med en innstrømmet vannmengde til nivå 11 cm under ytre vannlinje før skade, viser imidlertid at dekket midtskips ville vært godt under vann på dette stadiet. Med slagsiden fartøyet inntok rant vann i tillegg gjennom åpen dør fra dekk til innredningen og ned i maskinrommet på dette tidspunktet.

Med grunnlag i overnevnte kunne aldri lensepumpene holde tritt med vanninnstrømningen gjennom skaden og den resterende oppdriften aktenfor spant 10 og forenfor spant 49 var for liten til å kunne holde fartøyet flytende.

2.5 Lensesystemet

FFS Achilles hadde relativt mye avfall i aktre mudboks på lenseledningen. Dette har til en viss grad redusert lensekapasiteten. Imidlertid hadde ikke dette innvirkning på hendelsesforløpet da maksimal teoretisk lensekapasitet var for liten i forhold til skadeomfanget.

Likevel vil SHT påpeke at lensesystemer, av naturlige årsaker, normalt ikke blir funksjonsprøvd jevnlig fordi det kreves vannfylling av maskinrom. Dette gjelder særskilt lenseledningene med tilhørende mudbokser. For å sikre at lensesystemet virker mest mulig optimalt når behovet oppstår i en kritisk situasjon viser undersøkelsen viktigheten av å holde god orden i maskinrommet. Det bør sørges for at avfall fjernes slik at det ikke kan trekkes mot sugepunktene og tette mudboksene på lenseledningene. Det gjelder ikke minst å holde det rent for avfall under nederste maskindørk.

FFS Achilles hadde samlet en betydelig pumpekapasitet. FIFI-pumpene, hver på 1500 m³/time med tillegg av lensepumpene ga en samlet kapasitet på 3260 m³/time. Av dette var det kun 260 m³/time som kunne anvendes til lensing.

Dersom FIFI-pumpene hadde kunne anvendes til lensing ville fartøyet hatt en teoretisk lensekapasitet på 905 l/sekund. Maksimal vanninntrenging gjennom skaden som oppsto ved grunnstøtingen er beregnet til 330 l/sekund. Selv én av FIFI-pumpene med kapasitet på 416 l/sekund ville i teorien kunne ha holdt fartøyet flytende. Imidlertid var FIFI-pumpene dedikert til brannbekjempelse og de kunne bare suge sjøvann utenfor skroget via egne sjøvannsinntak.

2.6 Konstruksjonskrav til slepebåter med bruttotonnasje mindre enn 500

Med enkel bunn i maskinrommet og lang avdeling midtskips mellom tverrskips vannrette skott var FFS Achilles i utgangspunktet sårbar for skader som kunne oppstå ved grunnstøting. Konstruksjonen av propeller guard med ni av ti støtter innfestet til skroget i område med enkeltbunn forsterket sårbarheten ytterligere.

Da FFS Achilles grunnstøtte rev en av støttene til propeller guard opp et 250 mm x 300 mm stort hull i enkeltbunnen under maskinrommet. Fartøyets lensepumpekapasitet kunne ikke kompensere for vanngjennomstrømningen gjennom skaden og reserveoppdriften forenfor og aktenfor maskinromskottene var for liten til å holde fartøyet flytende.

For en ny slepebåt tilsvarende FFS Achilles ville reglene til et anerkjent klassifikasjonsselskap bli lagt til grunn vedrørende krav til dobbeltbunn i maskinrommet og visning av bunnskade (utføre skadestabilitetsberegninger) i områder der det ikke er dobbeltbunn. I følge DNV-GLs regler er det i utgangspunktet krav til begge deler, men fordi et slikt fartøy ikke reguleres av SOLAS, er ikke kravene kategoriske, men gjenstand for vurdering i hvert enkelt tilfelle. Basert på dette kan et nytt norsk fartøy tilsvarende FFS Achilles bli bygget i dag med den samme vannrette inndelingen og enkeltbunn i maskinrommet slik arrangementet var på FFS Achilles.

Det er ikke unaturlig at en grunnstøting med slik hastighet som FFS Achilles foretok, resulterte i omfattende skader som førte til at fartøyet forliste. Likevel viser undersøkelsen at enkelte konstruksjonsendringer ville gitt overlevelsessevne for skadene FFS Achilles ble påført. Etter SHTs mening ville Damen VTD TUG 3212 designet (ref. vedlegg D) sannsynligvis motstått tilsvarende skade og holdt seg flytende.

3. KONKLUSJON

3.1 Hendelsesforløpet

- a) Tatt i betraktning aktuelle vær- og strømforhold er det ikke samsvar mellom navigatørens forklaring og relasjonene mellom HEADING og COG ifølge AIS-signalene.
- b) FFS Achilles styrte rett på Kong Sverre båen 4½ minutt før grunnstøtingen. Kurskorrigeringer ble foretatt da avstanden til staken på båen var 119 meter.

- c) Fartøyets lyskaster ble slått på 1200 m lenger opp i Prestøysundet enn rederiets uskrevne prosedyre tilsa. Dette kan ha ført til at navigatøren ble usikker på fartøyets eksakte posisjon.
- d) I følge navigatøren uteble plutselig responsen fra autopiloten. Fartøyet var da 130 m fra grunna, tilvarende 31 sekunders seilas. Navigatøren brukte det meste av disse 31 sekundene på å ta avgjørelsen om endring fra autopilot til manuell styring.
- e) I følge vaktholdforskriften skulle FFS Achilles hatt en dedikert utkikk i tillegg til navigatøren da ulykken inntraff. Utkikken ville trolig ha bidratt til økt bevissthet vedrørende fartøyets eksakte posisjon og følgelig avstand til grunna.
- f) Undersøkelsen har ikke avdekket feil eller avvik på det mekaniske manøvreringssystemet inklusive den mekaniske delen av selvstyreranlegget.

3.2 Synkeforløpet

- a) Enkel bunn i lang avdeling midtskips mellom tverrskips vanntette skott gjorde FFS Achilles sårbar for skader som kunne oppstå ved grunnstøting. Ni av ti støtter til propell guarden hadde skroffeste i område med enkeltbunn hvilket forsterket sårbarheten ytterligere.
- b) FFS Achilles sank fordi en av støttene til propell guard rev opp enkeltbunnen og vanninnstrømningen gjennom skaden fra grunnstøtingen var større enn kapasiteten på lensepumpene. Oppdrift i intakte avdelinger forenfor og aktenfor maskinrommet var for liten til å holde fartøyet flytende.
- c) FFS Achilles hadde relativt mye avfall i aktre mudboks på lenseledningen. Dette har til en viss grad redusert lensekapasiteten. Imidlertid hadde ikke dette innvirkning på hendelsesforløpet da maksimal teoretisk lensekapasitet var for liten i forhold til skadeomfanget.
- d) En slepebåt tilsvarende FFS Achilles, som ikke reguleres av SOLAS, kan også i dag bli bygget med enkeltbunn i maskinrommet fordi gjeldende krav (DNV-GLs regler) ikke er kategoriske for ikke-SOLAS skip.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av har avdekket ett område hvor Havarikommisjonen anser det nødvendig å fremme en sikkerhetstilråding som har til formål å forbedre sjøsikkerheten.²

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2019/04T

Undersøkelsen av forliset 3. mars 2017 med FFS Achilles har avdekket at rederiet ikke hadde skriftlige prosedyrer for brobemanning eller seilas i trangt farvann etter mørkets frembrudd. SHT mener forskriftsmessig utkikk ville bidratt til økt bevissthet vedrørende fartøyets eksakte posisjon og derved større sannsynlighet for å unngå ulykken.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Farsund Fortøyningsselskap AS å implementere skriftlige prosedyrer for brobemanning og seilas i trange farvann etter mørkets frembrudd, herunder vaktholdforskriftens bestemmelser vedrørende bruk av utkikk, i sikkerhetsstyringssystemet for sine fartøyer.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 21. oktober 2019

² Undersøkelserapport oversendes Nærings- og fiskeridepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene.

DETALJER OM FARTØYET OG ULYKKEN

Fartøyet	
Navn	FFS Achilles
Flaggstat / Register	Norge / NOR
Hjemsted	Farsund
Kjenningsignal	3YAW
IMO nr.	8224523
Type	Slepebåt
Byggeverft	Argibay Shipyard, Alverca, Portugal
Byggenummer	157
Byggeår	1984
Eier og operatør	Farsund Fortøyningselskap AS
Konstruksjonsmateriale	Stål
Bruttotonnasje	285
Største lengde	30,21 meter
Lengde (L)	Ca. 27,2 meter
Bredde (mld.)	9,20 meter
Dybde i riss (mld.)	3,80 meter
Sommerdypgående	4,629 m (til underkant skeg og propeller guard)
Spanteavstand	500 mm
Maskinkraft	2640 BHK
Annen relevant informasjon	2 x Voith Schneider propellere i forskipet
Reisen	
Avgangshavn	Kvina Verft, Fedafjorden
Ankomsthavn	Farsund
Type reise	Retur etter endt assistanseoppdrag
Antall personer om bord	Tre
Ulykkesinformasjon	
Dato og tidspunkt	3. mars 2017 kl. 19:56:15
Ulykkestype	Grunnstøting/forlis
Sted/posisjon hvor ulykken inntraff	Nordre Lamholmflua i innseilingen til Farsund
Antall omkomne og skadde	Ingen omkomne, to skadde
Skader på fartøy og miljø	Fartøy sank, ingen miljøskader
Skipsoperasjon	Transitt (uten slep)
Hvor i reisen var fartøyet	Ca. 6 minutter resterende seiling til kai i Farsund

VEDLEGG

Vedlegg A: Beskrivelse av Voith Schneider systemet om bord i FFS Achilles

Vedlegg B: Undersøkelse av fartøyet etter ulykken

Vedlegg C: Heving av FFS Achilles

Vedlegg D: Nytt design tilsvarende FFS Achilles

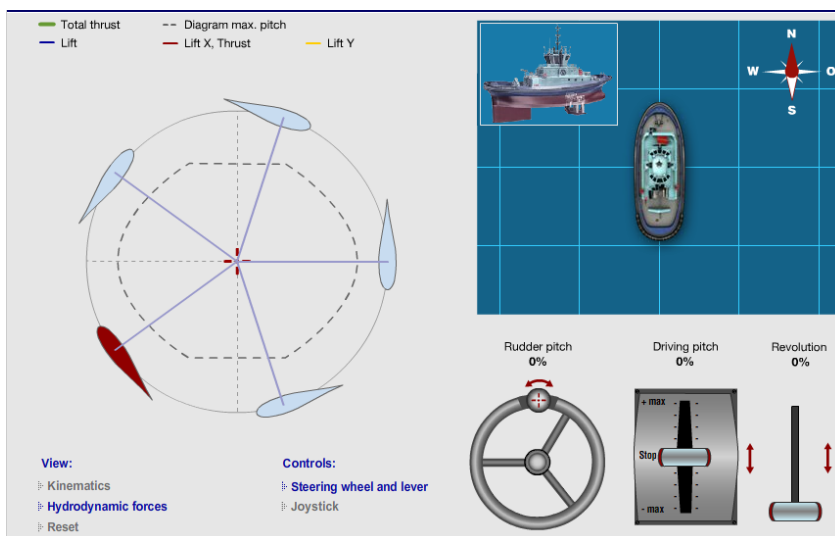
VEDLEGG A: BESKRIVELSE AV VOITH SCHNEIDER SYSTEMET OM BORD I FFS ACHILLES

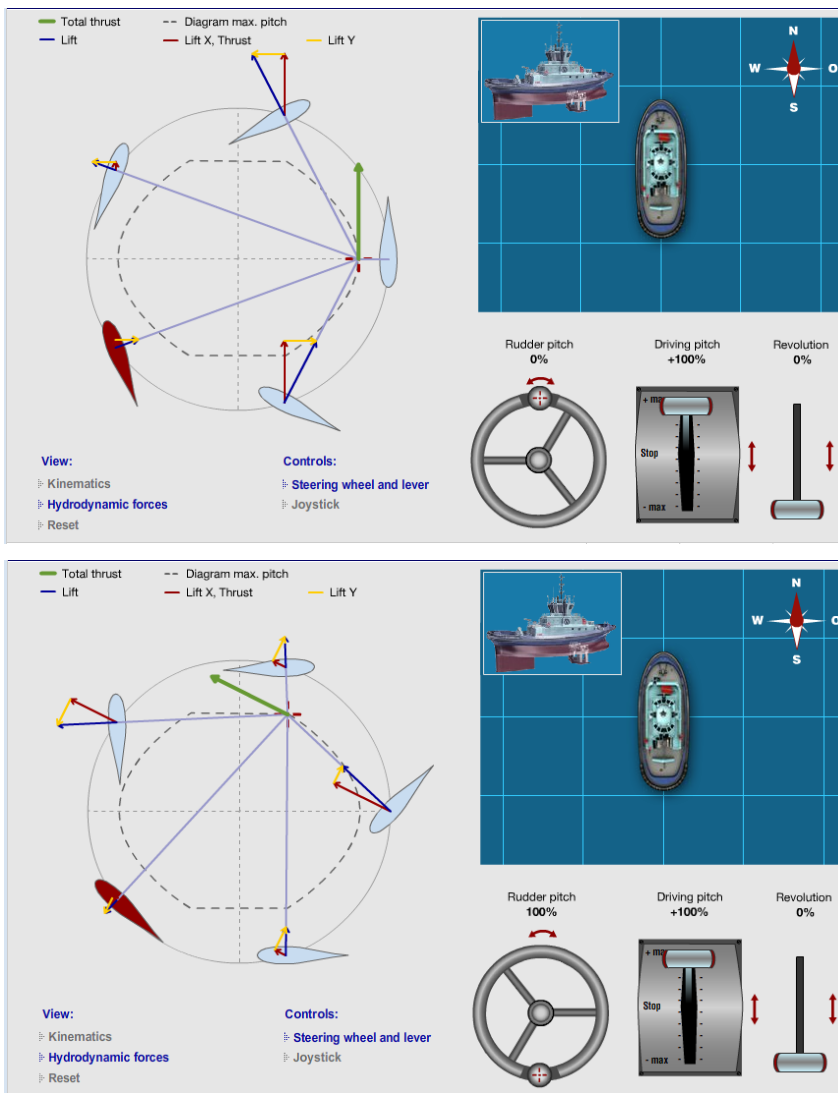
1. Voith Schneider framdrift- og manøvreringssystem generelt

FFS Achilles hadde Voith Schneider (VS) framdrift- og manøvreringssystem der hovedmotorene drev hvert sitt propellaggregat via aksler, se figur 9. Fem vertikale propellblader på hvert aggregat var festet til roterende skiver i flukt med fartøyets bunn. Skivenes omdreiningshastighet var proporsjonal med pådraget på hovedmotorene. VS-systemene er kjent for å kunne endre retning og størrelse på skyvkraften (thrust) svært hurtig. Således er slepebåter med VS-system kjent som meget manøvreringsdyktige, noe som særskilt verdsettes når slepebåt skal assistere større fartøyer i trangt og vanskelig farvann.

Ved å vri de roterende propellbladene oppnås hydrodynamisk løft og derav thrust. Retning og størrelse på thrusten for et gitt turtall på motorene, og derav gitt rotasjons hastighet for propellbladene, reguleres av to mekanismer – rudder pitch (rorvirkning) og driving pitch (framdriftsvirkning).

Figur 13 viser forskjellige konfigurasjoner av rudder og driving pitch for ett propellaggregat. Skissene indikerer også størrelse og retning for de hydrodynamiske kreftene som opptrer på de vertikale propellbladene i tillegg til resulterende thrust.





Figur 13: Voith Schneider propeller, øverst 0 % rudder og driving pitch, midten 0 % rudder og 100 % driving pitch (forover), nederst 100 % rudder (til babord) og driving pitch (forover). Kilde: Voith

2. Betjening av rudder og driving pitch om bord i FFS Achilles

Om bord i FFS Achilles var rudder og driving pitch mekanisk operert via stag fra manøverkonsollen i styrehuset, ned gjennom overbygget til propellaggregatene.

Rudder pitch (rorvirkning):

Rotering av rattet på manøverkonsollen i styrehuset, se figur 3, førte til rotasjon av en vertikal gjengestang inne i konsollen, se figur 14. Den ene enden av en vinkelarm ble ført opp eller ned på gjengestangen avhengig av hvilken vei man roterte rattet. Den andre enden av vinkelarmen skjøv eller trakk i et horisontalt stag som var ført akterover under styrehusdekket, se figur 16. Langskips bevegelser i det horisontale staget ble overført til rotasjon i et vertikalt stag som ble ført ned til maskinrommet, se figur 17 og 18. Rudder pitch staget var koplet opp under dekk i maskinrommet til separate stag til hver av aggregatene. Rudder pitch var således sammenkoplet og rotasjon på rattet i styrehuset førte til samme rotasjon (rorvirkning) på begge propellaggregatene. Se figur 24 og 25 som viser to grå stag som står vertikalt ned på toppen av hvert aggregat. Det ene er staget for rudder pitch, det andre for driving pitch.

Driving pitch (framdriftsvirkning):

Driving pitch til styrbord og babord propell kunne betjenes uavhengig eller med hendlene sammenkoplet på manøverkonsollen i styrehuset, se figur 3. Skyvebevegelser på hendlene førte til rotasjon av tverrskips horisontale aksler inne i konsollen. Disse overførte rotasjonsbevegelsen til langskips skyving eller trekking av de horisontale driving pitch stagene, se figur 14 og figur 15. Den videre føringen av driving pitch stagene til maskinrommet var som for rudder pitch staget. Oppunder dekk i maskinrommet ble driving pitch stagene ført til hhv. styrbord og babord propellaggregat slik at de gikk vertikalt ned på toppen av disse, se figur 24 og 25.

Autopilot:

På figur 14 og figur 15 vises et tannhjul i enden av gjengestangen fra rattet på manøverkonsollen. Tannhjulet er omsluttet av et kjede som løper forover. I forenden av kjedet satt en elektrisk motor med clutch. Ved aktivering av autopiloten ble clutchen til motoren også aktivert slik at motoren kunne rotere gjengestangen og således endre rudder pitch. Med aktivert autopilot ga denne eller styrestikka impulser til motoren som foretok de nødvendige bevegelser av kjedet rundt tannhjulet på gjengestangen. Rotasjon av gjengestangen ga endring av rudder pitch som førte til ønsket kursendring.



Figur 14: Inne i styrehusets manøverkonsoll (forkant). Vertikal gjengestang fra rattet på manøverkonsollen øverst til venstre. Tre horisontale stag går akterover (mot venstre), nærmest i bildet er stag for styrbord driving pitch, i midten for rudder pitch og lengst vekk for babord driving pitch. Foto: SHT



Figur 15: Under styrehusets manøverkonsoll (akterkant). Horisontale stag ført akterover (mot venstre). Nærmest er staget for styrbord driving, rudder pitch i midten og babord driving pitch lengst vekk. Foto: SHT



Figur 16: Overføring av langskips bevegelser i de tre horisontale stagene til rotasjon i vertikale stag. Rudder pitch i midten. Foto: SHT



Figur 17: Topp av trunk på brodekk som førte stagene gjennom overbygget ned til maskinrommet. Foto: SHT



Figur 18: De tre pitch-stagene ført vertikalt gjennom trunken til maskinrommet. Foto: SHT

VEDLEGG B: UNDERSØKELSE AV FARTØYET ETTER ULYKKEN

SHT hadde en gjennomgang av framdrifts- og manøvreringssystemet sammen med daglig leder av Farsund Fortøyningselskap AS som hadde svært god kjennskap til fartøyet. SHT foretok også selvstendige undersøkelser. Det ble ikke observert synlige skader eller avvik på det mekaniske manøvreringssystemet fra styrehuset, gjennom overbygget og ned til propellaggregatene. Det var heller ikke synlige skader eller avvik på den mekaniske delen av selvstyringsanlegget.

I forkant av undersøkelsen av fartøyet hadde Havarikommisjonen vært i kontakt med leverandøren av Simrad AP-50 autopiloten for å avklare om vitale data før grunnstøtingen ble lagret i enheten. Den aktuelle autopiloten lagret ikke data.

Tilstanden i styrehuset etter hevingen fremgår av figur 3. Navigatørstolen stod med ryggen akterover, noe som ikke samsvarer med navigatørens forklaring.

Skader på fartøyet kan ha oppstått:

- ved grunnstøtingen
- da fartøyet sank og traff sjøbunnen
- under heveoperasjonen da fartøyet ble løftet fra sjøbunnen og plassert på lekteren. Fartøyet ble utsatt for et kraftig rykk da fartøyet «falt» ned som følge av at forre kjettingskrev gled og rutsjet et stykke forover.
- eventuelt før grunnstøtingen

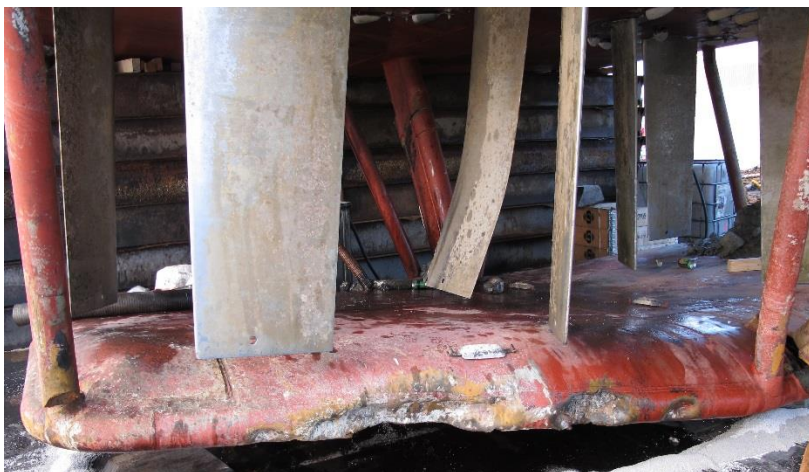
Skader med relevans til hendelsesforløpet kunne fortrinnsvis observeres i forskipet på Voith-Schneider propellene, på «propeller guard» og på skroget i umiddelbar nærhet av propellene/«propeller guard».

Følgende observasjoner ble gjort etter at FFS Achilles var hevet og plassert på lekteren:

1. Utvendige skader og observasjoner:

- Foilen («foten» under propellene) hadde skader i forkant på styrbord side. Det var tydelig at dette punktet hadde truffet grunna.
- Forre og aktere senterstag mellom skroget og foilen var avrevet ved innfestingene til foilen. Det aktere senterstaget hadde også sprekker og var bøyd akterover på ca. halv høyde mellom skrog og foil.
- Forre styrbord stag var brukket ved innfestingen til foilen.
- Indre stag akter på styrbord side var brukket ca. 20 mm over innsiden av hudplaten. Det avrevete staget hadde hatt en bevegelse nedover som hadde revet opp hudplaten og etterlatt et hull på ca. 250 x 300 mm. Hullet åpnet skroget til maskinrommet.
- Det var sirkulære riper i foilens overflate under styrbord propell. Ripenes diameter var samsvarende med propellens diameter.

- Ett av bladene på styrbord propell var bøyd og snudd 180 grader rundt vertikalaksen (bladets ende var i motsatt retning av propellens øvrige blader). En hvit pakning/lagerring på innsiden av bladets innfestingsflens var trykket noe ut (ned) og blitt synlig.
- Den roterende skiven til styrbord propeller var trykket noe ut (ned) og var ikke lenger på nivå («flush») med skrogets hud.
- Huden var tydelig trykket inn («buckling») i området der forre løftekjetting lå an mot skroget da fartøyet ble hevet. Kjettingen dannet et skrev rundt skroget og var tredd mellom de forre, indre stagene og det forre senterstaget til foilen.



Figur 19: Skader på "fot" forkant styrbord, avslått styrbord stag og bøyd/vridd propellblad. Foto: SHT



Figur 20: Forre senterstag avrevet ved foten. Foto: SHT



Figur 21: Aktre senterstag avrevet ved fot, sprekker/bøyd på "halv" høyde. Foto: SHT



Figur 22: Aktre indre stag styrbord hadde revet opp skroghuden. Foto: SHT



Figur 23: Nivå for bladinnfesting og roterende skive stb. var trykket ned. Riper etter propellblader i fotens overflate. Foto: SHT

2. Stilling på propellbladene – skyvretning

- Sett ovenfra roterte styrbord propellerenhet normalt med klokken og babord enhet mot klokken.
- På babord enhet sto bladene i nøytral posisjon, dvs. uten å danne skyvkraft i noen retning.
- Med unntak av det bøyd bladet som hadde blitt snudd motsatt av de øvrige bladene, sto bladene på styrbord enhet i en posisjon som ville ha dannet skyvkraft forover.

3. Innvendige skader/observasjoner - på propellerenhetene

Babord propellerenhet:

- Glassdekselet på toppen av propellerenheten var sprukket/knust.
- Spissen på indikatoren for skyvretning var bøyd og hadde ingen klaring til undersiden av glassdekselet.
- Indikatoren sto posisjonert i senter av sitt bevegelsesområde.
- Det kunne ikke observeres olje i propellerenheten.



Figur 24: Babord propelleraggregat. Foto: SHT

Styrbord propellereenhet:

- Indikatoren sto posisjonert langs tverrskipsaksen mot babord (langs 0° aksen og 65 % til babord). Dette indikerer 0 % rudder pitch og 65 % driving pitch.
- Propellereenheten hadde et synlig oljenivå.

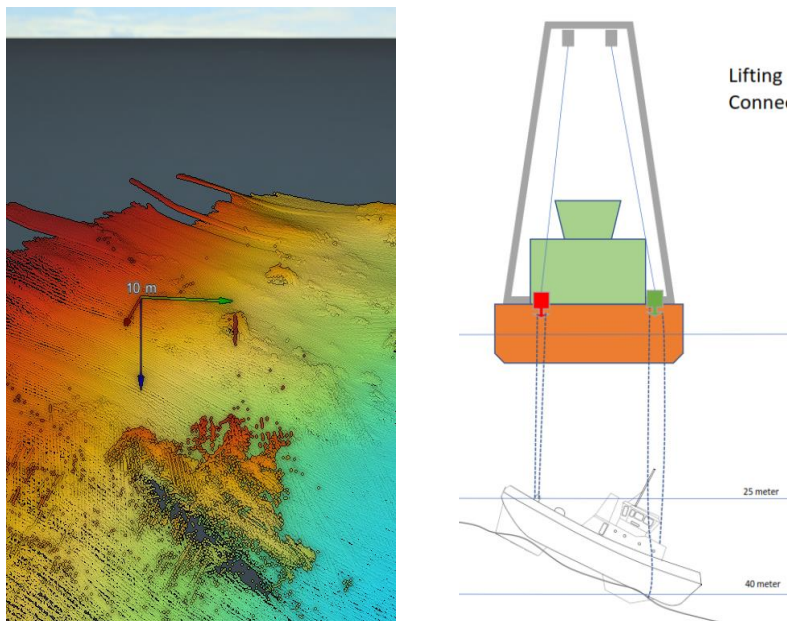


Figur 25: Styrbord propellaggregat. Foto: SHT

VEDLEGG C: HEVING AV FFS ACHILLES

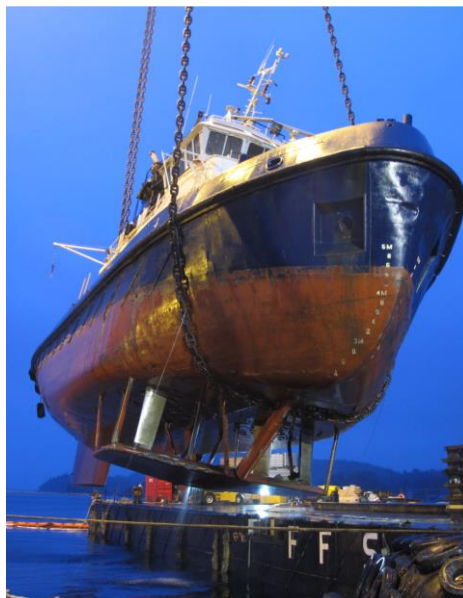
Slepebåten sank med ca. 21 m³ brennolje i tankene. Smøreoljemengden var ca. 6,5 m³, hvorav ca. 5 m³ i propellaggregatene. Utover dette var det ca. 15 m³ brannskum i egne tanker i tillegg til 300 liter på en hydraulikkoljetank. Forurensningsrisiko utløste krav fra Kystverket om heving av FFS Achilles.

Kranfartøyet Uglen tilhørende Ugland Shipping AS ble benyttet til heving av FFS Achilles den 16. mars 2017. Uglen har maksimal løftekapasitet på 600 tonn fordelt på to hovedkroker i separate mantler. Løftehøyde med disse hovedkrokene er 60 meter.



Figur 26: Multistråle ekkoloddbilde av fartøyet og prinsippskisse for heveoperasjonen. Kilde: FFS AS

FFS Achilles lå på 25 til 40 meters dyp i en skråning slik figur 26 viser. I tillegg lå fartøyet på bunnen med ca. 30° «slagside» til babord. Forre kjettingskrev ble tredd under forskipet mellom stagene i forkant av propellene og aktre skrev under tauøyret på akterdekk. Forre og aktre skrev besto av hhv. 90 m og 65 m 76 mm kjetting som ble heftet på Uglens hovedkroker.



Figur 27: FFS Achilles ble hevet 16. mars 2017. Foto: SHT

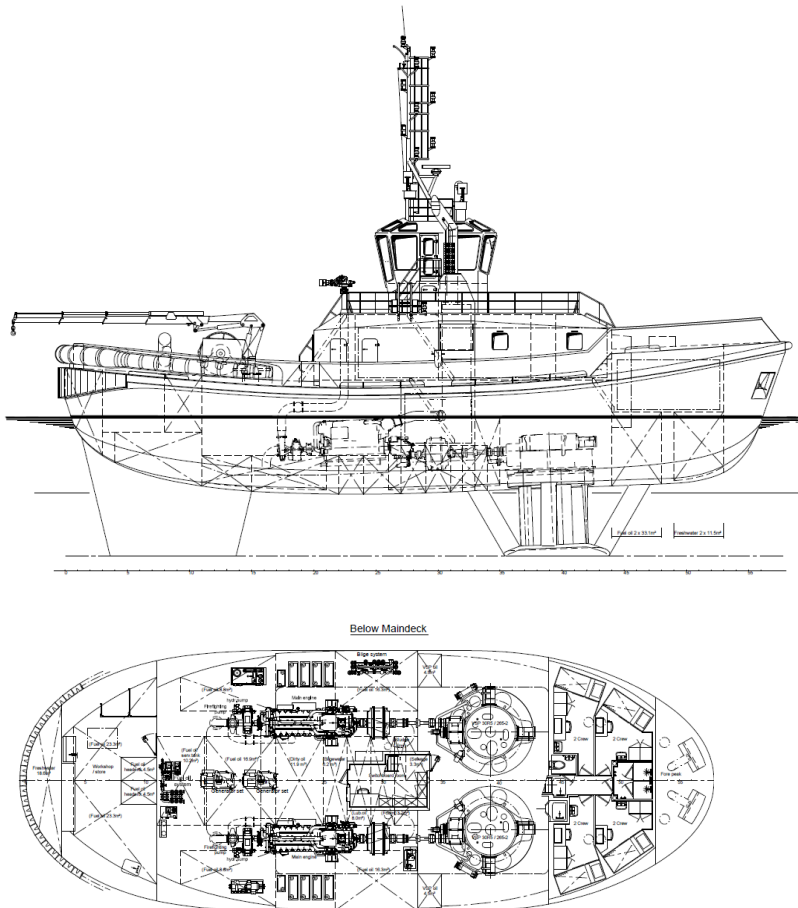
«Slagsiden» ble rettet opp ved fortrinnsvis å løfte akter først, deretter ble forskipet løftet for å få fartøyet horisontalt opp av sjøen. Slepebåtens tyngde i luft var ca. 450 tonn og etter å ha blitt løftet ut av sjøen ble hun plassert og sikret på dekket til lekteren FFS Ponton 6. Lekteren som har en lastekapasitet 2300 tonn, ble deretter slept til kai i Farsund der SHT senere undersøkte fartøyet.

Under heveoperasjonen gled plutselig det forre kjettingskrevet et stykke forover med den følge at forskipet på FFS Achilles «falt ned» med et kraftig rykk.

I påsken 2017 ble lekteren slept til Frederikshavn for å levere FFS Achilles til opphugging på verft.

VEDLEGG D: NYTT DESIGN TILSVARENDE FFS ACHILLES

Damen Shipyards i Gorinchem, Nederland har presentert et Voith Schneider slepebåtdesign som er sammenliknbart med FFS Achilles. Designet er Damen VTD TUG 3212 som vist i figur 28. Største lengde, bredde og dybde i riss er henholdsvis 32,63 m, 12,63 m og 4,65 m. Designet er noe større enn FFS Achilles, men bruttotonnasjen er også her mindre enn 500.



Figur 28: Damen VTD TUG 3212. Kilde: Damen Shipyards

Som figuren viser har designet dobbeltbunn mellom piggekottene bortsett fra i området ved propelleraggregatene. I følge Damen Shipyards er det ikke forenlig å ha dobbeltbunnkonstruksjon i området ved propelleraggregatene som følge av at aggregatene er omgitt av kraftige bunnstokker og langskips girdere som bare har tilkomst ovenfra.

Alle støttene til propeller guard er innfestet i skroget der det er dobbeltbunn. En bunnskade forårsaket av belastning på støttene, slik tilfellet var med FFS Achilles, vil derfor i teorien kun forårsake fylling av bunntanken(e) som er tilstøtende til skaden.

Damen VTD TUG 3212 har i tillegg vanntett tverrskipsskott omtrent midt på propellakslene, se figur 28. Skottet skiller dermed aggregatrommet med enkeltbunn fra det øvrige maskinrommet. I følge Damen Shipyards vil fartøyet flyte med positiv stabilitet dersom fylling skulle oppstå i aggregatrommet. Designet tilfredsstiller DNV-GLs regelverk om å vise bunnskade for områder som ikke er beskyttet av dobbeltbunn, se kapittel 1.10.1.

Imidlertid opplyser Damen Shipyards at classeselskapene ikke krever dobbeltbunnarrangement så lenge fartøyet har bruttotonnasje mindre enn 500. Derimot krever enkelte flaggstatmyndigheter at mindre fartøyer skal tilfredsstillе kravene til fartøyer med bruttotonnasje på 500 eller mer.