


RAPPORT

Sjø 2011/02



RAPPORT OM UNDERSØKELSE AV SJØULYKKE
SPEEDSJARKEN MONICA IV, LK 9412, FORLIST
UNDER INNSEILING TIL SKUDENESHAVN
8. SEPTEMBER 2009

 English summary included

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 sikkerhetstilrådinger. Kommisjonen skal ikke vurdere sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sjøsikkerhetsarbeid bør unngås.

Foto av vestlandsferje: Bente Amandussen

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM ULYKKEN	3
SAMMENDRAG.....	4
ENGLISH SUMMARY	5
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	8
1.1 Detaljer om fartøyet og ulykken	8
1.2 Hendelsesforløp	9
1.3 Vær- og sjøforholdene på ulykkestidspunktet	11
1.4 Innseilingen til Skudeneshavn	12
1.5 Endring av bølgeforhold på grunn av topografi og strøm.....	13
1.6 Fartøyet	13
1.7 Produsenten av fartøyet.....	14
1.8 Fiskeren/eieren av fartøyet.....	15
1.9 Dorging	15
1.10 Regelverket relatert til yrkesfartøy	16
1.11 Tilsynet relatert til yrkesfartøy.....	18
1.12 Myndighetenes informasjons- og holdningsskapende arbeid	19
1.13 Endringer i forhold til myndighetenes rolle.....	20
1.14 Nasjonal og internasjonal ulykkesstatistikk.....	20
1.15 Søk etter og obduksjon av den omkomne fiskeren	23
1.16 Heving og tekniske undersøkelser av vraket	23
1.17 Formstabilitet, krengeprøve og lastetilstander	27
1.18 Gjennomførte tiltak.....	33
2. ANALYSE.....	34
2.1 Innledning	34
2.2 Vurderinger av hendelsesforløpet	35
2.3 Forhold som påvirker fartøyets stabilitet	39
2.4 Fiskerens forståelse av stabilitet og sjødyktighet.....	41
2.5 Myndighetenes rolle.....	43
2.6 Båtprodusentens oppfølging etter ulykken	44
3. KONKLUSJON	45
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	48
VEDLEGG.....	50

MELDING OM ULYKKEN

Statens havarikommisjon for transport (SHT) mottok 8. september 2009 kl. 1706 melding fra Hovedredningsentralen Sør-Norge om at en sjark hadde kantret sydøst av Skudeneshavn og at søk etter fiskeren var igangsatt. Fartøyet ble av vitner observert drivende nordøstover i forhold til innseilingen til Skudeneshavn, med kjølen i været. Vraket ble senere lokalisert på en grunn hylle ved Bekkjarvika sørøst på Karmøy, og fartøyet ble identifisert som speedsjarken Monica IV.

SHT besluttet på formiddagen 9. september 2009 å iverksette undersøkelse, og Sjøfartsdirektoratet ble informert om dette. To havariinspektører og en assisterende havariinspektør reiste til Karmøy neste dag, 10. september 2009.

Den savnede fiskeren ble funnet omkommet 11. september 2009 av Kystvaktskipet Tor. I et samarbeid mellom SHT og forsikringselskapet ble vraket av Monica IV hevet 12. september 2009. En havariinspektør og en assisterende havariinspektør gjennomførte tekniske undersøkelser av vraket 24. og 25. september 2009 på Karmøy.



Figur 1: Monica IV forliste 8.9.2009 under innseiling til Skudeneshavn.

SAMMENDRAG

Tirsdag 8. september 2009 kl. 0545 forlot Monica IV og en kameratbåt Egersund med kurs for Skudeneshavn. De skulle delta i dorgefiske etter makrell. Det var én mann om bord i begge fartøyene. Turen nordover forløp uten problemer. Da de ved 12 – tiden kom til Kvitsøy valgte Monica IV å gå på innsiden, mens kameratbåten gikk på utsiden av Kvitsøy. Fartøyene hadde radiokontakt da de krysset Skudenesfjorden, men det ble ikke meldt om problemer. Vinden hadde da tiltatt til liten kuling fra sørøst med signifikant bølgehøyde på 2,0 - 2,5 meter. I tillegg var det havdønninger fra vest.

Fra land ble det observert en sjark på vei inn mot Skudeneshavn som slingret kraftig. Dette var sannsynligvis Monica IV. Havarikommisjonen mener fartøyet forliste kort tid etter denne observasjonen, i tidsrommet mellom kl. 1251 – 1255, i det området syd av Skudenes som er kjent for vanskelige bølgeforhold når bølgene kommer fra sydlige retninger.

Fartøyet ble senere observert drivende med kjølen i været sydøst for Karmøy og en redningsaksjon ble iverksatt. Monica IV drev videre nordover og ble til slutt liggende inne i Bekkjarvika. Høye bølger forhindret redningsarbeiderne å komme til. Senere på ettermiddagen ble en livløs person observert drivende bort fra Monica IV. Ved hjelp av en fjernstyrt undervannsbåt fra Kystvaktskipet Tor ble den savnede fiskeren funnet omkommet den 11. september 2009.

I tråd med mandatet har SHT gjennom en sikkerhetsundersøkelse søkt å klarlegge hendelsesforløpet og avdekke de bakenforliggende årsaksforholdene med tanke på å gi sikkerhetstilrådninger som kan hindre tilsvarende ulykker i fremtiden.

Monica IV kantret sannsynligvis som følge av påvirkning av tverrskips kreggende momenter fra sjøen i form av bølger mot siden og/eller vann på dekk, kombinert med dårlig stabilitet og små dreneringsåpninger fra dekk.

Beregninger kommisjonen har fått utført viser at Monica IV i antatt forlistilstand ikke tilfredsstilte noen av stabilitetskravene i Nordisk Båtstandard for yrkesfartøy (NBS), med unntak av kravet til initialstabilitet. Beregningene viser også at fartøyet i denne tilstanden ville kantre med 4 – 5 centimeter vann på dekk. Størrelsen på dreneringsåpningene som skal frigjøre dekket for vann var 20 % av minimumskravet i Nordisk Båtstandard.

De dårlige stabilitetsegenskapene var forårsaket av at fartøyet var rigget med tyngre fiskeutstyr enn det fartøyet hadde innebygd stabilitet til å tåle. Mens dorgeriggingen på de fleste fartøy er utført i aluminium var riggingen på Monica IV delvis utført i rustfritt stål, noe som gjorde utstyret tyngre enn vanlig. Fiskeren, som også var eier av Monica IV, var kjent som en spesielt ansvarsfull og sikkerhetsbevisst person. Han hadde selv konstruert dorgeriggingen, og havarikommisjonen antar at rustfritt stål ble benyttet av styrkemessige årsaker. Tross lang erfaring og generelt fokus på sikkerhet var han sannsynligvis ikke klar over de negative konsekvensene den tunge riggingen hadde på fartøyets stabilitet. Havarikommisjonen legger til grunn at fiskerens forståelse av stabilitet kan være representativ for mange sjarkfiskere. Nasjonale og internasjonale utredninger peker på at kunnskapsnivået relatert til stabilitetslære blant fiskere generelt er for dårlig.

Undersøkelsen har videre avdekket at fartøyet hadde dårligere innebygd stabilitet enn det som fremgikk av den tekniske dokumentasjonen som fulgte fartøyet fra produsenten. Beregningene i den tekniske dokumentasjonen var mangelfulle ved at det ikke var foretatt krengeprøve av båttypen og

estimerte lettskipsdata var feil. I tillegg var beskrivelsen av skrogformen som beregningene var basert på, ikke i samsvar med den faktiske formen slik skroget var støpt. Videre hadde fartøyet underdimensjonerte dreneringsåpninger.

På grunnlag av de innledende undersøkelsene av *Monica IV*'s forlis gikk kommisjonen ut med en foreløpig rapport 4. desember 2009 med sikkerhetstilråding til eiere av sjarker om å kontrollere stabiliteten på eget fartøy i forbindelse med rigging av fiskeutstyr. Videre ble produsenten Nor-Dan Båtbyggeri AS rådet til å gjennomføre korrigerende tiltak for å bedre stabiliteten og øke størrelsen på dreneringsåpningene på nye og eksisterende fartøy av denne typen. Nor-Dan Båtbyggeri AS har, i samarbeid med Nordic Boat Trading AS, fulgt opp tilrådingene ved å opprette dialog med eierne av eksisterende fartøy. Når det gjelder nye produksjoner leveres både Nor-Dan 32 Sjark og Nor-Dan 35 Sjark nå med krengeprøverapport og stabilitetsberegninger samt dreneringsåpninger, i henhold til kravene i Nordisk Båt Standard.

Fiskefartøy av *Monica IV*'s størrelse har ikke vært underlagt byggetilsyn eller periodisk myndighetskontroll, og to tidligere uanmeldte tilsyn av *Monica IV* avdekket ikke ovennevnte forhold. I tillegg til at sikkerhetskampanjen, med blant annet uanmeldte tilsyn rettet mot sjarkflåten, videreføres i 2011, har Sjøfartsdirektoratet utarbeidet et utkast til ny forskrift hvor det foreslås å innføre obligatorisk byggetilsyn og periodisk kontroll av fartøy under 10,67 meter etter samme mal som for fartøy mellom 10,67 og 15 meter.

Havarikommisjonen fremmer i denne rapporten en sikkerhetstilråding. Denne adresseres til Sjøfartsdirektoratet i forhold til å arbeide for å heve kunnskapsnivået hos fartøyeiere/fiskere om hvordan last og utstyr påvirker et fartøys stabilitetsegenskaper, og hvordan fartøyeiere/fiskere kan forsikre seg om at et fartøys stabilitet er tilfredsstillende i alle lastetilstander.

ENGLISH SUMMARY

At 05.45 on Tuesday 8 September 2009, the *Monica IV* and a buddy vessel left Egersund setting course for Skudeneshavn. They intended to troll for mackerel. There was one person on board each vessel. The voyage north was without incidents. When they arrived Kvitsøy around noon, the *Monica IV* chose to sail on the inside of the island while the buddy vessel sailed on the outside. The vessels had radio contact when they crossed the Skudeneshavn fjord, but no problems were reported. At that point, the wind had increased to near gale force from the southeast, and the significant wave height was 2.0-2.5 metres. In addition there was a westerly swell.

From the shore, a small fishing vessel was observed approaching Skudeneshavn while rolling heavily. This was probably the *Monica IV*. The Accident Investigation Board Norway (AIBN) believes that the vessel capsized shortly after this observation was made, at some time between 12.51 and 12.55, in the area south of Skudeneshavn that is renowned for its difficult wave conditions when the waves come from the southerly directions.

The vessel was subsequently observed drifting keel up southeast of Karmøy and a rescue operation was launched. The *Monica IV* drifted northwards and ended up in the Bekkjarvika inlet. Rescue workers were unable to get close due to high waves. Later that afternoon, a lifeless person was observed drifting away from the *Monica IV*. The missing fisherman was found dead on 11 September 2009 using a subsea ROV from the Coast Guard vessel *Tor*.

In accordance with its terms of reference, the AIBN has conducted a safety investigation to seek to determine the course of events and identify the underlying causes of the accident with a view to proposing safety recommendations to prevent the future recurrence of similar accidents.

The *Monica IV* probably capsized because of the impact of athwartship heeling moments from the sea in the form of waves against the vessel's sides and/or water on the deck, combined with poor stability and small holes for drainage of water from the deck.

Calculations ordered by the AIBN show that, with the exception of the requirement for initial stability, in the condition she is assumed to have been in when she capsized, the *Monica IV* did not satisfy any of the stability requirements set out in the Nordic Boat Standard for Commercial Boats (NBS). The calculations also show that in this condition the vessel would have capsized with 4-5 centimetres of water on deck. The size of the drainage holes intended to clear the deck of water was 20% of the minimum NBS requirement.

The poor stability properties were a result of the vessel having been rigged with heavier fishing gear than the vessel's built-in stability was designed to support. While the trolling rig on most vessels is made of aluminium, the rig on the *Monica IV* was partly made of stainless steel, which meant that the gear was heavier than usual. The fisherman, who was also the owner of the *Monica IV*, was considered to be a particularly responsible and safety-conscious person. He had constructed the trolling rig himself, and the AIBN assumes that stainless steel was used for reasons of strength. Despite extensive experience and a general focus on safety, he was probably unaware of the consequences for the vessel's stability of using such a heavy rig. The AIBN assumes that the fisherman's understanding of stability may have been representative of many fishermen on board small vessels. It has been pointed out in Norwegian and international reports that the level of knowledge relating to stability is generally far too low among fishermen.

The investigation also found that the built-in stability of the vessel was poorer than that stated in the manufacturer's technical documentation that accompanied the vessel. The calculations in the technical documentation were defective in that no inclining test of the vessel type had been carried out and the estimated lightship data was incorrect. In addition, the description of the hull shape on which the calculations were based was not in accordance with the actual shape of the cast hull. The vessel had furthermore under-sized drainage holes.

On the basis of preliminary investigations into the capsizing of the *Monica IV*, the AIBN issued a preliminary report on 4 December 2009, with a safety recommendation for owners of small fishing vessels to check the stability of their own vessels in connection with rigging of fishing gear. It was also recommended that the manufacturer Nor-Dan Båtbyggeri AS take corrective action to improve stability and increase the size of drainage holes in new and existing vessels of this type. Nor-Dan Båtbyggeri AS has followed up these recommendations in collaboration with Nordic Boat Trading AS, by entering into a dialogue with the owners of existing vessels. As far as newbuilds are concerned, both the Nor-Dan 32 and the Nor-Dan 35 now come with inclining test reports and stability calculations, and with drainage holes that meet the NBS requirements.

The size of the *Monica IV* fishing vessel meant that it was not subject to building inspections or periodic inspections by the supervisory authorities, and the above-mentioned factors were not registered during two previous unannounced inspections of the *Monica IV*. In addition to the safety campaign, which includes unannounced inspections of Norwegian fishing vessels, being continued in 2011, the Norwegian Maritime Directorate has drafted new regulations in which it is proposed to introduce mandatory building inspections and periodic inspections of vessels below 10.67 metres using the same template as for vessels between 10.67 and 15 metres.

The AIBN proposes one safety recommendation in this report. It is addressed to the Norwegian Maritime Directorate and relates to the work on raising vessel owners/fishermen's level of knowledge about how cargo and equipment affect the stability properties of a vessel and about how they can make sure that a vessel's stability is satisfactory under all loading conditions.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Detaljer om fartøyet og ulykken

Fartøysdetaljer

Reder/eier	:	Enkeltmannsforetak
Hjemhavn	:	Lillesand
Flaggstat	:	Norsk
Type drift	:	Yrkesfiske
Konstruksjonsstandard	:	NBS, 1990, for yrkesfartøy
Produsent	:	Nor-Dan Båtbyggeri AS, 4735 Evje
Leverandør	:	Nordic Boat Trading AS, 4735 Evje
Modell / byggeår	:	Nor-Dan 32 970 Sjark / 2006
Konstruksjonsmateriale	:	GRP
Lengde over alt	:	9,630 m
Bredde	:	3,060 m
Motortype	:	Yanmar 4LHA-STP
Maskinkraft	:	222 AHK
Forsikringsselskap	:	Flekkerøy Gjensidige Båtassuransforening
HIN/SIN-nummer	:	NO-NDB10036C606



Figur 2: Speedsjarken Monica IV. Foto: Hanne Hjermitslev.

Detaljer om ulykken

Tid og dato (lokal tid)	:	08.09.2009, kl. 12:51 – 12:55
Sted for ulykken	:	N 59° 08,3 E 005° 17,4
Antall personer om bord	:	1
Personskader	:	1 omkommet
Skader på fartøy	:	Totalforlis (fartøyet kantret)

1.2 Hendelsesforløp

På bakgrunn av samtaler med andre fiskere, elektroniske spor, visuelle observasjoner og undersøkelse av havaristen kan havarikommisjonen gi følgende beskrivelse av hendelsesforløpet da Monica IV forliste:

Tirsdag 8. september 2009 kl. 0545 forlot Monica IV og en kameratbåt Egersund med kurs for Skudeneshavn. Dette er en seilas på ca. 55 nautiske mil. De var de siste fra Sørlandet som etter planen skulle ta turen til Skudeneshavn for å delta i dorgefiske etter makrell. Flere andre fartøyer fra Sørlandet hadde reist dagen før.

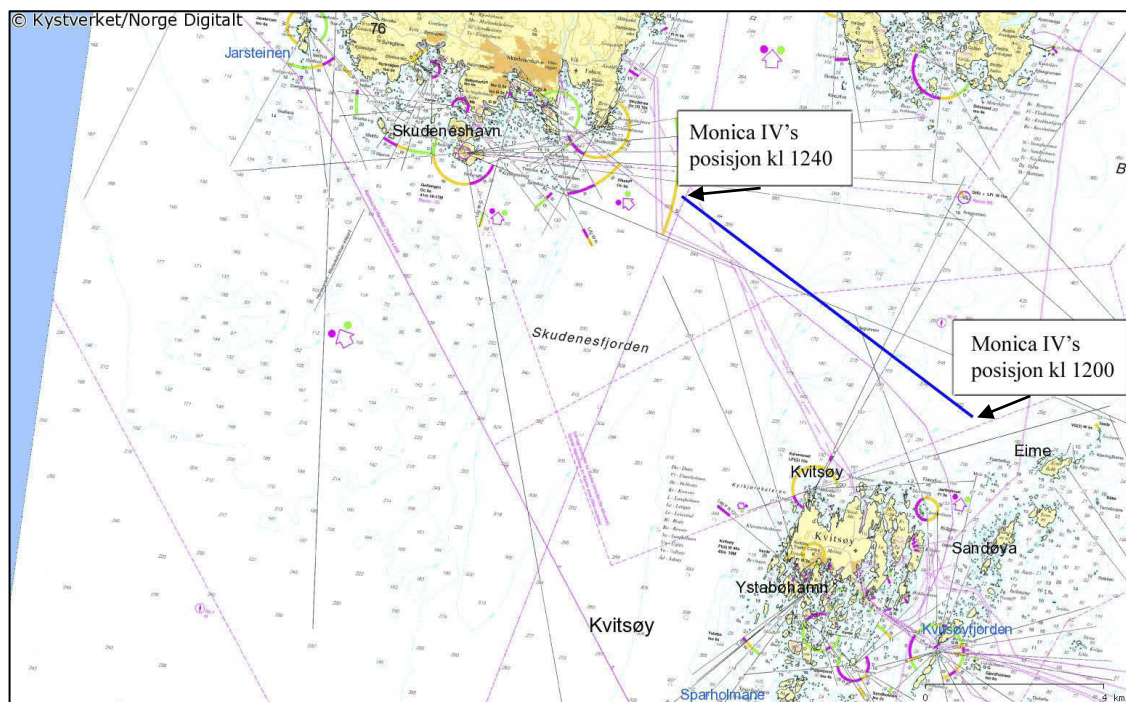
Monica IV hadde bunkret 475 liter i Egersund 10. august 2009, og fartøyet hadde fra dette tidspunkt og fram til avreise ligget til kai. Det var ikke tatt om bord last før turen til Skudeneshavn, kun klær og annet personlig utstyr. På dekket akter var det plassert en plastcontainer.

Før Monica IV og kameratbåten forlot Egersund ble værmeldingen sjekket. Værutsiktene var tilfredsstillende, men det var meldt dårlig vær nord for Karmøy og Haugesund. Det viste seg at de dårlige værforholdene kom noe tidligere og trakk noe lenger syd enn først antatt. Værforholdene rundt Karmøy forverret seg dermed gradvis utover morgenen og formiddagen på ulykkesdagen, og på ulykkestidspunktet blåste det mellom liten og stiv kuling i området. Det var bølger fra sør-øst med signifikant høyde på ca. 2,5 meter. De dominerende bølgelengdene var i størrelsesorden 77-100 meter. Det var også havdønninger fra vest med bølgeperioder på 11-12 sekunder og med bølgelengder i størrelsesorden 190-225 meter.

Monica IV og kameratbåten gikk sammen ut fra Egersund, med kameratbåten litt foran. Etersom speedsjarken Monica IV hadde større fartspotensial (marsfart 9 – 12 knop) enn kameratbåten, som var en tradisjonell deplasementsbåt bygget i stål (marsfart på 6 – 7 knop), ga kameratbåten beskjed om at Monica IV kunne gå i forveien.

Turen nordover forløp uten problemer. Da de kom til Kvitsøy valgte Monica IV å gå på innsiden, mens kameratbåten gikk på utsiden av Kvitsøy. Kameratbåten mente det var forsvarlig å gå på utsiden til tross for at været begynte å bli dårligere.

Etter å ha passert Kvitsøy møtte de en annen fiskebåt som var på vei sørover til Egersund for å levere fangst ettersom mottaket i Skudeneshavn ikke hadde åpnet. Kameratbåten som fulgte Monica IV kalte opp det møtende fartøyet. Monica IV trodde det var han som ble oppkalt og svarte. Kameratbåten spurte da hvor langt Monica IV hadde igjen til Skudeneshavn. Monica IV svarte at han hadde 1,3 nautisk mil igjen. Kameratbåten fortalte at han hadde 4,09 nautisk mil igjen. Ingen av dem sa spesifikt om dette var distansen helt inn til kai, eller om det var distansen frem til innløpet til Skudeneshavn, men kameratbåten oppga distansen frem til lykten ved innløpet og det er grunn til å tro at Monica IV gjorde det samme. Radarinformasjon fra Kvitsøy VTS viser et svakt ekko fra et fartøy uten AIS som går med ca. 7 knop fra østsiden av Kvitsøy mot Skudeneshavn i tiden etter kl. 1200.



Figur 3: Monica IV's kurs før ulykken illustrert med blå heltrukken linje, basert på radarinformasjon fra Kvitsøy VTS.

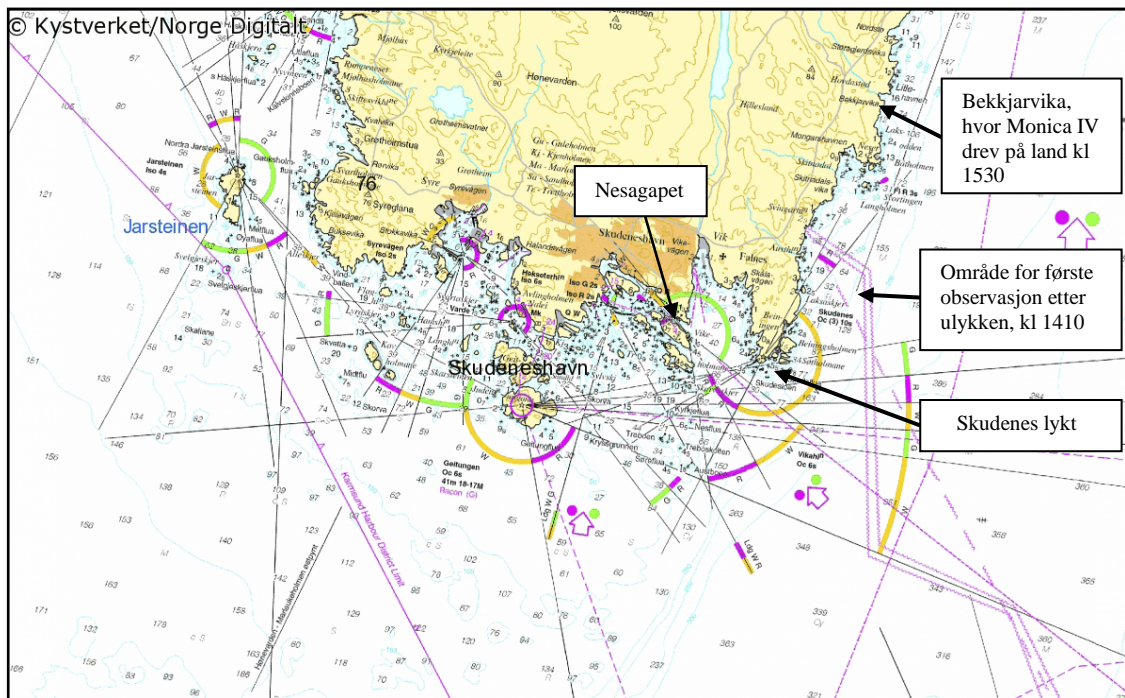
Rundt 1245 - 1250 observerte en fisker som lå ved den kommunale brygga ved tåkelurfabrikken en sjark som var på vei inn mot Skudeneshavn. Sjarken var synlig i den smale åpningen gjennom Nesagapet, jf. figur 4. Fiskeren brukte kikkert for å få nærmere detaljer, og han la da merke til at fartøyet slingret svært kraftig. Han så at fartøyet var rigget for makrellfiske, og at dorgeutstyret (utliggerne forut og akter) sto rett opp, noe som er normalt under transitt. Fiskeren mente at dette var en sjark av tilsvarende type og størrelse som Monica IV.

Ca. kl. 1315 seilte kameratbåten inn Nesagapet og observerte ingenting unormalt. Det var begynt å bli kraftig sjøgang, men i følge kameratbåten var det fortsatt uproblematisk å komme seg inn. Han så ingenting til Monica IV, og antok at fartøyet allerede lå fortøyd inne i Skudeneshavn.

Ferja "Fjordveien" som kom fra Kvitsøy og gikk inn i Nesagapet ca. kl. 1330, observerte ingen fiskefartøy i farvannet på vei inn.

Et vitne, som oppholdt seg på en hytte, observerte ca. kl. 1410 et fartøy drivende med kjølen i været utenfor Beiningen, helt sydøst på Karmøy, ca. 0,45 nautisk mil nordøst for Skudenes lykt. Vitnet varslet politiet som igjen varslet Hovedredningsentralen for Sør-Norge (HRS-S). HRS iverksatte øyeblikkelig en redningsaksjon, der de blant annet sendte ut redningshelikopter og varslet Rogaland Radio for utsendelse av "mayday relay" (videresending av nødmelding).

Havaristen drev deretter nordover langs østsiden av Karmøy, og la seg til slutt inne i Bekkjarvika, ca 1,9 nautisk mil nordnordøst for Skudenes lykt ca. kl. 1530. Bølgene i Bekkjarvika var da så høye at det ikke var mulig å gå inntil med båt. Av samme årsak var det heller ikke mulig å klatre ned til havaristen fra landsiden. Figur 4 viser Monica IV's bevegelse etter ulykken.



Figur 4: Kart over området som viser Monica IV's bevegelse etter ulykken.

Vitner på land observerte ca. kl. 1915-1920 en livløs person drivende bort fra havaristen som var blitt identifisert som Monica IV. Det var ikke mulig for noen i nærheten å plukke opp denne personen, og han forsvant i dypet etter ca. 40 minutter.

Den savnede fiskeren ble funnet omkommet 11. september 2009 ved hjelp av ROV fra Kystvaktskipet Tor.

1.3 Vær- og sjøforholdene på ulykkestidspunktet

Tirsdag den 8. september 2009 kl. 0600 ble følgende værvarsel for Rogaland gitt av Meteorologisk institutt:

”Søraust bris, aukande til liten kuling 12 m/s utsette stader, stiv kuling 15 på kysten i nord, i ettermiddag dreiar til dels sterk kuling 20 på kysten i nord. Skya, opphaldsver. Frå i ettermiddag regn og yr og etter kvart disig.”

Værvarselet gjaldt til tirsdag 8. september kl. 2400.

1.3.1 Vindobservasjoner

De nærmeste værstasjonene Meteorologisk institutt har i det aktuelle området, er Utsira fyr, Sola, Kvitsøy-Nordbø og Haugesund lufthavn.

Observasjonene fra disse stasjonene viser at vinden økte langsomt fra sørøst utover dagen 8. september 2009. På Kvitsøy-Nordbø ble det registrert frisk bris (8-10 m/s) om morgenen, liten kuling (12 m/s) rundt kl. 1200, og stiv kuling (14-16 m/s) tidlig på kvelden. Sterkest vind på denne stasjonen ble registrert mellom kl. 1800 og 1900 med 16,3 m/s. Utover kvelden dreide vinden mot sør og sørvest, og avtok til liten kuling (11-13 m/s) ved midnatt. Utsira, som ligger mer utsatt til, hadde enda sterkere vind. Sterkeste vind her ble registrert kl. 16 med sterk kuling (19,3 m/s). På de to andre stasjonene var det svakere vind, men endringen av vinden i løpet av dagen hadde samme forløp som på

Kvitsøy, dvs. økende vind fra sørøst med sterkest vind tidlig på kvelden, og vinddreining mot sør/sørvest og avtakende vind sent på kvelden.

1.3.2 Bølger

Modellberegninger av bølgeforholdene utført av Meteorologisk institutt viser at om formiddagen den 8. september 2009 kl. 1100 var signifikant bølgehøyde¹ for vindbølgene rett utenfor Skudeneshavn ca. 2 meter. Bølgefeltet gikk mot nordvest. Bølgehøyden økte utover dagen. Kl. 1300 var den signifikante bølgehøyden ca 2,5 meter. Den dominerende bølgeperioden var omkring 7-8 sekunder. Det er antatt at for de dominerende bølgene var bølgelengden i størrelsesorden 77-100 meter. Steilheten, det vil si forholdet mellom bølgehøyden og bølgelengden, til de dominerende bølgene var mindre enn 0,03². Modellberegningene tar ikke hensyn til lokale forhold omkring Skudeneshavn, slik som lokale bunnforhold og strøm nærme land. Det var også havdønninger fra vest med bølgeperioder på omkring 11-12 sekunder og med bølgelengder i størrelsesorden 190-225 meter.

1.3.3 Strøm

Modellberegninger av strømforholdene utført av Meteorologidivisjonen ved Værvarslinga på Vestlandet, Meteorologisk institutt, tar ikke hensyn til de lokale forholdene omkring Skudeneshavn. Fra beregningene ser det ikke ut til å ha vært spesielt sterk strøm ved Skudeneshavn. Modellen viser ca. 0,2 m/s strøm fra sørvest kl. 1100, 0,3 m/s fra sørvest kl. 1300, og 0,3-0,4 m/s fra sørvest kl. 1500. Det knyttes usikkerhet til gyldigheten av beregningene for området på grunn av de lokale forholdene.

Første observasjon av Monica IV etter kantringen er ca. kl. 1410 i nærheten av Beiningen utenfor Skudeneshavn. En times tid senere har fartøyet drevet til Bekkjarvika, ca 1 – 1,5 nautisk mil lenger nord. Dette gir en strøm på ca 1,5 knop (0,75 m/s). I denne perioden drev sjarken tett oppunder land ved Karmøy, og det virker sannsynlig at strømmen var noe sterkere i dette området enn det som ble beregnet av Værvarslinga på Vestlandet.

1.3.4 Sikt

Værstasjonene rapporterer om sikt på 5-9 km mens det var nedbør, og over 10 km ellers.

1.4 **Innseilingen til Skudeneshavn**

Innseilingen til Skudeneshavn består av to løp. Det beste løpet er i følge ”Den norske los” Nesagapet, som er godt oppmerket både for dag- og nattseilas med blant annet indirekte belysning av land på de trangeste stedene. Etter all sannsynlighet var planen at Monica IV skulle gå inn dette løpet. Monica IV hadde gått øst av Kvitsøy og ville derfor normalt gå mellom Austboen/Treboen og Skudenes på vei inn mot Nesagapet. Passeringsavstanden til Skudenes vil da være 0,15 – 0,30 nautiske mil.

Området syd av Skudenes er av lokalkjente ansett for å ha vanskelige bølgeforhold når bølgene kommer fra sydlige retninger. Lokalkjente har observert at bølgene kan bli så

¹ Signifikant bølgehøyde er definert som gjennomsnittet av den høyeste tredjedelen av bølgene

² Til sammenligning vil bølgene bryte med en steilhet på omkring 0,14. Enkeltbølger med bølgehøyde dobbelt så stor som signifikant bølgehøyde ville hatt en steilhet på omkring 0,06.

krappe i dette området at de bryter mens bølgeforldene både på innsiden og utsiden er roligere. Dette fenomenet kalles blant lokalkjente for Torgersenbølge.

1.5 Endring av bølgeforld på grunn av topografi og strøm

Topografien av bunnen kan påvirke bølgene. Hvordan bølgene endres avhenger av en rekke forhold og uten å være utfyllende på dette vil havarikommisjonen kun liste kort opp noen av forholdene som kan være relevant i forbindelse med denne ulykken³.

- Bølgene kan stues sammen når de beveger seg fra dypt vann til endelig vann. Med stuving menes at bølgene endrer form ved å bli kortere (bølgelengden) og høyere. Dypt vann defineres der dybden er større enn halvparten av bølgelengden. Endelig vann defineres der dybden er lik eller mindre enn halvparten av bølgelengden. Det vil si at definisjonene om dypt og endelig vann er basert på dybden i relasjon til bølgelengden.
- Ved plutselig endring av bunnivået, slik som sterkt skrånende bunn, vil det kunne oppstå både reflekterte og transmitterte bølger.
- Ved sakte varierende dybdeforhold vil det kunne oppstå dybderefraksjon (også kalt bunnrefraksjon). Med sakte endring av bunnivået menes at dypet forandrer seg lite over lengder sammenlignet med bølgelengden.

Strøm vil også kunne påvirke bølgeforldene og vil blant annet være avhengig av strømmretning i forhold til bølgene.

1.6 Fartøyet

1.6.1 Tekniske data

Monica IV er en speedsjark av typen Nor-Dan 32 Sjark, produsert i 2006. I følge Nor-Dan var det på ulykkestidspunktet produsert totalt 51 sjarker av denne typen.

Nor-Dan 32 Sjark var ikke typegodkjent verken som fiskefartøy i henhold til Nordisk Båt Standard for yrkesbåter under 15 meter (såkalt nordisk godkjennelse), eller som fritidsbåt i samsvar med fritidsbåtforskriften⁴ og Rådsdirektiv 94/25.

Båtprodusenten Nor-Dan Båtbyggeri AS hadde imidlertid fått utarbeidet teknisk dokumentasjon som vurderte fartøyet opp mot relevante krav i Nordisk Båt Standard for yrkesbåter. Den tekniske dokumentasjonen inneholdt dimensjoneringsberegninger, stabilitetsberegninger, resultatet av materialtesting av skroglaminatene, samt system- og arrangementstegninger. Dokumentasjonen var utarbeidet i 1999, som hovedoppgave av 3 studenter ved Høgskolen i Agder, Grimstad.

Båttypen Nor-Dan 32 Sjark ble hovedsakelig levert som halvfabrikat. I følge Nor-Dan ble Monica IV levert ferdig støpt (skrog med overbygg). Motor og diverse annet utstyr fulgte leveransen umontert. Fartøyet ble ikke levert med rigg og fiskeutstyr. Senere rigging for fiske var således foretatt av fartøyeieren/fiskeren.

På ulykkestidspunktet var Monica IV rigget for makrelldorging.

³ Kompendium Oceanography TMR4230. Dag Myrhaug, januar 2006, Institutt for marin hydrodynamikk, NTNU.

⁴ Forskrift 20.12.2004 nr. 1820 om produksjon og omsetning av fritidsfartøy

1.6.2 Utstedelse av ID-bevis

Da Monica IV ble overtatt som nybygg i 2006 fra Nordic Boat Trading AS begjærte eieren/fiskeren om å få utstedt identitetsbevis (ID-bevis) for fartøyet. I begjæringen (målingsanmeldelsen) datert 3. juli 2006 fra eieren ble fartøyet oppgitt å være et fiskefartøy. På dette grunnlag utstedte Sjøfartsdirektoratet ID-bevis 3. juli 2006. I beviset typekategoriseres fartøyet som fiskefartøy.

I forbindelse med utstedelsen av ID-beviset kontrollmålte Sjøfartsdirektoratet fartøyets hoveddimensjoner, og disse dataene ble inntatt i beviset. Utover dette gjennomførte ikke direktoratet noen form for kontroll for eksempel om fartøyet tilfredsstilte de krav som stilles til fartøy som skal benyttes til yrkesfiske.

1.6.3 Registrering i Fiskeridirektoratets merkeregister

Monica IV ble registrert i merkeregisteret for fiskefartøy 2. august 2006. Merkeregisteret er et register over fartøy som benyttes til yrkesmessig fiske. Merkeregisteret administreres av Fiskeridirektoratet som igjen er underlagt FKD⁵.

1.6.4 Fartøyhistorikk

Monica IV ble kjøpt ny i 2006 av fiskeren som eide fartøyet på ulykkestidspunktet, og det var på ulykkestidspunktet ikke foretatt ombygging av skrog eller overbygg siden fartøyet ble levert nytt fra båtprodusenten. I forkant av de forskjellige sesongfiskeriene ble imidlertid fartøyet rigget for aktuelt type fiske. Den mest ekstreme riggingen ble foretatt i forbindelse med dorging etter makrell.

Monica IV hadde ved to anledninger vært gjenstand for uanmeldt tilsyn fra Sjøfartsdirektoratet. I forbindelse med tilsyn 7. oktober 2008 i Høvåg ble det gitt ni pålegg, mens det ved uanmeldt tilsyn 1. september 2009 i Egersund ble gitt to pålegg. Ved begge tilsynene ble det gitt pålegg om anskaffelse av relevant stabilitetsinformasjon, for eksempel stabilitetsplakat.

Nor-Dan Båtbyggeri AS har etter forliset bekreftet overfor havarikommisjonen at eieren av Monica IV rett før forliset hadde tatt kontakt med dem og anmodet om å få oversendt stabilitetsplakat. Nor-Dan har også bekreftet at de var i ferd med å oversende plakat med veiledning om hvor mye last og utstyr fartøyet kan ha.

1.7 **Produsenten av fartøyet**

Nor-Dan Båtbyggeri AS ble etablert i 1982. Støperiet ligger på Evje, som har tradisjoner for plaststøperi.

Nor-Dan Båtbyggeri AS hadde på ulykkestidspunktet 30 mann ansatt i produksjonen, samt 3 personer i administrasjonen.

Nor-Dan Båtbyggeri AS produserte egne fiskebåter med største lengde mellom 27 og 32 fot. I tillegg støpte Nor-Dan Båtbyggeri AS også skrog for andre båtprodusenter, herunder skrog for fritidsbåter. Blant disse kan nevnes Huseklepp Modellverksted, Nidelv

⁵ Fiskeri- og kystdepartementet

Båtbyggeri AS, Skibspplast AS, Ibitza Boats og Dyvika Båtproduksjon. Nor-Dan Båtbyggeri AS avsluttet imidlertid fritidsbåtproduksjonen i 1992.

Båter produsert av Nor-Dan Båtbyggeri AS har blitt levert gjennom Nordic Boat Trading AS.

1.8 Fiskeren/eieren av fartøyet

Fiskeren som eide og driftet Monica IV på ulykkestidspunktet var født i 1949 og var utdannet bilmekaniker. Han hadde ingen formell maritim utdanning, men hadde 29 års erfaring som fisker. I tillegg hadde han i sin ungdom vært med sin far på farens skøyte.

Som fisker hadde han blant annet deltatt 10 sesonger i Lofotfiske ut fra Røst, senest sesongen 2008/2009. Han hadde også deltatt i fisket på Danmarks-kysten.

I tillegg til å være meget erfaren var han kjent for å være opptatt av sikkerheten. Han lyttet alltid til værmeldingen og gikk aldri ut dersom værutsiktene var dårlige.

Fiskeren omkom i forbindelse med forliset.

1.9 Dorging

1.9.1 Generelt om dorging

Utstyret som i dag benyttes ved dorging er i stor grad automatisert. Maskiner setter/slipper ut linene med angler. Disse dorgemaskinene kan innstilles slik at de automatisk trekker inn linen når vekten på linen kommer opp på et angitt nivå. Maskinene trekker deretter linen gjennom en ”trakt” som sørger for at fangsten fjernes fra linen, og via et rennesystem finner fangsten automatisk veien ned i fartøyets lasterom. Fartøyene er vanligvis utstyrt med 4 – 6 slike dorgemaskiner, og et trinsesystem sørger for at linene holdes fra hverandre om bord. I tillegg vektet de forskjellige linene med lodd slik at de trekkes gjennom sjøen på forskjellige dybder. Figur 5 viser en 35 fots Nor-Dan speedsjark rigget for makrelldorging.



Figur 5: Nor-Dan 35 Speedsjark i Skudeneshavn rigget for makrelldorging.

De fleste fartøyene er arrangert med ”trakter” og rennesystem både forut og akterut, og for å spre linene mest mulig er det arrangert armer som kan legges ut i bredden, jf. figur 6. På de fleste fartøy bøyes disse utliggerne opp i høyden, men enkelte fartøy er arrangert med utliggerne som kan bøyes inn forover. Under transportetapper til og fra feltet er utliggerne inne.



Figur 6: Dorgeutstyr akter og forut.

På grunn av utstyrets vekt og høye tyngdepunkt vil moderne dorgerigging ha negativ effekt på fartøyenes stabilitetsegenskaper. I tillegg vil riggens vindfang kunne medføre at fartøyene utsettes for vindkrefter. Dorgeriggingen er på de fleste fartøy utført i aluminium. På Monica IV var dorgeriggingen utført i en kombinasjon av aluminium og rustfritt stål. Monica IV var utstyrt med 5 dorgemaskiner.

1.9.2 Makrelldoring fra Skudeneshavn

Makrelldoringen ut fra Skudeneshavn har de senere årene tiltatt i omfang. Hovedårsaken til det er at fisket på sørlandskysten har blitt dårligere. I midten av august måned rigger derfor mange sørlandsfiskere for makrelldoring og setter kursen mot Skudeneshavn. Fangsten er kvoteregulert, og dersom kvoten ikke er tatt opp tidligere kan sesongen vare til ultimo september.

Høsten 2009 deltok mellom 40 og 50 fartøy i dette fisket. De fleste fartøyene var under 15 meter største lengde, de fleste også under 10,67 meter (35 fot). Mange fisket alene, men de større fartøyene hadde 2 manns besetning eller mer.

Fartøyene fisket 40 – 70 nautiske mil, i noen tilfeller enda lenger, ut fra kysten.

1.10 **Regelverket relatert til yrkesfartøy**

Det er i utgangspunktet en rekke forskrifter som kommer til anvendelse for sjarker av Monica IV's størrelse. De mest sentrale i forhold til Monica IV's forlis er imidlertid byggeforskriften⁶, sikkerhetsforskriften⁷ og ASH-forskriften⁸. Bestemmelser om konstruksjon av skrog og overbygg, samt minimumskrav til utstyr for fiskefartøy er regulert i byggeforskriften, mens driftsmessige forhold er regulert i sikkerhetsforskriften. I tillegg er det inntatt bestemmelser om helse-, miljø- og sikkerhetsforhold i ASH-forskriften.

⁶ Forskrift 15. oktober 1991 nr. 708 om bygging og utrustning av fiske- og fangstfartøy fra 6 m og opptil 15 m største lengde

⁷ Forskrift 15. oktober 1991 nr. 710 om sikkerhetstiltak m.v. på fiske- og fangstfartøy

⁸ Forskrift 1. januar 2005 nr. 8 om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for arbeidstakere på skip

1.10.1 Krav relatert til bygging/produksjon av fiskefartøy under 35 fot

Byggeforskriften kommer til anvendelse på fartøy bygget etter 1. januar 1992 og på fartøy bygget før 1. januar 1992 dersom de er ombygget etter denne dato⁹. Dette er en kort, overordnet forskrift som henviser videre til Nordisk Båt Standard for yrkesbåter under 15 meter, 1990 (NBS).

NBS er relativt omfattende og gir detaljerte bestemmelser om byggetekniske forhold som konstruksjon/styrke, stabilitet og fribord, dreneringsåpninger fra åpne dekk, plassering av ventilasjonsåpninger, minimumsstandard på luker og dører, osv. Kravene til stabilitet i henhold til Nordisk Båt Standard følger som vedlegg B til denne rapporten.

Hovedprodusent, bygger eller importør er ansvarlig for at fartøy bygges i samsvar med byggeforskriften og at aktuelle dokumenter blir levert med fartøyet. For fartøy som ikke er typegodkjent (har såkalt Nordisk godkjennelse) skal det foreligge bekreftelse fra hovedprodusent/bygger, på skjema utarbeidet av Sjøfartsdirektoratet, om at fartøyet er bygget i henhold til aktuelle krav i byggeforskriften. Skjemaet som i den forbindelse skal benyttes er vedlagt som vedlegg C til denne rapporten. Videre skal det på grunnlag av stabilitetsberegningene utarbeides en veiledning (for eksempel en plakat) som gir opplysninger om fartøyets maksimale last, eventuell dekkslast, samt minimum fribord. For dekkede fartøy skal veiledningen slås opp om bord. Fartøyets eier har en plikt til å påse at disse dokumentene blir utarbeidet.

1.10.2 Krav relatert til drift av fiskefartøy under 35 fot

Sikkerhetsforskriften og ASH-forskriften kommer til anvendelse for alle fartøy uansett byggeår og gir operasjonelle bestemmelser knyttet til driften av fartøy.

Det er inntatt flere operasjonelle bestemmelser om stabilitet i sikkerhetsforskriften. De mest relevante i denne sammenheng er:

- Fartøy skal lastes slik at det i alle lastetilstander får tilstrekkelig stabilitet og fartøyets fører skal etter vurdering av bl.a. fartøyets manøvreringsegenskaper, ta nødvendige forholdsregler for å oppnå en forsvarlig trim under hele reisen med den lastekondisjon fartøyet har. Det skal tas hensyn til at stabiliteten kan reduseres ved forbruk av bunkers, vann m.v. under reisen.
- Stabilitetsopplysninger skal oppbevares om bord, lett tilgjengelig for ansvarshavende i styrehus.
- For fartøy med største lengde under 15 meter som ikke har om bord stabilitetsoppgaver for føring av dekkslast, har fartøyets fører ansvaret for at stabiliteten er tilstrekkelig.
- Samlet vekt av dekkslast skal ikke overskride 3 % av fartøyets dødvekt eller 30 tonn hvis 3 % av dødvekten blir større, med mindre annet fremgår av de godkjente stabilitetsberegninger.

⁹ For fartøy med største lengde mindre enn 10,67 meter (35 fot) bygget før 1. januar 1992 er det i praksis ingen krav til konstruksjon/bygging med mindre fartøyet ombygges etter denne dato

- Fiskeredskaper som tas om bord til reservebruk (not, garn, liner, trål, tråldører m.m.) og som oppbevares utenom lasterom, skal regnes som dekkslast.
- Dekkslast skal være forsvarlig stuet og anordnet slik at overvann får fritt avløp over bord.
- Ved føring av fisk i binger på dekk, skal det være god drenering fra bingene og over bord.
- Dekkslast skal være plassert og surret slik at den ikke forskyver seg.

Sikkerhetsforskriften inneholder også flere operasjonelle bestemmelser om lukningsmidler. De mest relevante er:

- Luker/dører på utsatt dekk til lasterom og andre rom/tanker under dekk, skal (generelt) være lukket og skalket når fartøyet er i sjøen. Når lasteromsluker og eventuelt dører må holdes åpne i forbindelse med fartøyets drift, herunder lasting av fangst, skal lukningsmidler være klar for lukking straks.
- Værtette/spruttette dører fra dekk til overbygninger som er tatt med i oppdrift for stabilitet, samt slike dører som beskytter nedganger til rom under dekk, skal holdes i orden og kunne lukkes straks på en enkel måte. Dørene skal være tydelig merket med skilt om at de skal holdes lukket når fartøyet er i sjøen.

I henhold til sikkerhetsforskriften skal det fra åpent dekk være fritt avløp for vann gjennom lenseportåpninger eller spalte med areal i henhold til gjeldende byggeforskrifter, eventuelt gjennom åpent rekkverk. Lemmer i lenseporter skal ikke kiles fast eller stenges på annen måte, men holdes åpne og i god stand slik at sjøen kan få fritt avløp over bord. Fiskebinger, fiskebruk eller annet utstyr skal heller ikke anbringes slik at det hindrer avløp over bord.

I henhold til ASH-forskriften skal blant annet farer om bord avdekkes. Når faren er avdekket, skal det foretas en vurdering av den risiko faren utgjør. Slik risikovurdering skal foretas regelmessig og ved:

- innføring av nytt arbeidsutstyr eller ny teknologi, og
- øvrige endringer i organisering eller planlegging av arbeid som kan ha betydning for arbeidstakernes sikkerhet og helse

Resultatene av risikovurderingen skal dokumenteres skriftlig.

1.10.3 Krav til fører av fiskefartøy under 35 fot

Det stilles i dag ingen formelle krav til kompetanse for å føre og operere yrkesfartøy med største lengde under 10,67 meter (35 fot).

1.11 Tilsynet relatert til yrkesfartøy

Bestemmelser om tilsyn av fiskefartøy med største lengde opptil 15 meter er regulert av byggeforskriften. For fartøy med største lengde under 10,67 meter (35 fot) som ønsker godkjennessertifikat i henhold til Nordisk Båtstandard kontrollerer Det norske Veritas

at fartøyet tilfredsstillende aktuelle krav og utsteder en skriftlig bekreftelse på at fartøyet har såkalt Nordisk godkjennelse. For fartøy som ikke har nordisk godkjennelse basert på en slik frivillig kontroll av Det norske Veritas, er hovedprodusent, bygger eller importør ansvarlig for og skal kontrollere at fartøyet tilfredsstillende aktuelle krav.

Myndighetene har verken byggetilsyn eller senere periodiske kontroller av fartøy med største lengde under 10,67 meter. Sjøfartsdirektoratet (eller andre som bemyndiges) kan imidlertid foreta kontroll av produsentens produksjonsforhold og egenkontrollsystem, samt kontroll av selve fartøyet hos produsent/importør. Sjøfartsdirektoratet kan også foreta uanmeldte tilsyn av fartøyet etter at det er tatt i bruk for å påse at gjeldende sikkerhetskrav er oppfylt.

I forhold til å gjennomføre tilsyn har myndighetene i praksis ikke prioritert denne flåtegruppen før i 2005. Da iverksatte Sjøfartsdirektoratet en spørreundersøkelse rettet mot fiske- og fangstfartøy med største lengde fra 6 til 10,67 meter, med det formål å kartlegge sikkerhetsstandarder på den delen av sjarkflåten som ikke var underlagt periodiske kontroller. Bakgrunnen for dette var at denne fartøygruppen var sterkt overrepresentert på statistikk over dødsulykker. Det ble i forbindelse med denne undersøkelsen sendt ut over 5000 spørreskjema, og svarprosenten var 42. Undersøkelsen avdekket at etterlevelsen av regelverket ikke var tilfredsstillende.

Det ble i etterkant av undersøkelsen besluttet å iverksette en kampanje med uanmeldte tilsyn for denne fartøygruppen. Denne første kampanjen startet i 2006 og omfattet tilsyn av fartøy i de tre nordligste fylkene. Senere ble kampanjen utvidet til å dekke hele landet.

Sjøfartsdirektoratet avdekket som en følge av dette arbeidet en rekke avvik fra regelverket i forhold av sikkerhetsmessig betydning. Dette har blant annet resultert i flere informasjonsfoldere som er gjort tilgjengelig på Sjøfartsdirektoratets hjemmesider.

Både spørreundersøkelsen som ble gjennomført i 2005 og de etterfølgende kampanjene med uanmeldte tilsyn som har vært gjennomført hvert år siden, har hatt hovedfokus på sikkerhetsutstyret ombord i denne flåtegruppen. Fartøyenes byggetekniske standard i forhold til for eksempel skrogstyrke og stabilitet har det vært mindre fokus på.

1.12 Myndighetenes informasjons- og holdningsskapende arbeid

Blant tiltakene Sjøfartsdirektoratet har iverksatt for å informere og motivere fiskerne vil havarikommisjonen fremheve brosjyren "Sikkerhet på fiskefartøy", som er lagt ut på direktoratets hjemmesider, og som gir tips og informasjon om forebyggende tiltak, statistikk og bestemmelser. Brosjyren fokuserer i det vesentligste på praktiske, operasjonelle forhold, men i noen sammenheng inneholder også brosjyren konkret informasjon om relevante byggetekniske bestemmelser. For eksempel fremgår det hvor stort lenseportareal det i henhold til NBS skal være for drenering av vann fra åpent dekk.

Sjøfartsdirektoratet etablerte nylig¹⁰ internettsiden "Yrkesfisker.no" som inneholder informasjon om regelverket og andre forhold av sikkerhetsmessig betydning. Siden har også link til brosjyren "Sikkerhet på fiskefartøy". "Yrkesfisker.no" er resultatet av et samarbeidsprosjekt mellom Sjøfartsdirektoratet og flere samarbeidspartnere, og målet er å forebygge ulykker i flåten. Siden, som driftes av direktoratet, skal være under kontinuerlig utvikling.

¹⁰ Siden ble lansert 17. august 2010

1.13 Endringer i forhold til myndighetenes rolle

1.13.1 Utstedelse av ID-bevis og registrering i merkeregisteret og skipsregisteret

I 2006, da Monica IV ble levert fra produsenten, ble ID-bevis utstedt uten noen form for vurdering av fartøyenes sikkerhetsstandard. I 2007 endret Sjøfartsdirektoratet rutinene for utstedelse av ID-bevis slik at det alltid måtte foreligge skriftlig erklæring fra bygger/produsent om at det aktuelle fartøyet var bygget i henhold til kravene i NBS. I henhold til malen for slik erklæring, som er inkludert i byggeforskriften, skulle det blant annet bekreftes at det er utarbeidet stabilitetsberegninger.

I forbindelse med havarikommisjonens undersøkelse av forliset med Marina 2. mars 2009 påpekte kommisjonen at Sjøfartsdirektoratet hadde utstedt ID-bevis med typebetegnelsen fiskefartøy uten at det ble foretatt kontroll med at Marina tilfredsstilte kravene til yrkesfartøy, og at Fiskeridirektoratet og Skipsregistret på grunnlag av ID-beviset registrerte opplysningene om Marina i henholdsvis merkeregisteret og skipsregisteret. Det ble på dette grunnlag gitt en tilrådning til myndighetene om å etablere en form for kontroll med at det enkelte fartøy som skal registreres faktisk tilfredsstiller aktuelle sikkerhetskrav relatert til den typebetegnelsen som fartøyet gis i offisielle dokumenter og registre.

I 2010 ble hele ordningen med utstedelse av ID-bevis opphevet. Imidlertid har Fiskeridirektoratet nå hatt på høring et utkast til forskriftsendring som innebærer at det må fremlegges dokumentasjon overfor Fiskeridirektoratet på at ulike tekniske krav er tilfredsstilt før et fartøy registreres i merkeregisteret. For fartøy med lengde mellom 6 og 10,67 meter, bygget etter 1991 og som ikke har såkalt Nordisk godkjennelse, foreslås det at det skal fremlegges bekreftelse fra hovedprodusent, bygger eller importør på at fartøyet tilfredsstiller kravene i §§ 8 og 12 i byggeforskriften. Forskriftsutkastet er nå til behandling i FKD.

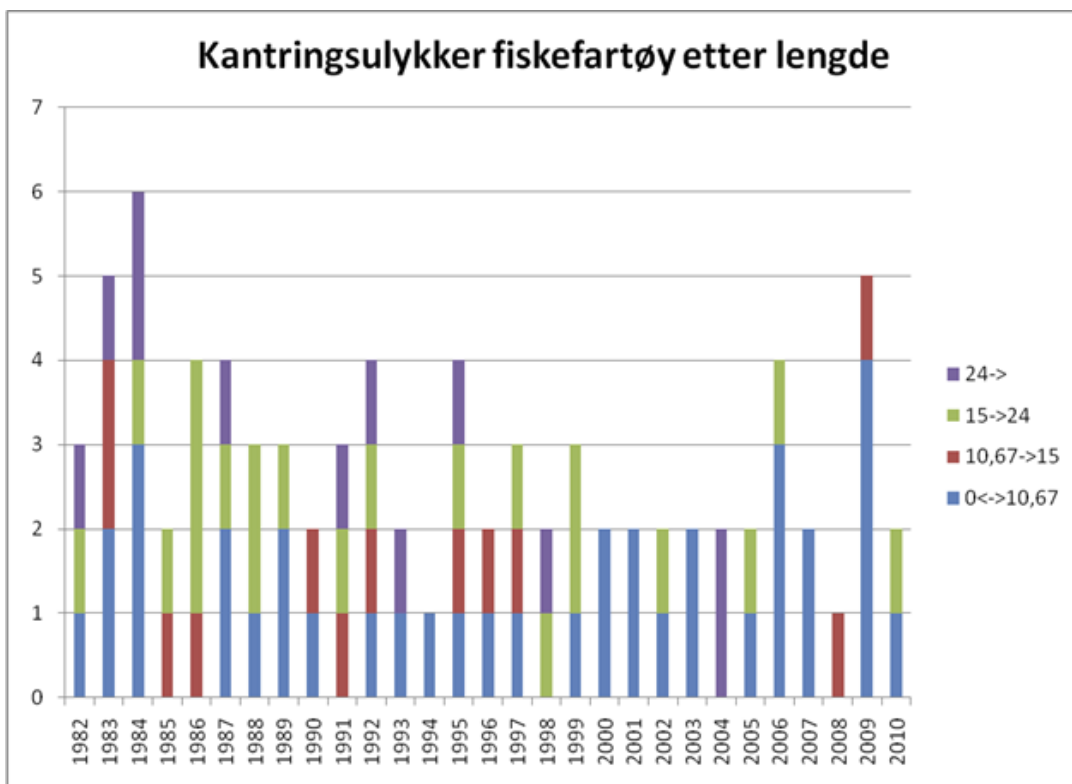
1.13.2 Innføring av periodisk kontroll også av fartøy under 35 fot

Sjøfartsdirektoratet har nå et utkast til forskriftsendring på høring hvor det foreslås å innføre et kontrollregime tilsvarende det som er etablert for fartøy med største lengde over 10,67 meter (35 fot), også for fartøy under 35 fot. I forbindelse med en slik ordning, som omfatter både tilsyn ved bygging/ombygging, samt senere periodiske tilsyn, vil det også bli gjennomført kontroll av stabilitetsmessige forhold.

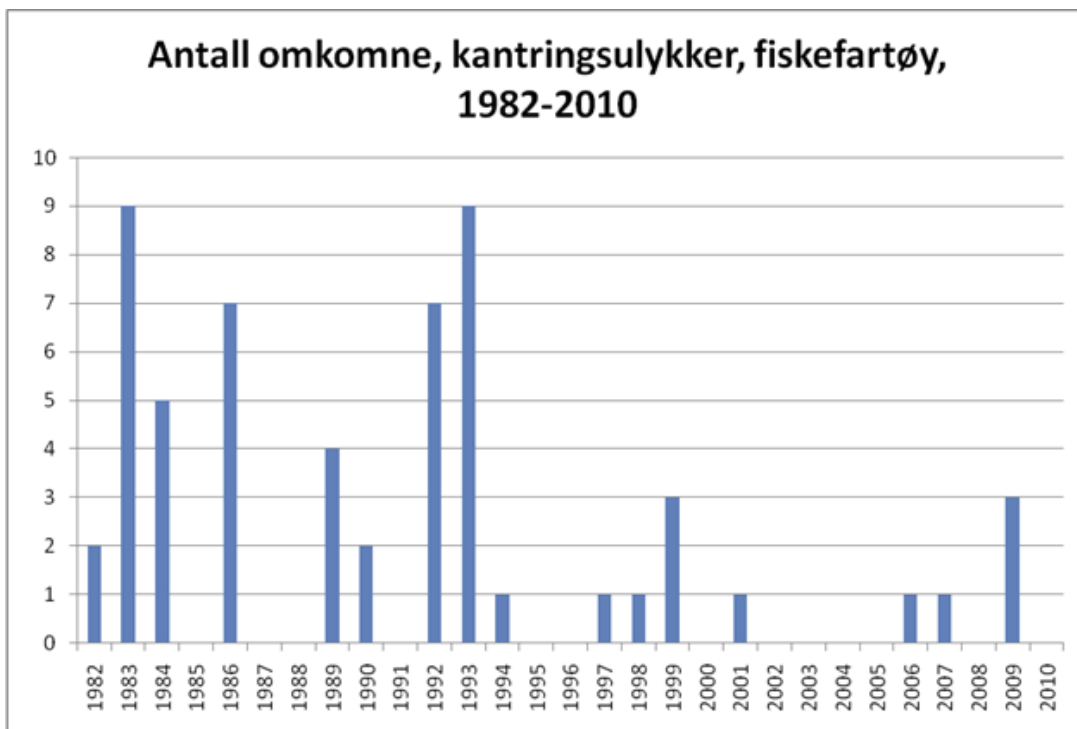
1.14 Nasjonal og internasjonal ulykkesstatistikk

I henhold til Sjøfartsdirektoratets ulykkedatabase forliste totalt 82 norske fiskefartøy som følge av kantring i perioden 1982 til 2010. Av disse var 37 mindre enn 10,67 meter (35 fot) største lengde. Mens antallet kantringsulykker med større fartøy har gått ned, holder antallet seg stabilt på samme nivå for gruppen mindre enn 10,67 meter. Av de 26 kantringsulykkene de 10 siste årene har 18 skjedd med fartøy under 10,67 meter. Figur 6 viser antallet kantringsulykker fordelt på fartøystørrelse.

Fordi kantringsulykker ofte har et kort hendelsesforløp får disse ulykkene i mange tilfeller tragisk utfall. I de 82 kantringsulykkene i perioden 1982 til 2010 omkom det totalt 57 fiskere, jf. figur 7. I samme periode omkom det totalt 342 fiskere i alle typer ulykker.



Figur 6: Antall kantringsulykker med norske fiskefartøy i perioden 1982 til 2010. Av de 26 kantringsulykkene de 10 siste årene har 18 skjedd med fartøy under 10.67 meter (35 fot).



Figur 7: Antall omkomne i forbindelse med kantringsforlis.

Som følge av de mange ulykkene med fiskefartøy har det opp gjennom årene vært flere utredninger om årsaksforhold og mulige tiltak. I 2006 utarbeidet SINTEF en rapport¹¹ basert på prosjekterfaringer, statistikk, dybdekunnskap om ulykkeshendelser samt samtaler med fiskere. Blant tiltakene som foreslås er bedre stabilitetsdokumentasjon spesielt for fartøy under 35 fots lengde, samt opplæring og heving av kompetansen til fiskerne. Rapporten peker på at de fleste fiskere i denne flåtegruppen mangler formell kompetanse på navigasjon, fartøyoperasjon og stabilitetslære da myndighetene ikke stiller krav til fører av sjarker. Mange sjarkfiskere laster svært mye dekkslast, noe som reduserer fartøyets stabilitet.

Internasjonalt har blant annet MAIB¹² hatt fokus på ulykker i fiskeflåten. I 2002 gjennomførte MAIB en analyse¹³ av ulykker for perioden 1992 – 2000. Analysen omfattet blant annet forlis som følge av slagside og kantring, og det var i nevnte periode 29 slike ulykker. MAIB påpekte i den forbindelse at noen av kantringene skyldes besetningens manglende forståelse for stabilitet.

I 2008 gjennomførte MAIB en sikkerhetsstudie¹⁴ som omfattet en analyse av data for perioden 1992 – 2006. I forhold til forlis av fiskefartøy konkluderte analysen med at antallet totalforlis er relativt stabilt, men med en noe stigende tendens. Over halvparten av totalforlisene skyldtes vannfylling, mens 13 % av totalforlisene skyldtes grunnstøtinger og 12 % av forlisene skyldtes kantring. I underkant av 40 % av alle dødsfall (99) for perioden 1992 – 2006 skyldtes at fartøyet tok inn vann og sank, kantret eller forsvant. Av de 99 som omkom i denne perioden omkom 63 i forbindelse med ulykker på fiskefartøyer med største lengde under 12 meter. I mange av disse ulykkene var manglende stabilitet en faktor. Totalt omkom 18 ved forlis som følge av lite fribord, 9 ved forlis som følge av dårlig stabilitet og 8 som følge av at det hadde blitt gjennomført modifiseringer av fartøyet.

Statistisk materiale¹⁵ fra US Coast Guard for perioden 1992 – 2007 viser at totalt 1903 fiskefartøy forliste i denne perioden. Av disse forlisene skyldtes 685 forlis at fartøyene hadde tatt inn vann og sunket. Kantringer står som årsak for 182 forlis. Totalt omkom 934 personer i disse forlisene og av disse omkom 507 (55 %) i hendelser hvor fartøyet fikk vanninntrenging, sank eller kantret.

I en rapport¹⁶ fra Transport Safety Board Canada (TSB) i 1995 pekes det på at effekten av modifiseringer og overlast på fiskefartøyers stabilitet ofte overses av eiere og operatører. Kanadisk statistikk for perioden 1985 – 1995 viser 36 hendelser hvor ombygginger har ført til tapt stabilitet, forlis og tap av 63 liv. I samme perioden viser statistikken 57 tilfeller hvor overlast har ført til tapt stabilitet, forlis og tap av 41 liv.

¹¹ SINTEF Rapport om HMS i sjarkflåten. Sikkerhetsmessige forhold om bord på kystfiskefartøy opp til 15 meter – Fase II

¹² Marine Accident Investigation Board – Den engelske havarikommisjonen for sjøulykker

¹³ MAIB Report on the analysis of fishing vessel accident data 1992 to 2000

¹⁴ MAIB Analysis of UK fishing vessel safety 1992 to 2006

¹⁵ United States Coast Guard, Analysis of fishing vessel casualties, A review of lost fishing vessels and crew fatalities, 1992 - 2007

¹⁶ 1150-20 U 1998, (98FS-40), FISHING VESSEL STABILITY – PROVING THE PRINCIPLES
Captain Barb Howe, M.Ed

Wolfson Unit for Marine Technology & Industrial Aerodynamics ved University of Southampton gjennomførte i 2004 en studie¹⁷ for Maritime & Coastguard Agency. Hensikten med studien var å gi MCA råd om hvordan man på enkel måte kan presentere informasjon for fisker vedrørende fartøyets stabilitet og sikkerhet. Rapporten omhandler engelske fiskefartøy med største lengde over 12 meter, hvor det er krav om at det skal være stabilitetsdokumentasjon om bord. Rapporten peker blant annet på at mange nasjonale og internasjonale studier vedrørende stabilitet på fiskefartøyer er gjennomført og at mange av disse studiene har konkludert med at liten forståelse av stabilitetsinformasjon blant fiskere har bidratt til flåtens lave score på sikkerhet. I forhold til ulykker i fiskeflåten representerer kantringer ikke en stor andel, men i forhold til omkomne knyttet til ulykker i fiskeriene representerer ulykkene en stor fare.

1.15 Søk etter og obduksjon av den omkomne fiskeren

1.15.1 Søk etter den omkomne

Etter at Monica IV forliste ble fartøyet ført med strøm og vind inn til Bekkjarvika nordøst av innseilingen til Skudeneshavn. Med kjølen i været traff fartøyet en grunne/hylle som førte til at overbygget og deler av skutesidene ble knust. Vitner som kom til stedet på landsiden observerte at fiskeren ble ført ut av fartøyet og videre ut fra land igjen i retning nordover. Han ble imidlertid borte av syne før helikopter og fartøy kom til unnsetning.

Det ble deretter igangsatt en omfattende leteaksjon etter den savnede, hvor både politi, mannskaper fra Røde Kors samt frivillige deltok. Da den savnede ikke var funnet i løpet av torsdagen den 10. september ble Kystvaktfartøyet Tor satt inn i søket dagen etter. Ved hjelp av ROV fra Kystvaktfartøyet ble den savnede funnet omkommet den 11. september 2009 på 32 meters dyp ca. 180 meter fra vraket av Monica IV.

1.15.2 Obduksjon av den omkomne

I henhold til obduksjonsrapporten er dødsårsaken antatt å være fysiske skader, der nakkeskaden er av en type som gir nærmest umiddelbar død. Det kan imidlertid ikke utelukkes at fiskeren kan ha blitt rammet av et illebefinnende.

1.16 Heving og tekniske undersøkelser av vraket

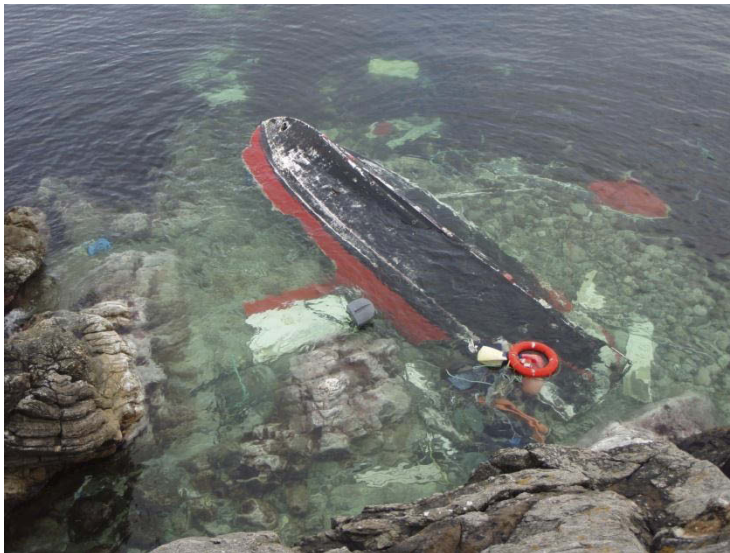
1.16.1 Heving

Monica IV ble etter forliset liggende på en grunn hylle ved Bekkjarvika, jf. figur 8. Overbygget med dorgeriggingen, samt mye av skutesidene, var slått av i sammenstøtet med den grunne hyllen. Skrogdeler og utstyr var samlet innenfor et relativt begrenset område.

Havarikommisjonen besluttet å heve vraket og inngikk en økonomisk avtale med forsikringsselskapet om deling av utgiftene. Arbeidet ble gjennomført av et firma fra Karmøy¹⁸.

¹⁷ University of Southampton, Wolfson Unit, report no. 1773, research project 530, Simplified presentation of FV stability information – Phase 1, Final report

¹⁸ Knutsen Tug AS & Karmøy Sjøservice, Karmøy



Figur 8: Vraket av Monica IV etter forliset.

1.16.2 Teknisk undersøkelse av skrog og utstyr

De tekniske undersøkelsene av Monica IV ble foretatt i 24. og 25. september 2009. Undersøkelsene avdekket blant annet følgende forhold:

- Overbygget, deler av skrogsidene, samt akterspeilet var fullstendig knust.
- Det var ingen ytre skader på kjølen/undersiden av skroget. Grunnstøtingsteorien kunne dermed avskrives.
- Det var ingen tegn som tydet på at det hadde vært eksplosjon eller brann om bord.
- Flåten hadde løst seg ut og drev ved vraket. Flåten var en 6-manns flåte av typen Zodiac Coaster ISO 9650.
- Det ble funnet 4 dorgemaskiner blant vrakdelene, jf. figur 9. En tidligere kollega av fiskeren har imidlertid overfor kommisjonen opplyst at det var 5 dorgemaskiner om bord i Monica IV.
- Mye av dorgeriggingen ble funnet og veid, jf. figur 9. Imidlertid manglet de hevbare utliggerne som var montert akter.



Figur 9: Veiling av dorgestyrret på Monica IV. Bildet til venstre viser dorgemaskinene og bildet til høyre viser deler av utliggerne samt trinser.

1.16.3 Veiledning om plassering av redskap og fangst

Nor-Dan Båtbyggeri AS hadde utarbeidet en stabilitetsplakat for Nor-Dan 32 Sjark, jf. vedlegg D. I henhold til veiledningen kunne fartøyet ha:

- inntil 3800 kilo last jevnt fordelt i (2) lasterom under dekk, forutsatt at det ikke er noe utstyr og/eller last på dekk
- inntil 2800 kilo last jevnt fordelt i (2) lasterom under dekk, forutsatt at det ikke er mer enn 600 kilo utstyr og/eller last på dekk
- inntil 550 kilo utstyr og/eller last på dekk når lasterommene under dekk er tomme

1.16.4 Arrangement – lukningsmidler og drenering av dekk

Mellom lugaren framme og motorrommet var det arrangert to lasterom for føring av fisk. Det forreste rommet hadde begrenset bredde, mens det akterste gikk fra borde til borde. Det forreste rommet var utstyrt med ventiler som kunne åpnes til sjø slik at vannivået i rommet var på høyde med sjøen på utsiden. Ventilene sørget også for at vann i rommet sirkulerte. Det akterste rommet var ikke utstyrt med slike ventiler. Dette rommet var for øvrig arrangert med 2 langskips skott som består av bingefjøl (plank) av aluminium. Langskipsskottene var ikke vanntette, men de forhindret fisk i å forskyve seg tverrskips. Rommene hadde volum på henholdsvis 2.20 m³ (rom 1) og 4.1 m³ (rom 2). Før avgang til fiskefeltet ble det vanligvis tatt om bord 1,5 tonn med is som ble fordelt på de to rommene. På torskefiske var det i tillegg vanlig å gå med vann i det forreste rommet (åpen forbindelse til sjø), men dette var ikke vanlig under makrellfiske.

Motorrommet var plassert aktenfor lasterommet. Et tverrskipsskott i akterkant av motoren dannet et storesrom under dekk helt akter i fartøyet, men tverrskipsskottet hadde store åpninger og var derfor ikke vanntett.

1.16.4.1 Luker på dekk

Det var arrangert luker over begge lasterommene, motorrommet, samt storesrommet. Lukene var tilnærmet flush med dekket, bortsett fra luka over det akterste lasterommet som hadde karm med høyde 500 mm over dekk. Alle lukene var i aluminium og utstyrt med pakninger og arrangement for tilsetning.

1.16.4.2 Drenering av dekk

I likhet med mange andre fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark hadde Monica IV i utgangspunktet 9 dreneringsåpninger i skanseledningene på henholdsvis styrbord og babord side, samt 4 i akterspeilet. Alle åpningene hadde en diameter 50 mm, jf. figur 10. Åpningene var skåret ut av fartøyets eier.



Figur 10: Dreneringsåpningene på en Nor-Dan 32 Sjark.

Åpningene på styrbord og babord side var imidlertid utvidet slik at det var 3 rektangulære åpninger på hver side med en størrelse på 50 x 210 mm.

Standardåpningene gir et totalt svalkeareal på 0,0216 m² på hver side inkludert åpningene i hekken. På Monica IV var svalkearealet utvidet til 0,0328 m² på hver side inkludert dreneringsåpningene i akterspeilet. Fartøyet hadde et volum mellom dekk og rekke på 8,14 m³.

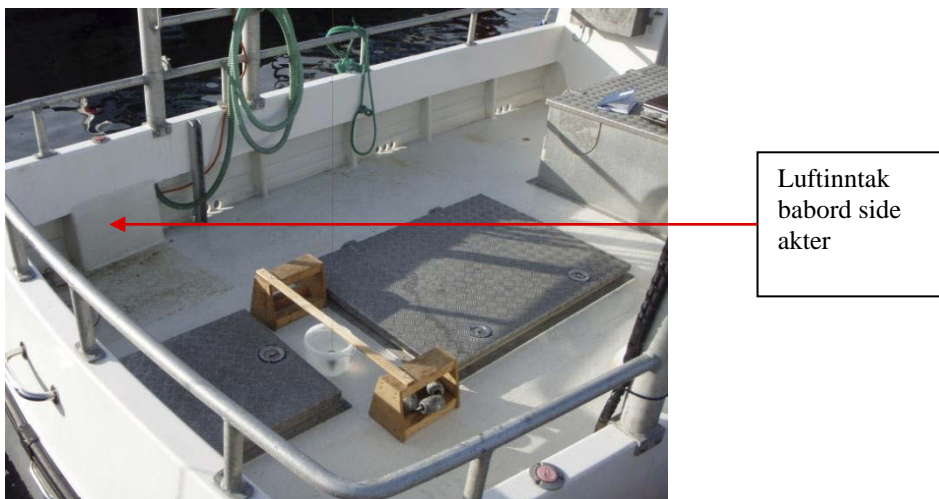
I henhold til kravet i NBS skulle minimum svalkeareal på hver side ha vært 0,163 m².¹⁹

1.16.4.3 Luftinntak til motorrom

Luftinntak til motoren var plassert på innsiden av skanseledningen på henholdsvis styrbord og babord side. Luftinntakene var formet som rektangulære kasser mot skanseledningen, og åpningene var skjermet av en fals øverst på skanseledningen. Nederste kant av åpningene lå i en høyde på ca. 400 mm over dekk. Figur 11 viser luftinntaket på babord side.

I henhold til NBS skal ventilasjonsåpninger på lukkede båter ha en høyde på minst 450 mm over dekk, og skal gjennom sin utforming og plassering ikke forårsake vannfyllig av båten ved overbrytende sjø. Høyde og plassering av ventilatorene skal på lukkede båter dessuten være slik at ventilasjonsåpningene ikke kommer under vann ved krenkning på opp til 40 grader.

¹⁹ I henhold til NBS skal lenseporter være fordelt langs dekket slik at plasseringen er mest konsentrert i de områder hvor vannansamling på dekk blir størst pga. spring, sannsynlig trim osv.. På båter der skanseledning, endeskott av lukkede overbygninger, dekkshus og lignende danner brønner, skal det minste effektive lenseportarealet på hver side av fartøyet være: $A = 0,02 \times V$, hvor A er arealet i m², og V er volum av brønn i m³. Brønnens volum regnes som dekkareal multiplisert med skanseledningens høyde, fratrukket volum av luker, dekkshus og lignende opp til skanseledningens høyde.



Figur 11: Luftinntak babord side til motor. Åpningene i forkant og akterkant av ventilasjonskassen er beskyttet av falsen på skanseledningene.

1.17 Formstabilitet, krengeprøve og lastetilstander

For å få belyst og verifisert teorier rundt hendelsesforløpet og mulige årsaksforhold ønsket havarikommisjonen å foreta vurderinger av fartøyets stabilitetsegenskaper. Det forelå teknisk dokumentasjon inklusive stabilitetsberegninger fra produsenten slik fartøyet ble levert som nybygg. Beregningene var imidlertid basert på estimerte data for vekt og tyngdepunkt ettersom det ikke var gjennomført krengeprøve på dette eller tilsvarende fartøy. (Det var gjennomført praktisk krengeprøve på et tilsvarende fartøy som skulle godkjennes for passasjerbefordring, men ved slike praktiske prøver beregnes ikke lettskipsdata).

Havarikommisjonen engasjerte derfor et eksternt konsulentfirma²⁰ for å få utarbeidet stabilitetsberegninger for Monica IV i antatt forlistilstand.

1.17.1 Monica IV's formstabilitet

Konsulentfirmaet som havarikommisjonen engasjerte for å dokumentere Monica IV's stabilitet i antatt forlistilstand, tok utgangspunkt i stabilitetsberegningene som var inkludert i den tekniske dokumentasjonen som fulgte fartøyet da det ble levert fra båtprodusenten. I følge båtprodusenten var skrogbeskrivelsen disse beregningene var basert på fremkommet etter fysisk oppmåling av et ferdigprodusert fartøy. For å få verifisert at grunnlaget for stabilitetsberegningene var korrekt foretok konsulentfirmaet, sammen med havarikommisjonen, en kontroll av denne skrogbeskrivelsen opp mot formene som skrog og overbygg støpes i. Kontrollen viste at geometribeskrivelsen av skrogformen i den tekniske dokumentasjonen ikke var i overensstemmelse med fartøyets virkelige skrogform.

Som følge av at den foreliggende skrogbeskrivelsen ikke var korrekt ble det foretatt ny oppmåling av skrog og overbygg. Til hjelp i dette arbeidet ble det benyttet en gammel linjetegning for skroget før forlengelse. På grunnlag av ny korrigeret skrogbeskrivelse ble det utarbeidet nye hydrostatiske data og KY-kurver.

²⁰ Multi Ship Consulting A/S, Moss

1.17.2 Monica IV's lettskipsdata

I henhold til opplysninger fra produsenten og den tekniske dokumentasjonen som følger Nor-Dan 32 Sjark hadde det ikke tidligere blitt foretatt krengeprøve på denne fartøytypen. Stabilitetsberegningene som var inkludert i teknisk dokumentasjon var derfor basert på estimerte lettskipsdata. Estimerte verdier for fartøyets vekt og plassering av henholdsvis vertikalt og langs kips tyngdepunkt fremgår av tabell 1.

Tabell 1: Estimerte lettskipsdata i henhold til teknisk dokumentasjon.

Lettskipsdata ihh til teknisk dokumentasjon	Vekt (t)	TP over BL (m)	Vertikalt moment (m)	TP fra AP (m)	Horisontalt moment (m)
	4.610	0.800	3.688	3.900f	17.979

For å få verifisert at estimerte lettskipsdata var representative, besluttet kommisjonen at det skulle foretas en krengeprøve. Monica IV var imidlertid blitt så skadet i forbindelse med forliset at det ikke var mulig å foreta en krengeprøve. Havarikommisjonen besluttet derfor å gjennomføre en krengeprøve med en annen Nor-Dan 32 Sjark som i følge produsenten skulle være identisk med Monica IV. Havarikommisjonen gjorde en avtale med eieren av Richi, LK8572, som ble levert nytt i 2003 og som er hjemmehørende på Flekkerøy ved Kristiansand. Krengeprøven ble gjennomført i Kristiansand 9. oktober 2009. Prøven ga følgende resultat:

Tabell 2: Beregnet lettskipsdata for Richi.

Lettskipsdata Richi	Vekt (t)	TP over BL (m)	Vertikalt moment (m)	TP fra AP (m)	Horisontalt moment (m)
	4.172	1.248	5.206	4.114f	17.162

Nærmere undersøkelser viste imidlertid at Richi og Monica IV likevel ikke var identiske. Blant annet hadde Monica IV en lettere motor enn Richi. Videre hadde Richi fått påmontert trimflaps, noe de andre fartøyene i samme serie, Monica IV inkludert, ikke hadde. Korrigerte lettskipsdata for Richi ble beregnet ved å trekke ut vekter som var om bord på det kregede fartøyet og som ikke var om bord på Monica IV, og legge til vekter som var om bord på Monica IV, men som ikke var om bord på det kregede fartøyet. Beregningen ga følgende lettskipsdata for Richi (korrigert):

Tabell 3: Beregning av lettskipsdata for Richi (korrigert).

Artikkel	Vekt (t)	TP over BL (m)	Vertikalt moment (m)	TP fra AP (m)	Horisontalt moment (m)
Lettskip Richi fra krengeprøve	4.172	1.248	5.206	4.114f	17.162
- Flapps på Richi	0.072	0.62	0.045	0.32a	0.023
- Dorgemaskiner (3 stk)	0.060	2.70	0.162	1.50f	0.090
- Dorgemaskin (1 stk)	0.020	3.00	0.060	7.00f	0.140
- Hovedmotor Richi	0.408	0.35	0.143	1.54f	0.628
- Dieseltanker Richi	0.213	0.80	0.1704	1.55f	0.330
+ Hovedmotor Monica IV	0.365	0.35	0.128	1.54f	0.562
+ Dieseltanker Monica IV	0.330	0.86	0.284	1.48f	0.388
Lettskip Richi (korrigert)	4.094	1.23	5.037	4.128f	16.901

Etter at havarikommisjonen gikk ut med sin foreløpige rapport i forbindelse med Monica IV's forlis, har det blitt gjennomført krengeprøver med tre andre fartøy²¹ av typen Nor-Dan 32 Sjark. Disse prøvene har gitt gunstigere lettskipsdata enn krengeprøven med Richi. Tabell 4 viser resultatet av krengeprøvene med de fire fartøyene.

Tabell 4: Oversikt over lettskipsdata for fartøyene Richi (korrigert), Silver, Marius og Lisbeth.

Fartøy	Vekt (t)	TP over BL (m)	TP fra AP (m)
Richi (korrigert)	4.09	1.23	4.13f
Silver – LF4085	3.88	1.05	3.96f
Marius – LF3895	3.86	1.00	3.92f
Lisbeth – LK7721	3.64	1.08	3.68f

De fire fartøyene var imidlertid ikke identisk utstyrt under krengeprøvene, og noe av dette utstyret er inkludert i lettskipsdataene:

- Richi hadde påmontert travers akter, og hadde også noe løst utstyr i styrehuset og lugaren.
- Silver hadde påmontert travers akter, samt et garnspill på styrbord side aktenfor styrehuset. Lite løst utstyr for øvrig.
- Marius hadde ikke påmontert travers akter, men hadde to juksamaskiner på styrehustaket og en i mesanmasta akter. Lite løst utstyr for øvrig.
- Lisbeth hadde ikke påmontert travers akter, men hadde to juksamaskiner på styrehustaket. Lite løst utstyr for øvrig.

Havarikommisjonen har valgt å vurdere Monica IV's stabilitet ved å ta utgangspunkt i Richi, som i følge krengeprøve har ugunstigst lettskipsdata, og i Marius, som i følge krengeprøve har gunstigst lettskipsdata av de fire fartøyene det er foretatt krengeprøve på.

²¹ Silver – LF4085, Marius – LF3895 og Lisbeth – LK7721

I likhet med Richi hadde Monica IV påmontert travers akter. Som følge av dette korrigeres lettskipsdataene for Marius:

Tabell 5: Beregning av lettskipsdata for Marius (korrigert).

Artikkel	Vekt (t)	TP over BL (m)	Vertikalt moment (m)	TP fra AP (m)	Horisontalt moment (m)
Lettskip Marius fra krengeprøve	3.86	1.00	3.849	3.922f	15.137
- Juksamaskiner	0.06	2.70	0.162	7.50f	0.45
+Travers	0.08	2.50	0.20	1.50f	0.12
Lettskip Marius (korrigert)	3.88	1.005	3.898	3.817f	14.807

1.17.3 Monica IV's antatte lastekondisjon på forlistidspunktet

Da ulykken skjedde ved innseilingen til Skudeneshavn var Monica IV i transittkondisjon. Fartøyet hadde gått fra Egersund tidligere samme dag for å delta i makrellfiske og fartøyet var rigget for dorging. Det var ingen last om bord, kun klær og annet personlig utstyr. På dekket akter var det plassert en plastcontainer. Den kan ha vært fylt med inntil 300 kilo is, men på grunn av usikkerheten omkring dette regnes den tom. Dette gir en konservativ betraktning av fartøyets stabilitet.

Brennolje ble sist fylt i Egersund 10. august 2009. Det ble bunkret 475 liter diesel ved H. E. Seglem AS, og havarikommisjonen antar at bunkerstankene da var fulle. Fram til avreise til Skudeneshavn 8. september lå Monica IV i Egersund. Ferskvannntanken, med kapasitet på 145 liter, ble sannsynligvis fylt opp i Egersund før avreise. Det antas at forbruket av diesel på turen til Skudeneshavn var maksimalt 100 liter. Total bunkerkapasitet var 1000 liter slik at bunkerbeholdningen antas å ha vært 900 liter eller 90 % på ulykkestidspunktet.

Vekt og plassering av utstyr på forlistidspunktet er anslått/beregnet på grunnlag av veiing av utstyret etter hevingen av vraket. Bortsett fra de hevbare utliggerne akter ble mesteparten av dorgeriggingen funnet og veid.

På de aller fleste fartøy er dorgeriggingen utført i aluminium. På Monica IV var imidlertid deler av riggingen utført i rustfritt stål, noe som gjorde riggingen tyngre enn vanlig. De to hevbare utliggerne som var montert forut hadde en lengde på 1,1 meter og ble veid til 90 kilo til sammen. De hevbare utliggerne akter ble ikke funnet, men på andre fartøy, blant annet fartøyet kommisjonen var om bord i for å gjennomføre krengeprøve, har disse en lengde på ca. 2.75 meter. Til tross for at havarikommisjonen har mottatt informasjon om at de akte utliggerne på Monica IV kan ha vært lengre, og dermed tyngre, har kommisjonen valgt å legge denne størrelsen til grunn. Dette er en konservativ betraktning som innebærer at Monica IV's stabilitet i virkeligheten kan ha vært ugunstigere enn resultatet av de teoretiske beregningene viser. Kommisjonen har således tatt utgangspunkt i at de to hevbare utliggerne akter på Monica IV hadde en lengde på 2.75 meter og en vekt på tilsammen 225 kilo. Totalt gir dette følgende vekt og tyngdepunkt på dorgeriggingen når de hevbare utliggerne er i hevet posisjon:

Tabell 6: Beregning av dorgeutstyret på Monica IV.

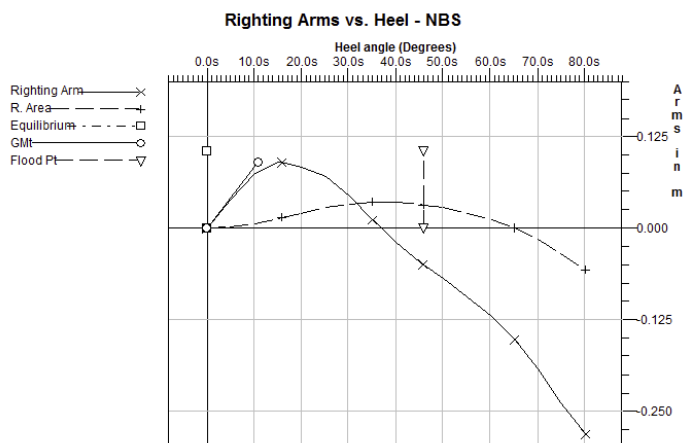
Item	Vekt (t)	TP over BL (m)	Vertikalt Moment (m)	TP fra AP (m)	Horisontalt Moment (m)
Dorgemaskiner (5 stk)	0.10	3.00	0.30	3.00f	0.30
Påbygg skanseledning akter	0.21	2.25	0.473	0.00f	0.00
Tverrskips renne akter	0.15	2.70	0.405	0.00f	0.00
Hevbare utliggere akter	0.225	4.00	0.90	0.00f	0.00
Tverrskips renne forut	0.11	3.00	0.33	8.50f	0.935
Hevbare utliggere forut	0.09	3.50	0.315	8.50f	0.765
Sum utstyr for makrellfiske	0.885	3.077	2.723	2.26f	2.00

Som utgangspunkt for vurdering av Monica IV's stabilitet på forlistidspunktet legges det til grunn av fartøyet hadde full dorgeutrustning med de hevbare utliggerne i hevet posisjon, at fartøyet ikke hadde last eller is, at fartøyet hadde 90 % brennolje og ferskvann og at det var klær og annet personlig utstyr om bord.

1.17.4 Monica IV's stabilitet på forlistidspunktet

Basert på antatt lastetilstand, formdata samt lettskipsdata beregnet på grunnlag av krengeprøvene med henholdsvis Richi og Marius har havarikommisjonen fått utarbeidet beregninger av Monica IV's stabilitet på forlistidspunktet, jf. vedlegg E og F.

Når det tas utgangspunkt i lettskipsdataene fra krengeprøven med Richi viser beregningene at Monica IV, med unntak av initialstabiliteten GM, ikke tilfredstilte noen av stabilitetskriteriene i Nordisk Båt Standard. Rettende arm, GZ, hadde sin høyeste verdi på 0.090 meter ved 15.70 grader og falt til 0 ved 36.97 grader, jf. figur 12 og tabell 7.

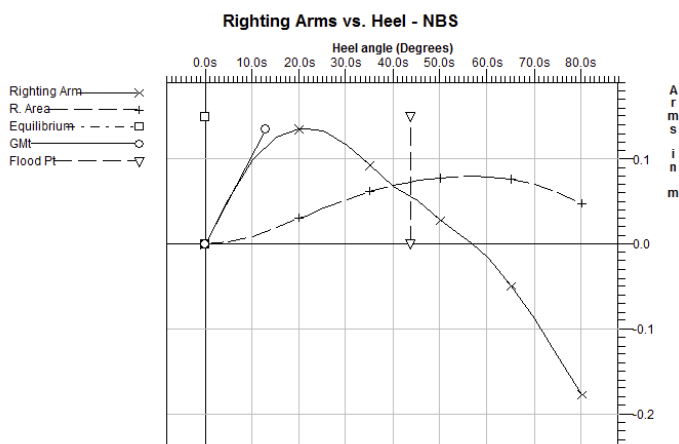


Figur 12: Kurve for rettende arm (GZ) i forlistilstanden, basert på lettskipsdata for Richi.

Tabell 7: Tabellen viser i hvilken grad Monica IV i antatt forlistilstand, og basert på lettskipsdata for Richi, tilfredsstilte de forskjellige stabilitetskriteriene i NBS.

	Min/max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 30 deg to 40 deg or flood	> 0.030 m-r	0.002	0.028	No
(2) Righting Arm at 30 deg	> 0.200 m	0.044	0.156	No
(3) Angle from 0 deg to MaxRA	> 25.00 deg	15.70	9.30	No
(4) Absolute angle at RAzero	> 70.00 deg	36.97	33.03	No
(5) Righting arm at 65 deg	> 0.100 m	- 0.152	0.252	No
(6) GM at equilibrium	> 0.350 m	0.472	0.122	Yes

Tilsvarende viser beregningene at Monica IV, med unntak av initialstabiliteten GM, heller ikke tilfredsstilte noen av stabilitetskriteriene i Nordisk Båt Standard når det tas utgangspunkt i lettskipsdataene fra krengeprøven med Marius. Rettende arm, GZ, hadde sin høyeste verdi på 0.136 meter ved 21.43 grader og falt til 0 ved 56.60 grader, jf. figur 13 og tabell 8.



Figur 13: Kurve for rettende arm (GZ) i forlistilstanden, basert på lettskipsdata for Marius.

Tabell 8: Tabellen viser i hvilken grad Monica IV i antatt forlistilstand, og basert på lettskipsdata for Marius, tilfredsstilte de forskjellige stabilitetskriteriene i NBS.

Kriterium	Min/max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 30 deg to 40 deg or flood	> 0.030 m-r	0.016	0.014	No
(2) Righting Arm at 30 deg	> 0.200 m	0.116	0.084	No
(3) Angle from 0 deg to MaxRA	> 25.00 deg	21.43	3.57	No
(4) Absolute angle at RAzero	> 70.00 deg	56.60	13.40	No
(5) Righting arm at 65 deg	> 0.100 m	-0.076	0.149	No
(6) GM at equilibrium	> 0.350 m	0.607	0.257	Yes

1.17.5 Stabilitet med vann på dekk

Havarikommisjonen har også fått utført stabilitetsberegninger med vann på dekk. Beregningene viser at Monica IV i antatt forlistilstand ville miste all stabilitet og kantre med 540 kilo (3.7 cm) vann på dekk når det tas utgangspunkt i lettskipsdataene for Richi, jf. vedlegg G. Tilsvarende, hvis det tas utgangspunkt i lettskipsdataene for Marius, ville Monica IV miste all stabilitet og kantre med 780 kilo (5.4 cm) vann på dekk, jf. vedlegg H.

1.18 **Gjennomførte tiltak**

1.18.1 Havarikommisjonens foreløpige rapport

Basert på foreløpige undersøkelser, herunder stabilitetsberegninger utarbeidet på grunnlag av krengeprøven med Richi, gikk havarikommisjonen 4. desember 2009 ut med en foreløpig rapport med følgende umiddelbare sikkerhetstilrådninger i forbindelse med forliset av Monica IV:

- Havarikommisjonens foreløpige konklusjon er at Monica IV kantret som følge av dårlig stabilitet, muligens i kombinasjon med vann på dekk. Fartøyet var rigget med dorgeutstyr. Beregningene kommisjonen har fått utført viser at dorgeriggingen hadde en betydelig negativ effekt på fartøyets stabilitet og sjøegenskaper.

Havarikommisjonen tilrår eiere av sjarker om å kontrollere at fartøyet deres oppfyller relevante krav til stabilitet i forbindelse med rigging av fiskeutstyr.

- Beregninger kommisjonen har fått utarbeidet viser at båttypen Nor-Dan 32 Sjark ikke tilfredsstiller minimumskriteriene som gjelder for yrkesfartøy slik fartøyet blir levert nytt fra produsenten. Det er først og fremst i lette tilstander, d.v.s. uten last i lasterommene, fartøyet har problemer med å tilfredsstille kravene.

Havarikommisjonen vil tilrå Nor-Dan Båtbyggeri AS å gå i dialog med eiere av denne båttypen for å få gjennomført korrigerende tiltak for å forbedre stabiliteten på fartøy som i dag er i drift som fiskefartøy. Samtidig tilrår Nor-Dan Båtbyggeri A/S å gjennomføre tiltak som sikrer at fremtidige produksjoner tilfredsstiller stabilitetskravene i Nordisk Båtstandard for yrkesfartøy.

- Havarikommisjonens undersøkelser har avdekket at Nor-Dan 32 Sjark har svært små dreneringsåpninger fra det åpne arbeidsdekket, og at dette kan ha vært en medvirkende årsak til ulykken med Monica IV.

Havarikommisjonen tilrår at Nor-Dan Båtbyggeri AS i samarbeid med eiere av denne båttypen gjennomfører tiltak for å øke lenseportarealet på fartøy som i dag er i drift som fiskefartøy. Samtidig tilrår Nor-Dan Båtbyggeri AS å gjennomføre tiltak som sikrer at fremtidige produksjoner tilfredsstiller kravene i Nordisk Båtstandard for yrkesfartøy med hensyn til lenseportareal.

1.18.2 Båtprodusentens oppfølging av kommisjonens foreløpige rapport

I samarbeid med Nordic Boat Trading AS fulgte Nor-Dan Båtbyggeri AS opp tilrådingene ved å sende et informasjonsskriv til alle eierne av Nor-Dan 32 Sjark.

Deretter fikk Nor-Dan Båtbyggeri AS gjennomført krengeprøver og utarbeidet stabilitetsberegninger for 3 andre fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark. Krengeprøven med disse 3 fartøyene ga gunstigere lettskipsdata enn det krengeprøven med Richi hadde gjort. På grunnlag av disse beregningene konkluderte Nor-Dan Båtbyggeri AS med at luftinntakene på styrbord og babord side til motoren måtte fjernes. Videre ble dreneringsåpningene fra dekk utvidet. Et av fartøyene²² skulle benyttes til garnfiske, og i dette fartøyet ble det i tillegg støpt inn 300 kg ballast i kjølen.

På dette grunnlag har Nor-Dan Båtbyggeri AS prefabrikkert deksler for å lukke luftinntakene på eksisterende fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark. Produsenten har også laget maler for utvidelse av lenseportene. Både deksler for å lukke luftinntakene og maler for å utvide lenseportene er sendt ut til alle eierne av Nor-Dan 32 Sjark.

På bakgrunn av de erfaringene som er gjort med Nor-Dan 32 Sjark etter forliset av Monica IV har produsenten også fått gjennomført krengeprøver og utarbeidet stabilitetsberegninger for Nor-Dan 35 Sjark. På grunnlag av disse beregningene har Nor-Dan Båtbyggeri AS konkludert med at det må legges inn fast ballast i denne båttypen avhengig av hva slags fiske fartøyet skal benyttes til. På nye fartøy flyttes også lasterommene forover for å redusere akterlig trim når fartøyene lastes.

Både Nor-Dan 32 Sjark og Nor-Dan 35 Sjark leveres nå fra produsenten med forskriftsmessig dreneringsareal samt stabilitetsdokumentasjon i henhold til kravene i Nordisk Båtstandard, basert på krengeprøve med hvert enkelt fartøy som produseres.

1.18.3 Båteiernes oppfølging av kommisjonens foreløpige rapport

Havarikommisjonen har ikke oversikt over hvilke tiltak den enkelte eier av eksisterende fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark har gjennomført, men kommisjonen er kjent med at flere fartøyeiere har lukket luftinntakene på styrbord og babord side til motoren og utvidet dreneringsåpningene. Det er også støpt inn fast ballast i flere fartøy.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

Etter ulykken ble Monica IV observert drivende med kjølen i været på vei nordover til Bekkjarvika hvor fartøyet drev på land. De tekniske undersøkelsene av vraket ga ingen indikasjoner på at Monica IV hadde grunnstøtt eller kollidert. Det var heller ingen tegn som tydet på at det hadde vært brann eller eksplosjon om bord.

Vitneobservasjonene av den omkomne fiskeren som drev ut av Monica IV da overbygget ble knust mot fjellhylla i Bekkjarvika, tyder på at fiskeren var i styrehuset da ulykken skjedde og at døra til styrehuset var lukket. Det at Monica IV ikke sank etter kantringen tyder på at luker og dører var lukket, dvs. at oppdriftsgivende volumer var intakte. Havarikommisjonen legger derfor til grunn at fartøyet kantret som følge av stabilitetssvikt.

Analysen tar sikte på å forstå hvorfor Monica IV mistet stabiliteten og kantret, samt å anslå hvor og når dette skjedde. Etersom vær- og sjøforholdene på ulykkesstedet har

²² Silver – LF4085

betydning i forhold til å beskrive hendelsesforløpet, drøftes posisjon og tidspunkt for ulykken først.

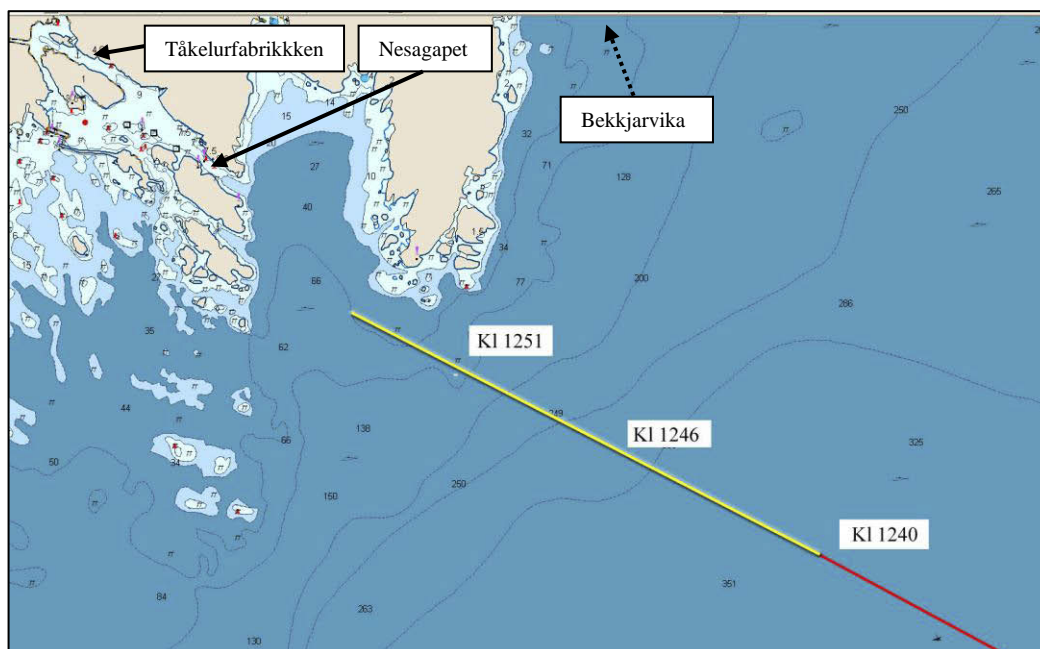
2.2 Vurderinger av hendelsesforløpet

I samtaler med havarikommisjonen har fiskeren i kameratbåten bekreftet at turen fra Egersund og frem til Kvitsøy forløp som normalt.

Kameratbåten hadde sist kontakt med Monica IV etter at de passerte Kvitsøy og det ble ikke meldt om problemer. Fiskeren om bord i Monica IV opplyste at han på det tidspunkt hadde 1,3 nautisk mil igjen. Kameratbåten hadde på det tidspunkt 4,09 nautisk mil igjen. Ingen av dem sa spesifikt om dette var distansen helt inn til kai, eller om det var distansen frem til innløpet til Skudeneshavn, men kameratbåten oppga distansen frem til lykten ved innløpet og det er grunn til å tro at Monica IV gjorde det samme. Det foreligger ikke nøyaktig informasjon om tidspunktet for denne radiokontakten.

2.2.1 Posisjon og tidspunkt for ulykken

Radarinformasjon fra Kvitsøy VTS viser et svakt ekko fra et fartøy uten AIS som går med ca. 7 knop fra østsiden av Kvitsøy mot Skudeneshavn i tiden etter kl. 1200. Siden det ikke er kjent at det var andre små fartøyer i dette området, var dette etter all sannsynlighet ekkoet fra Monica IV. Fra ca. kl. 1240 er det svært vanskelig å følge dette ekkoet på radarbildene fra Kvitsøy. Havarikommisjonen har derfor anslått Monica IV's videre seilas på grunnlag av beregninger. Disse beregningene forutsetter at fartøyet fortsatte med samme fart og i samme retning. På denne bakgrunn antas det at Monica IV var 1,3 nautisk mil fra innløpet til Skudeneshavn da det sist var radiokontakt med kameratbåten, og at tidspunktet for radiokontakten var kl. 1246, jf. figur 14.

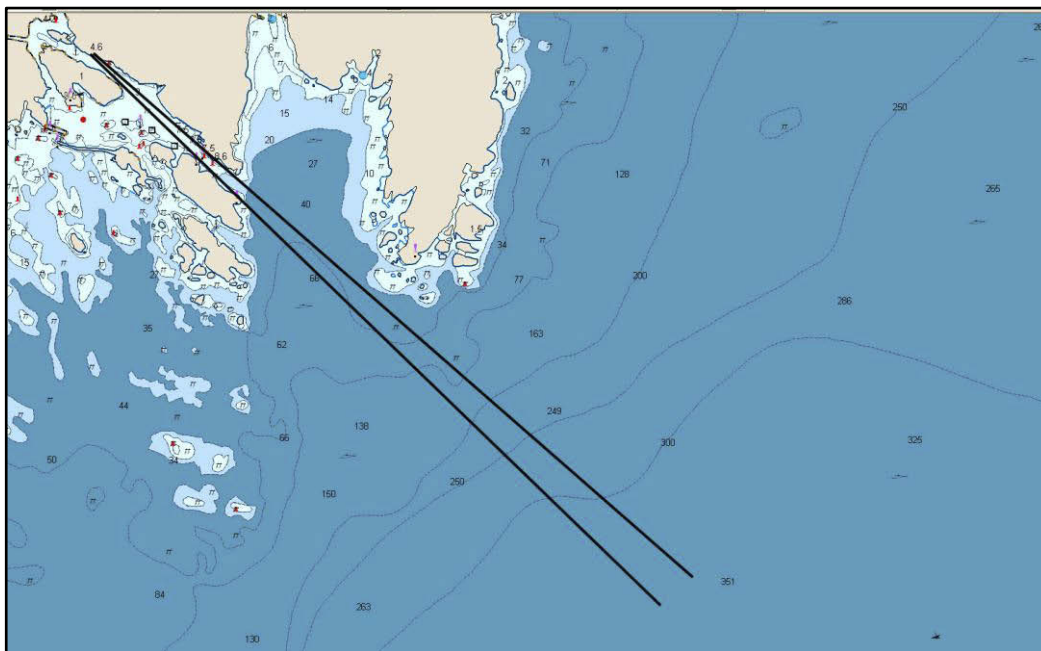


Figur 14: Monica IV's antatte bevegelse basert på radarinformasjon fra Kvitsøy VTS (rødt), og beregnet bevegelse (gult).

Ved 1245 - 1250 tiden observerte en fisker som lå ved den kommunale brygga ved tåkelurfabrikken en sjark som var på vei inn mot Skudeneshavn, og han la merke til at fartøyet slingret kraftig. Fartøyet var rigget for makrellfiske, og han så at dorgeutstyret

(utliggerne forut og akter) sto rett opp, noe som er normalt under transitt. Fiskeren mente at dette var en sjark av tilsvarende type og størrelse som Monica IV. Sjarken var synlig i den smale åpningen gjennom Nesagapet.

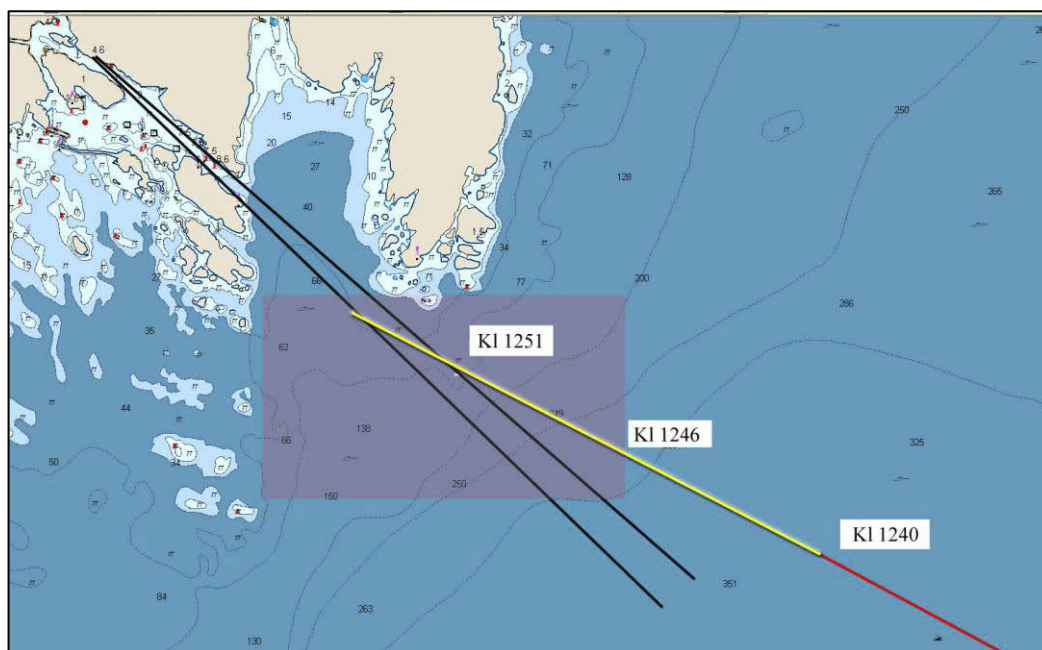
Basert på vurderinger av synsvinkler og avstander fra tåkelurfabrikken, sammenholdt med radarinformasjonen fra Kvitsøy VTS og VHF-samtalen mellom Monica IV og kameratbåten, anser havarikommisjonen det som sannsynlig at det var Monica IV som fiskeren ved tåkelurfabrikken observerte. Forutsatt at Monica IV fortsatte i samme fart og på samme kurs som fartøyet hadde når det kunne følges på radar fra Kvitsøy VTS, kom fartøyet inn i utsiktssektoren til fiskeren ved tåkelurfabrikken ca. kl. 1251. Figur 15 viser utsiktssektoren fra brygga ved tåkelurfabrikken gjennom Nesagapet.



Figur 15: Utsiktssektor fra brygga ved tåkelurfabrikken gjennom Nesagapet.

Fiskeren mistet fartøyet av syne, og havarikommisjonen anser det som sannsynlig at Monica IV forliste kort tid etter denne observasjonen, dvs. i tidsrommet 1251 – 1255.

Området syd av Skudenes er av lokalkjente ansett for å ha vanskelige bølgeforlder når bølgene kommer fra sydlige retninger. Havarikommisjonen anser det som sannsynlig at Monica IV forliste innenfor dette området, jf. figur 16.



Figur 16: Monica IV kantret sannsynligvis kort tid etter at fartøyet kom inn i utsiktsektoren fra tåkelurfabrikken, dvs. innenfor området hvor det erfaringsmessig er vanskelige bølgeforhold når bølgene kommer fra sydlige retninger (markert med grått felt).

2.2.2 Vind- og bølgeforholdene på ulykkesstedet når ulykken skjedde

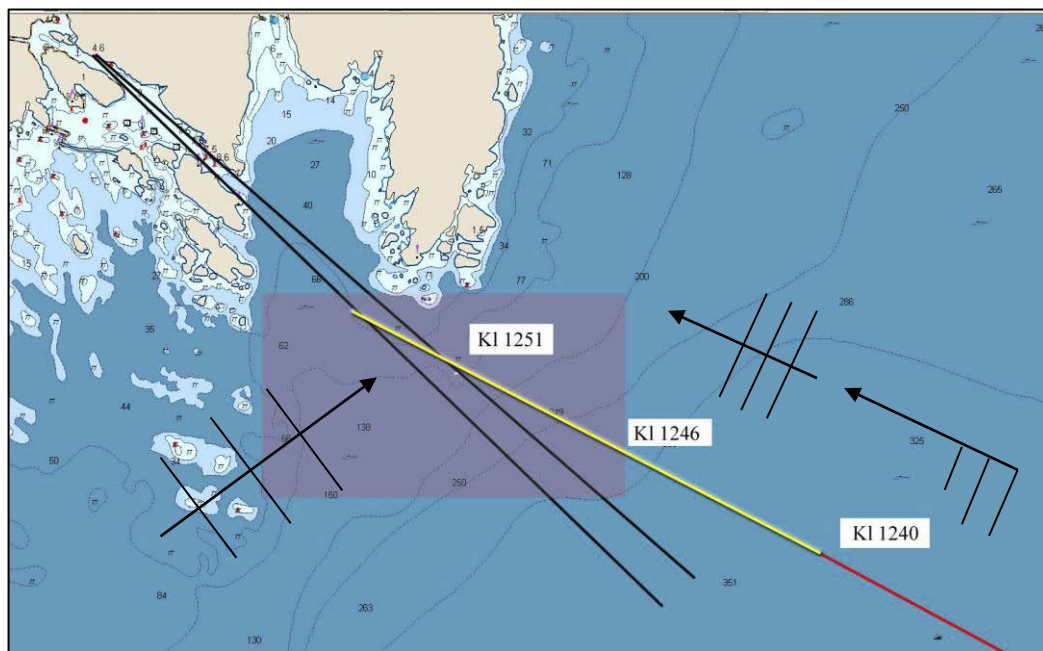
I følge opplysninger fra Meteorologisk institutt var det økende vind fra sørøst utover dagen 8. september 2009, og på Kvitsøy-Nordbø ble det registrert liten kuling (12 m/s) rundt kl. 1200.

Modellberegninger av bølgeforholdene utført av Meteorologisk institutt viser at signifikant bølgehøyde for vindbølgene rett utenfor Skudeneshavn ca. 2 meter kl. 1100 og ca. 2,5 meter kl. 1300. Bølgefeltet gikk mot nordvest. Den dominerende bølgeperioden var omkring 7-8 sekunder. Det er antatt at for de dominerende bølgene var bølgelengden i størrelsesorden 77-100 meter. Steilheten, det vil si forholdet mellom bølgehøyden og bølgelengden til de dominerende bølgene, var mindre enn 0,03. Det vil si at de var slake (relativt lave i forhold til bølgelengden). Det var også havdønninger fra vest med bølgeperioder på omkring 11-12 sekunder og med bølgelengder i størrelsesorden 190-225 meter.

I henhold til sjøkartet går 50-meters koten omlag 450 meter syd for Skudenes lykt. I dette området har dybden avtatt med 50 meter over en avstand på 180-330 meter. I sjøkartet er det også avmerket en grunne på 30 meter i dette området. Endring av dybdeforholdene kan ha medført at de lengste vindbølgene ble påvirket av bunnforholdene slik at de ble stuvet sammen. Men i områder hvor dybden kun var litt mindre enn halvparten av bølgelengden var det ikke nødvendigvis noen stor oppstuvning. Den skrånende bunnen over relativt kort avstand kan ha medført noe bølgerrefleksjon.

Havarikommisjonen antar at mye av energien fra dønningene ble dempet av de grunne områdene vest for Skudenes lykt, men det er også mulighet for at noe av dønningene ble dreid mot området syd for Skudenes lykt. Slike dønninger vil begynne å stuves når dybden er i underkant av 100 meter og vil bli merkbart høyere, kortere og dermed krappere i området syd for Skudenesfjorden. Lokale strømforhold kan også ha endret bølgeforholdene noe. Det knyttes usikkerhet til hvor stort utslag dette utgjorde.

På bakgrunn av disse vurderingene anser havarikommisjonen det som sannsynlig at bølgeforholdene ble mer uryddige og at noen av bølgene ble krappere da Monica IV kom inn i området syd for Skudenes lykt. Figur 17 viser vind- og vindbølgeretning på ulykkestidspunktet.



Figur 17: Vind og vindbølger kom fra sørøst. De grunne områdene vest for Skudenes lykt kan ha forårsaket at noe av døningene ble dreid mot området syd for Skudenes lykt (markert med grått felt). Det er trolig dette fenomenet som kalles Torgersenbølgene.

2.2.3 Fartøyets stabilitet og sjødyktighet på ulykkestidspunktet

Fiskeren som stod på brygga ved tåkelurfabrikken, og som observerte det som sannsynligvis var Monica IV gjennom Nesagapet, har forklart at fartøyet slingret kraftig. Kommisjonen oppfatter dette som en indikasjon på at Monica IV kan ha hatt problemer med stabiliteten.

Etter forliset har havarikommisjonen fått utarbeidet beregninger av fartøyets stabilitet, og beregningene viser at Monica IV hadde dårlig stabilitet i antatt forlistilstand. Med unntak av fartøyets initialstabilitet, GM, var ingen av minimumskravene i NBS tilfredsstillt.

Kurven for rettende arm, GZ, er et uttrykk for fartøyets evne til å motstå påvirkning av ytre krefter. NBS stiller krav både til størrelsen på GZ, utstrekningen på GZ – kurven og arealet under GZ – kurven. Når GZ – kurven ikke tilfredsstillt kravene i NBS innebærer det at fartøyet ikke tåler de belastningene fra ytre krefter som NBS forutsetter at et fartøy som benyttes til yrkesfiske skal tåle. Ytre krefter som påføres et fartøy kan være f. eks. vind eller bølger, krefter fra fiskeutstyr, last og/eller utstyr som forskyver seg eller væske som forskyver seg, såkalt fri væskeoverflateeffekt.

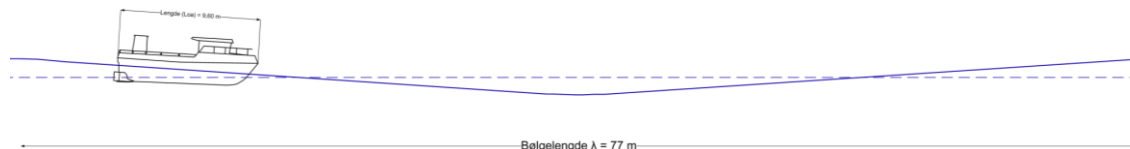
Havarikommisjonen har fått utarbeidet stabilitetsberegninger som viser effekten av vann på dekk. I henhold til disse beregningene ville Monica IV i antatt forlistilstand ha kantret med 540 kilo vann på dekk hvis lettskipsdataene for Richi legges til grunn, og med 780 kilo vann hvis lettskipsdataene for Marius legges til grunn.

I tillegg til at Monica IV hadde dårlig stabilitet i antatt forlistilstand, var åpningene for drenering av dekket svært små. Dreneringsåpningene var utvidet til $0,0328 \text{ m}^2$, mens minimumskravet i henhold til NBS er $0,163 \text{ m}^2$. Konsekvensen av dette er at eventuelt vann som kommer inn over skanseledningene ikke vil dreneres ut igjen så raskt som NBS forutsetter.

Monica IV's dårlige stabilitet i forlistilstanden, kombinert med små dreneringsåpninger i skanseledningene, medførte at fartøyets overlevelsessevne i forhold til å tåle sjø på dekk var betydelig redusert.

2.2.3.1 Påvirkning av ytre krefter

I løpet av formiddagen 8. september 2009 hadde det blåst opp fra frisk bris til liten kuling i området rundt Karmøy og dette medførte at de vindgenererte bølgene ble større. Mens Monica IV krysset Skudenesfjorden mellom Kvitsøy og Skudeneshavn kom vinden og bølgene aktenfra. De dominerende bølgene var slake (det vil si relativt lave i forhold til bølgelengden), og tok jevnlig igjen fartøyet, jf. figur 18.



Figur 18: Illustrasjon av den dominerende (vind)bølgen som kom aktenfra når Monica IV passerte Skudenesfjorden.

Da Monica IV passerte området like syd for Skudenes lykt kom vinden fortsatt aktenfra, men bølgefórhóldene ble sannsynligvis mer uryddige og noen av bølgene ble krappere. Etersom vinden kom aktenfra er det lite sannsynlig at Monica IV ble påført tverrskips kreggende momenter fra vinden. Det er imidlertid ikke usannsynlig at de uryddige bølgene påførte fartøyet kreggende momenter og at det også kan ha oppstått krappere bølger som kan ha fylt dekket med vann.

På bakgrunn av de observasjonene som ble gjort av det fartøyet kommisjonen antar var Monica IV rett før forliset, samt stabilitetsberegningene som er foretatt etter hevingen, anser havarikommisjonen det derfor som sannsynlig at Monica IV kantret som følge av dårlig stabilitet kombinert med påvirkning av kreggende momenter fra sjøen, i form av bølger mot siden og/eller vann på dekk. De små dreneringsåpningene kan ha bidratt til at dekket ikke ble drenert tilstrekkelig raskt.

2.3 Forhold som påvirker fartøyets stabilitet

Et fartøys stabilitetsegenskaper er påvirket av både byggetekniske og driftsmessige forhold. Med byggetekniske forhold menes fartøyets innebygde stabilitet som er gitt av fartøyets form, vekt og tyngdepunkt. Med driftsmessige forhold menes forhold knyttet til driften av fartøyet som påvirker fartøyets lastetilstand, herunder hvor og hvordan fiskeutstyr og last plasseres, lukking og sikring av åpninger til oppdriftsgivende volumer, fri overflateeffekt i rom og tanker, påvirkning av ytre krefter, osv..

De driftsmessige begrensningene som må overholdes for sikker drift av fartøyet er i stor grad gitt ut fra fartøyets innebygde stabilitet. Jo dårligere innebygd stabilitet et fartøy har, jo strengere blir de driftsmessige begrensningene. Før fartøyets stabilitetsegenskaper utfordres ved at det for eksempel tas om bord mye fiskeutstyr eller last på dekk må derfor

den driftsansvarlige, dvs. fiskeren, forsikre seg om at fartøyet har tilstrekkelig innebygd stabilitet til å tåle denne vekten.

Dette forutsetter for det første at fartøyet har en tilfredsstillende, minimum innebygd stabilitet slik at det er mulig å operere fartøyet innenfor sikre rammer. For det andre er det en forutsetning at den driftsansvarlige har en viss forståelse for hva som påvirker fartøyets stabilitet og hvordan.

2.3.1 Fartøyets innebygde stabilitet

Nor-Dan 32 Sjark ble markedsført og solgt som fiskefartøy. Båttypen var ikke typegodkjent verken som fiskefartøy eller som fritidsbåt, men produsenten hadde fått utarbeidet teknisk dokumentasjon som vurderte fartøyet opp mot relevante krav i Nordisk Båt Standard for yrkesbåter. Som en del av dokumentasjonen hadde produsenten fått utarbeidet stabilitetsberegninger, samt en stabilitetsplakat med veiledning om plassering av redskap og fangst.

Den tekniske dokumentasjonen konkluderte med at fartøytypen hadde tilfredsstillende stabilitet. Beregningene var imidlertid ikke korrekte ved at beskrivelsen av skrogformen som beregningene er basert på, ikke var i overensstemmelse med den faktiske formen slik skrogene var støpt. I tillegg var beregningene mangelfulle ved at det ikke var foretatt krengeprøve av noen fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark. Krengeprøver foretatt etter ulykken med fire forskjellige fartøy viser at lettskipsdataene for denne båttypen er vesentlig ugunstigere enn forutsatt i den tekniske dokumentasjonen.

Når det gjelder stabilitetsplakaten som fulgte fartøyene skulle denne gi veiledning om plassering av redskap og fangst. I henhold til plakaten skulle Nor-Dan 32 Sjark kunne føre inntil 550 kilo utstyr og/eller last på dekk når lasterommene er tomme, og 600 kilo når det er inntil 2800 kilo last jevnt fordelt i forre og aktre lasterom. Stabilitetsplakaten inneholdt imidlertid ingen informasjon om begrensning i forhold til vertikal og langskips plassering (tyngdepunkt for last og utstyr). Dette kan ha medført at plakaten har vært vanskelig å forholde seg til.

I følge Nordic Boat Trading AS ble Monica IV ble levert som halvfabrikat, dvs. ferdig støpt skrog og overbygg. Motor og diverse annet utstyr ble levert med fartøyet umontert. Fartøyet var ikke rigget med fiskeutstyr, og senere rigging for fiske er således foretatt av fartøyeieren/fiskeren.

2.3.2 Fartøyets stabilitet som følge av dorgeriggingen

Monica IV var på ulykkestidspunktet rigget for dorging. På grunn av utstyrets vekt og høye tyngdepunkt vil moderne dorgerigging ha negativ effekt på fartøyets stabilitet. I tillegg vil riggens vindfang kunne medføre at fartøyet utsettes for vindkrefter. Mens dorgeriggingen på de fleste fartøy er utført i aluminium, var dorgeriggingen på Monica IV utført i en kombinasjon av aluminium og rustfritt stål. Dette gjorde utstyret tyngre enn vanlig, og den negative effekten utstyret hadde på fartøyets stabilitetsegenskaper var betydelig.

Beregninger havarikommisjonen har fått utarbeidet etter ulykken viser at Monica IV i antatt forlistilstand hadde dårlig stabilitet. Med unntak av initialstabiliteten, GM, var ingen av stabilitetskriteriene i Nordisk Båtstandard tilfredsstillende. Etter havarikommisjonens vurdering ligger årsaken til fartøyets dårlige stabilitet først og fremst i dorgeriggingen. I henhold til stabilitetsplakaten skulle fartøyet kunne tåle inntil 550 kilo utstyr og/eller last

på dekk når lasterommene er tomme slik de var i antatt forlistilstand. I henhold til kommisjonens beregninger hadde imidlertid dorgeutstyret på Monica IV en vekt på anslagsvis 885 kg.

I tillegg til at dorgeriggingen hadde en vekt som overskred begrensningene i henhold til stabilitetsplakaten hadde utstyret et høyt tyngdepunkt, anslagsvis 3.077 meter over basislinjen (kjølen) eller 1,877 meter over dekk. Stabilitetsplakaten inneholder ingen informasjon om begrensninger i forhold til plassering av last og/eller utstyr på dekk, men dorgeutstyret var i dette tilfellet plassert så høyt at det etter havarikommisjonens syn ikke uten videre kunne forventes at det lå innenfor det fartøyet hadde innebygd stabilitet til å kunne tåle.

Dorgeriggens høye vekt og høye tyngdepunkt medførte at fartøyets stabilitet ved større krengevinkler ble betydelig redusert.

2.4 Fiskerens forståelse av stabilitet og sjødyktighet

Den omkomne fiskeren hadde ingen formell maritim utdanning. Han hadde imidlertid lang erfaring som fisker, og var kjent som en ansvarsfull og sikkerhetsbevisst person. Han kjøpte Monica IV ny i 2006, og benyttet fartøyet til forskjellig type fiske. Fiskeren rigget selv fartøyet i forhold til det. Dette gjaldt også dorgeutstyret, som på Monica IV var spesielt. Mens dorgeriggingen på de fleste fartøy er utført i aluminium var riggingen på Monica IV delvis utført i rustfritt stål, noe som gjorde utstyret tyngre enn vanlig.

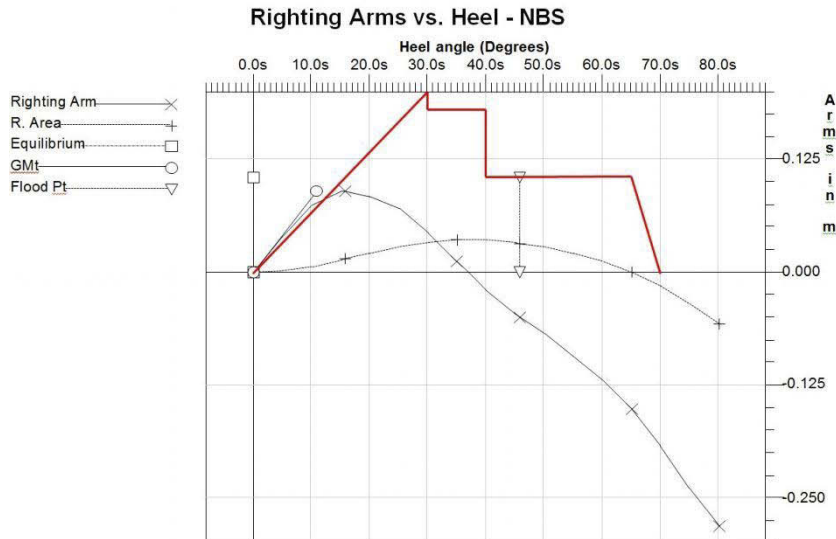
Havarikommisjonen antar at stål ble benyttet av styrkemessige årsaker og med tanke på at dorgeutstyret skulle tåle belastning under fiske. På bakgrunn av at fiskeren var kjent som en spesielt ansvarsfull og sikkerhetsbevisst person mener havarikommisjonen at han ikke hadde rigget Monica IV på den måten hvis han hadde vært klar over konsekvensene dette hadde på fartøyets stabilitet.

Beregningene kommisjonen har fått utført viser at fartøyet med påmontert dorgeutstyr hadde dårlig stabilitet ved større krengevinkler. Fartøyet hadde imidlertid god initialstabilitet, GM, det vil si god stabilitet ved små krengevinkler. NBS krever at GM skal være minimum 0,35 meter for yrkesfartøy. Monica IV's GM i antatt forlistilstand basert på lettskipsdataene til Richi, var 0,472 meter.

I tillegg stiller NBS krav til kurven for rettende arm. GZ kurven er en grafisk presentasjon av et fartøys stabilitet når fartøyet krenger. Følgende viktig informasjon kan leses ut av GZ-kurven:

- GZ-verdien sier noe om fartøyets evne til å motvirke krenagementer ved de forskjellige krengevinklene. NBS stiller minimumskrav til størrelsen på GZ ved 30 graders krenkning, og ved krengevinkler mellom 40 og 70 grader. NBS krever også at største verdi av GZ skal være ved krengevinkel større enn 25 grader.
- Arealet under kurven indikerer fartøyets innebygde energi i forhold til å motstå krengende momenter. NBS stiller minimumskrav til arealet under kurven mellom 30 og 40 grader.
- Krengevinkelen hvor GZ kurven krysser x-aksen viser ved hvilken krenkning fartøyet mister sin positive stabilitet og kantrer. NBS stiller krav om at denne vinkelen skal være minimum 70 grader.

Figur 19 viser Monica IV's rettende arm, GZ, i antatt forlistilstand basert på lettskipsdataene til Richi, mens minimumskravet til rettende arm, GZ, er illustrert med rød heltrukket linje. For at fartøyet skal tilfredsstillende minimumskravet til stabilitet skal rettende arm, GZ, ikke ligge under den røde heltrukne linjen. Som det fremgår av figur 19 hadde Monica IV dermed ikke tilfredsstillende stabilitet for krengevinkler større enn ca. 12 grader i antatt forlistilstand.



Figur 19: Monica IV's stabilitet i antatt forlistilstand (svart heltrukket kurve merket X) sammenlignet med minimumskravet til stabilitet (rød heltrukket kurve).

Ettersom Monica IV hadde tilfredsstillende stabilitet opp til ca. 10 – 15 grader krenkning ville fartøyet kunne oppleves som stabilt under normal drift. Det var først når fartøyet ble utsatt for større belastninger og større krengende momenter at fartøyets manglende evne til å rette seg opp igjen ville kunne oppleves. Havarikommisjonen mener dette kan forklare hvorfor fiskeren ikke var bekymret for fartøyets stabilitetsegenskaper.

Stabilitetsplakaten som fulgte fartøyet gir veiledning om maksimal akseptabel vekt av redskap og fangst avhengig av om det er lite eller mye fangst i lasterommene under dekk. Når lasterommene er tomme kan fartøyet i henhold til veiledningen ha inntil 550 kilo utstyr og/eller last på dekk. Den faktiske vekten av dorgeutstyret på Monica IV overskred denne begrensningen. Når det gjelder begrensninger i forhold til tyngdepunkt av last og/eller utstyr over dekk inneholdt stabilitetsplakaten ingen informasjon. Dorgeutstyret var imidlertid plassert så høyt at det etter havarikommisjonens syn ikke uten videre kunne forventes at det lå innenfor det fartøyet hadde innebygd stabilitet til å kunne tåle.

Uansett om fiskeren ikke hadde opplevd stabilitetsproblemer burde han etter kommisjonens syn ha forsikret seg om at fartøyets stabilitet var tilfredsstillende ved å få utført nye stabilitetsberegninger, før begrensningene i stabilitetsplakaten ble overskredet.

I henhold til sikkerhetsforskriften påhviler det fiskeren et ansvar for å påse og sørge for at fartøyets stabilitet er tilfredsstillende i alle lastetilstander. Dette forutsetter at fiskeren er bevisst på og ser viktigheten av å gjøre slike vurderinger. Samtidig forutsettes det at fiskeren har kompetanse til enten å gjøre disse vurderingene selv eller se når det er behov for å søke bistand.

Til tross for at fiskeren som eide og driftet Monica IV var kjent som en spesielt ansvarsfull og sikkerhetsbevisst person gikk det i dette tilfellet galt. Myndighetene stiller

ikke formelle krav til kompetanse for å føre eller operere yrkesfartøy av Monica IV's størrelse og havarikommisjonen kan ikke dokumentere kompetansenivået blant norske sjarkfiskere generelt. På grunnlag av at tidligere gjennomførte studier har konkludert med at liten forståelse av stabilitetsinformasjon blant fiskere har bidratt til mange forlis, mener imidlertid kommisjonen at det kan være behov for å iverksette tiltak for å heve kompetansenivået blant norske fiskere.

2.5 Myndighetenes rolle

2.5.1 Regelverket

Det er i utgangspunktet en rekke forskrifter som kommer til anvendelse for sjarker av Monica IV's størrelse, og både byggeforskriften og sikkerhetsforskriften er sentrale i forhold til forliset. Byggeforskriften, som henviser til Nordisk Båt Standard for yrkesfartøy, inneholder detaljerte bestemmelser om stabilitet og drenering av dekk, mens sikkerhetsforskriften inneholder bestemmelser driftsmessige forhold. Kommisjonens undersøkelse har ikke avdekket behov for å endre disse bestemmelsene.

2.5.2 Tilsynet

Sjøfartsdirektoratet har de siste årene hatt fokus på sikkerheten i sjarkflåten, og i perioden 2005 til og med 2010 ble det gjennomført ca. 950 uanmeldte tilsyn tilsvarende ca. 24 % av flåten mellom 6 og 10,67 meter. I all hovedsak har søkelyset vært rettet mot sikkerhetsutstyret om bord. Byggetekniske forhold som konstruksjon/styrke, stabilitet og standard på lukningsmidler har hatt mindre fokus. I forbindelse med undersøkelsen av forliset med Marina 2. mars 2009 ga havarikommisjonen derfor en tilrådning til Sjøfartsdirektoratet om også å fokusere på byggetekniske forhold i forbindelse med tilsyn av sjarkflåten.

Direktoratet har nå besluttet å videreføre sikkerhetskampanjen mot fiskeflåten også i 2011. Mange alvorlige ulykker og et for stort omfang av alvorlige feil og mangler som har blitt avdekket under uanmeldte tilsyn gjør at Sjøfartsdirektoratet opprettholder et høyt fokus på sikkerheten i fiskeflåten. I følge Sjøfartsdirektoratet skal tilsynene i 2011 spisses mer mot tidligere funn og ulykkesstatistikk. I henhold til sjekklister som skal benyttes ved uanmeldt tilsyn av fartøy med lengde mellom 6 og 10,67 meter skal det blant annet kontrolleres at det forefinnes veiledning om bord (eksempelvis en plakat) om fartøyets maksimale last, eventuelt dekkslast samt minimum fribord. Videre skal det kontrolleres at lenseportarealet for drenering av dekk tilfredsstillende kravet i Nordisk Båt Standard for yrkesfartøy.

Direktoratet har nå også lagt fram et forslag om en ny kontrollordning for denne flåtegruppen, som innebærer at det innføres obligatorisk byggetilsyn og periodiske kontroller etter samme mønster som for fartøy med lengde mellom 10,67 meter og 15 meter. Det tas sikte på at ordningen skal tre i kraft 1. januar 2012.

Havarikommisjonen er av den oppfatning at innføring av et obligatorisk kontrollopplegg for sjarkflåten, hvor fokuset på byggetekniske krav og dokumentasjon i den forbindelse vil måtte bli betydelig, også vil bidra til å heve kunnskapsnivået både blant produsentene og fiskerne.

2.5.3 Myndighetenes informasjons- og holdningsskapende arbeid

Sjøfartsdirektoratet etablerte nylig internettsiden “Yrkesfisker.no”. Havarikommisjonen mener denne siden gjør det lettere for yrkesfiskere å holde seg oppdatert i forhold til regelverket og viktig sikkerhetsinformasjon. “Yrkesfisker.no”, som driftes av direktoratet, skal være under kontinuerlig utvikling.

Brosjyren ”Sikkerhet på fiskefartøy”, som er lagt ut på direktoratets hjemmesider og på “Yrkesfisker.no”, gir nyttige tips og informasjon om forebyggende tiltak, statistikk og bestemmelser. Brosjyren fokuserer i det vesentligste på praktiske, operasjonelle forhold, men i noen sammenheng inneholder også brosjyren konkret informasjon om relevante byggetekniske bestemmelser. For eksempel fremgår det hvor stort lenseportareal det i henhold til NBS skal være for drenering av vann fra åpent dekk. Etter kommisjonens syn gir imidlertid brosjyren for lite innføring i praktisk forståelse av hva som påvirker et fartøys stabilitetsegenskaper.

2.5.4 Utstedelse av ID-bevis og registrering i relevante registre

I forbindelse med undersøkelsen av forliset med Marina 2. mars 2009 påpekte havarikommisjonen at Sjøfartsdirektoratet hadde utstedt ID-bevis med typebetegnelsen fiskefartøy uten at det ble foretatt kontroll med at Marina tilfredsstilte kravene til yrkesfartøy, og at Fiskeridirektoratet og Skipsregistret på grunnlag av opplysningene i ID-beviset registrerte Marina i henholdsvis merkeregisteret og skipsregisteret. Det ble på dette grunnlag gitt en tilrådning til myndighetene om å etablere en form for kontroll med at det enkelte fartøy som skal registreres faktisk tilfredsstiller aktuelle sikkerhetskrav relatert til den typebetegnelsen som fartøyet gir i offisielle dokumenter og registre.

Ordningen med utstedelse av ID-bevis har nå opphørt. Til gjengjeld har nå Fiskeridirektoratet foreslått å innføre en ordning som innebærer at det må fremlegges dokumentasjon overfor Fiskeridirektoratet på at ulike tekniske krav er tilfredsstilt før et fartøy registreres i merkeregisteret. For fartøy med lengde mellom 6 og 10,67 meter, bygget etter 1991 og som ikke har såkalt Nordisk godkjennelse, skal det fremlegges bekreftelse fra hovedprodusent, bygger eller importør på at fartøyet tilfredsstiller kravene i §§ 8 og 12 i byggeforskriften.

2.6 **Båtprodusentens oppfølging etter ulykken**

Etter ulykken med Monica IV har Nor-Dan Båtbyggeri AS gjennomført krengeprøver og utarbeidet stabilitetsberegninger for 3 andre fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark. Disse beregningene viste at luftinntakene på styrbord og babord side til motoren måtte fjernes for to av fartøyene som kun skulle benyttes til line- og juksafiske. Det tredje fartøyet skulle benyttes til garnfiske, og i dette fartøyet ble det i tillegg til avstenging av luftinntakene støpt inn 300 kilo ballast i kjølen. Videre måtte dreneringsåpningene fra dekk utvides.

I forhold til eierne av andre eksisterende fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark har Nor-Dan Båtbyggeri AS, i samarbeid med Nordic Boat Trading AS, gått ut med informasjon. Produsenten har også prefabrikkert deksler for å lukke luftinntakene, og laget maler for utvidelse av dreneringsåpningene. Produsentens tiltak er basert på stabilitetsberegningene for de tre fartøyene Silver, Marius og Lisbeth. Det er dermed ikke tatt hensyn til at krengeprøven med det fjerde fartøyet, Richi, ga et ugunstigere resultat.

Teoretisk sett kunne det være flere forklaringer på at lettskipsdataene for de fire fartøyene ble forskjellig. For eksempel ville unøyaktighet under fribordavlesningene under krengeprøvene eller små variasjoner i dekkshøydene gi forskjellige hydrostatiske data som vektdeplasement og KMT. I det aktuelle dypgangsområdet har fartøyene en TPC på ca. 180 kilo, slik at en centimeter feil avlesning på fribord eller dypgang under krengeprøven resulterer i at vekten av fartøyet blir 180 kilo feil. Havarikommisjonen mener imidlertid at forskjellene i lettskipsdata i dette tilfellet ikke kan forklares på denne måten blant annet fordi forskjellene i vertikalt tyngdepunkt, VCG, da ville ha blitt enda større. Kommisjonen legger derfor til grunn at forskjellen i lettskipsdata for de fire forskjellige fartøyene først og fremst skyldes forskjell i utstyr og stores som er tatt om bord.

Med utgangspunkt i at fartøy som er i drift uansett vil være forskjellig utstyrt mener kommisjonen at det må foretas en individuell vurdering av fartøyene. Tilråding om dette ble gitt i havarikommisjonens foreløpige rapport 4. desember 2009. Senere er dette også kommunisert i brev til alle eierne fra både produsenten og Sjøfartsdirektoratet. Ved eventuell innføring av en obligatorisk kontrollordning for fartøy mellom 6 og 10,67 meter største lengde vil dette også bli fulgt opp av myndighetene.

For øvrig synes havarikommisjonen at det er positivt at Nor-Dan Båtbyggeri AS, på bakgrunn av de erfaringene som er gjort med Nor-Dan 32 Sjark etter forliset av Monica IV, også har fått gjennomført krengeprøver og utarbeidet stabilitetsberegninger for Nor-Dan 35 Sjark. På grunnlag av disse beregningene har Nor-Dan Båtbyggeri AS konkludert med at det må legges inn fast ballast i denne båttypen avhengig av hva slags fiske fartøyet skal benyttes til. På nye fartøy flyttes også lasterommene forover for å redusere akterlig trim når fartøyene lastes.

Både Nor-Dan 32 Sjark og Nor-Dan 35 Sjark leveres nå fra produsenten med forskriftsmessig dreneringsareal samt stabilitetsdokumentasjon i henhold til kravene i Nordisk Båtstandard, basert på krengeprøve med hvert enkelt fartøy som produseres.

3. KONKLUSJON

Havarikommisjonen vil sammenfatte undersøkelsen av Monica IV's forlis med følgende konklusjoner:

- Monica IV kantret 8. september 2009 under innseiling til Skudeneshavn, sannsynligvis i tidsrommet 1251 – 1255, innenfor det området syd av Skudenes som er kjent for spesielt vanskelige bølgeforhold når bølgene kommer fra sydlige retninger.
- Værforholdene i det aktuelle området rundt Karmøy forverret seg betydelig utover formiddagen 8. september 2009. På Kvitsøy-Nordbø ble det registrert liten kuling (12 m/s) rundt kl. 1200, og vinden var økende fra sør-øst. Modellberegninger av strøm og bølgeforholdene viser at det utenfor Skudeneshavn var signifikant bølgehøyde på ca. 2,5 m kl. 1300. Det var også havdønninger fra vest. På grunn av dybdeforskjeller kan noe av dønningene fra vest ha blitt dreid mot området syd for Skudenes lykt og blitt merkbart høyere og kortere i dette området.

- Monica IV kantret sannsynligvis som følge av påvirkning av tverrskips kreggende momenter fra sjøen i form av bølger mot siden og/eller vann på dekk, kombinert med dårlig stabilitet og mangelfull drenering fra dekk. Beregninger kommisjonen har fått utarbeidet viser at Monica IV i antatt forlistilstand ikke tilfredsstilte noen av stabilitetskravene i Nordisk Båtstandard for yrkesfartøy (NBS), med unntak av kravet til initialstabilitet. Beregningene viser også at fartøyet i denne tilstanden ville kante med 3.7 – 5.4 centimeter vann på dekk. Monica IV hadde svært små dreneringsåpninger fra det åpne arbeidsdekket. Som nytt ble fartøyet levert med 9 dreneringsåpninger i skanseledningene på henholdsvis styrbord og babord side, samt 4 i akterspeilet. Åpningene har en diameter på 50 mm, noe som gir et totalt areal på 0.0216 m² på hver side. Senere utvidet fartøyets eier arealet til 0.0328 m². Kravet i Nordisk Båtstandard for yrkesfartøy er 0.163 m².
- Riggingen av Monica IV med utstyr for dorging hadde betydelig negativ effekt på fartøyets stabilitet og sjøegenskaper. Mens dorgeriggingen på de fleste fartøy er utført i aluminium var riggingen på Monica IV delvis utført i rustfritt stål, noe som gjorde utstyret tyngre enn vanlig. Fiskeren hadde selv rigget fartøyet, og riggingen var ikke innenfor anbefalingene i stabilitetsplakaten som fulgte fartøyet fra produsenten. Med unntak av kravet til initialstabilitet, GM, tilfredsstilte ikke Monica IV noen av stabilitetskravene i Nordisk Båtstandard for yrkesfartøy i antatt forlistilstand.
- Fiskeren, som også var eier av Monica IV, var kjent som en spesielt ansvarsfull og sikkerhetsbevisst person. Han hadde selv konstruert dorgeriggingen. Denne var forsterket i forhold til det som var vanlig, noe som medførte at begrensningene som var gitt i stabilitetsplakaten fra produsenten ble overskredet. Tross lang erfaring og generelt fokus på sikkerhet var han sannsynligvis ikke klar over de negative konsekvensene den tunge riggingen hadde på fartøyets stabilitets-egenskaper. Fiskeren hadde også foretatt en justering av størrelsen på dreneringsåpningene, og havarikommisjonen oppfatter det som en bekreftelse på at han var opptatt av sikkerheten. Han var sannsynligvis ikke klar over at de fortsatt var for små.
- Båtprodusenten fikk i 1999 utarbeidet stabilitetsberegninger for denne båttypen, og det var utarbeidet en stabilitetsplakat med veiledning om maksimal vekt av redskap og last. Beregningene var imidlertid mangelfulle ved at det ikke var foretatt krengeprøve av båttypen og de estimerte lettskipsdataene var feil. I tillegg var beskrivelsen av skrogformen som beregningene var basert på, ikke i samsvar med den faktiske formen slik skroget var støpt. Beregninger havarikommisjonen har fått utarbeidet på grunnlag av krengeprøve med Richi viste at fartøyet ikke tilfredsstilte stabilitetskriteriene som gjaldt for yrkesfartøy dersom fartøyet ble lastet og operert i henhold til stabilitetsplakaten som fulgte fartøyet da det ble levert nytt fra båtprodusenten i 2006.
- På grunnlag av resultatet av de innledende undersøkelsene gikk kommisjonen ut med en foreløpig rapport med umiddelbare sikkerhetstilrådninger 4. desember 2009. I den forbindelse rettet havarikommisjonen en tilråding til eiere av sjarker om å kontrollere at fartøyets deres oppfyller relevante krav til stabilitet i forbindelse med rigging av fiskeutstyr. Videre ble Nor-Dan Båtbyggeri AS tilrådet å gå i dialog med eiere av Nor-Dan 32 970 Sjark for å få gjennomført korrigerende tiltak for å bedre stabiliteten og øke størrelsen på drenerings-

åpningene på fartøy av denne typen som er i drift som fiskefartøy. Samtidig ble det rettet en tilråding til Nor-Dan Båtbyggeri AS om å gjennomføre tiltak som sikrer at fremtidige produksjoner tilfredsstiller kravene til stabilitet og drenering i NBS for yrkesfartøy.

- I samarbeid med Nordic Boat Trading AS fulgte Nor-Dan Båtbyggeri AS opp tilrådingene i havarikommisjonens foreløpige rapport ved å gjennomføre krengeprøve og utarbeide stabilitetsberegninger for 3 andre fartøy av typen Nor-Dan 32 Sjark. På grunnlag av disse beregningene konkluderte Nor-Dan Båtbyggeri AS med at luftinntakene på styrbord og babord side til motoren må flyttes. Avhengig av hva slags fiske det enkelte fartøy skal benyttes til, dvs. hvor mye fiskeutstyr som skal tas om bord, må det i tillegg legges inn fast ballast i fartøyene. Videre må dreneringsåpningene fra dekk utvides. For å bistå eierne har produsenten støpt deksler for å lukke luftinntakene og utarbeidet maler for utvidelse av dreneringsåpningene. Nor-Dan Båtbyggeri AS har også gjort tilsvarende vurderinger i forhold til Nor-Dan 35 Sjark, og både Nor-Dan 32 Sjark og Nor-Dan 35 Sjark produseres og leveres nå med krengeprøverapport og stabilitetsberegninger samt dreneringsåpninger i henhold til kravene i Nordisk Båt Standard.
- Med virkning fra 1. januar 1992 innførte Sjøfartsdirektoratet detaljerte regler om bygging av fiskefartøy med største lengde mellom 6 og 15 meter, herunder krav til stabilitet. Fartøy med lengde mellom 6 og 10,67 meter (35 fot) har ikke vært gjenstand for periodisk myndighetskontroll verken når fartøyet er nytt eller etter at det er satt i drift. Sjøfartsdirektoratet har imidlertid nå på høring et utkast til ny forskrift for fiskefartøy med største lengde mellom 6 og 15 meter hvor det foreslås å innføre periodisk myndighetskontroll for fartøy med lengde under 10,67 meter (35 fot) etter samme mal som for fartøy med største lengde mellom 10,67 meter og 15 meter.
- Gjennom kampanjer med uanmeldte tilsyn har Sjøfartsdirektoratet de senere årene hatt fokus på sikkerheten i sjarkflåten. I disse kampanjene har fokuset i all hovedsak vært rettet mot sikkerhetsutstyret om bord i sjarkflåten, og det har ikke vært tilsvarende fokus på byggetekniske forhold. I forbindelse med disse kampanjene gjennomførte Sjøfartsdirektoratet uanmeldte tilsyn på Monica IV henholdsvis 7. oktober 2008 og 2. september 2009. Ved begge tilsynene ble det blant annet gitt pålegg om anskaffelse av stabilitetsinformasjon, for eksempel en stabilitetsplakat. Verken feilene i den underliggende stabilitetsdokumentasjonen eller underdimensjoneringen av dreneringsarrangementet på dekk, ble avdekket.
- Som følge av et samarbeid med næringen etablerte Sjøfartsdirektoratet nylig internettsiden "Yrkesfisker.no". Ved å gjøre det lettere for yrkesfiskere å holde seg oppdatert i forhold til regelverket og viktig sikkerhetsinformasjon, er målet å forebygge ulykker i flåten. Siden, som skal være under kontinuerlig utvikling, gir blant annet tilgang til brosjyren "Sikkerhet på fiskefartøy". Her gis det tips og informasjon om forebyggende tiltak, statistikk og bestemmelser. Brosjyren fokuserer i det vesentligste på praktiske, operasjonelle forhold, men i noen sammenheng inneholder også brosjyren konkret informasjon om relevante byggetekniske bestemmelser. For eksempel fremgår det hvor stort lenseportareal det i henhold til NBS skal være for drenering av vann fra åpent dekk. Etter kommisjonens syn gir imidlertid brosjyren lite informasjon om hvordan last og

utstyr påvirker et fartøys stabilitetsegenskaper, og hvordan fartøyeiere/fiskere kan forsikre seg om at et fartøys stabilitet er tilfredsstillende i alle aktuelle lastetilstander. Havarikommisjonens undersøkelse av forliset med Monica IV har avdekket at selv en erfaren og sikkerhetsorientert fisker kan ha mangelfull innsikt i hva som påvirker et fartøys stabilitetsegenskaper. Samtidig peker nasjonale og internasjonale utredninger på at kunnskapsnivået relatert til stabilitetslære blant fiskere generelt er for dårlig. Konsekvensene av dette kan være at det tas om bord mer last og utstyr på dekk, eller at last og utstyr plasseres for høyt over dekk, i forhold til det fartøyene har innebygd stabilitet til å tåle. Det rettes en tilråding til Sjøfartsdirektoratet om å arbeide for å heve kunnskapsnivået hos fartøyeiere/fiskere på dette området.

- Som en del av undersøkelsen fikk havarikommisjonen gjennomført krengeprøve på fartøyet Richi, og som en del av båtprodusentens oppfølging av kommisjonens foreløpige rapport fikk båtprodusentens gjennomført krengeprøver på fartøyene Silver, Marius og Lisbeth. Krengeprøvene med Silver, Marius og Lisbeth ga tre forskjellige lettskipsdata, men alle var gunstigere enn lettskipsdataene fra krengeprøven med Richi. Kommisjonen mener at forskjellen i lettskipsdataene for de fire forskjellige fartøyene først og fremst skyldes utstyr og stores som er tatt om bord. Med utgangspunkt i at fartøy som er i drift uansett vil være forskjellig utstyrt mener kommisjonen at det må foretas en individuell vurdering av fartøyene. Tilråding om dette ble gitt i havarikommisjonens foreløpige rapport 4. desember 2009. Senere er dette også kommunisert i brev til alle eierne fra både produsenten og Sjøfartsdirektoratet. Ved eventuell innføring av en obligatorisk kontrollordning for fartøy mellom 6 og 10,67 meter største lengde vil dette også bli fulgt opp av myndighetene.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne sjøulykken har avdekket et område hvor havarikommisjonen anser det som nødvendig å fremme sikkerhetstilrådinger som har til formål å forbedre sjøsikkerheten.²³

Sikkerhetstilråding SJØ nr. 2011/01T

Havarikommisjonens undersøkelse har avdekket at selv erfarne og sikkerhetsorienterte fiskere kan ha mangelfull innsikt i hva som påvirker et fartøys stabilitetsegenskaper. Samtidig peker nasjonale og internasjonale utredninger på at kunnskapsnivået relatert til stabilitetslære blant fiskere generelt er for dårlig. Konsekvensene av dette kan være at det tas om bord mer last og utstyr på dekk, eller at last og utstyr plasseres for høyt over dekk, i forhold til det fartøyet har innebygd stabilitet til å tåle.

Havarikommisjonen vil tilrå Sjøfartsdirektoratet å arbeide for å heve kunnskapsnivået hos fartøyeiere/fiskere om hvordan last og utstyr påvirker et fartøys stabilitetsegenskaper, og hvordan fartøyeiere/fiskere kan forsikre seg om at et fartøys stabilitet er tilfredsstillende i alle lastetilstander.

²³ Undersøkelserapport oversendes Nærings- og handelsdepartementet som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behørig hensyn til sikkerhetstilrådingene.

Statens havarikommisjon for transport
Lillestrøm, 12. april 2011

VEDLEGG

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

Vedlegg B: Utdrag fra Nordisk Båtstandard for yrkesbåter

Vedlegg C: Mal for produsentens samsvarserklæring

Vedlegg D: Stabilitetsplakat for Nor-Dan 32 Sjark

Vedlegg E: Antatt forliskondisjon uten vann på dekk beregnet med utgangspunkt i lettskipsdata fra krengeprøve med Richi

Vedlegg F: Antatt forliskondisjon uten vann på dekk beregnet med utgangspunkt i lettskipsdata fra krengeprøve med Marius

Vedlegg G: Antatt forliskondisjon med 540 kilo vann på dekk beregnet med utgangspunkt i lettskipsdata fra krengeprøve med Richi

Vedlegg H: Antatt forliskondisjon med 780 kilo vann på dekk beregnet med utgangspunkt i lettskipsdata fra krengeprøve med Marius

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

A	:	Areal
AHK	:	Akselhesterkrefter
AP	:	Akre perpendikulær
ASH	:	Arbeidsmiljø, sikkerhet og helse
BL	:	Base Line
CE	:	Common European Certification
GZ	:	Rettende arm
FKD	:	Fiskeri- og kystdepartementet
FSCT	:	Free Surface Correction Transverse
KMT	:	Transverse Metacentric Height above Keel
LCG	:	Longitudinal Center of Gravity
NBS	:	Nordisk Båt Standard, 1990, for yrkesbåter
NHD	:	Nærings- og handelsdepartementet
ROV	:	Remote Operated Vehicle
SHT	:	Statens havarikommisjon for transport
TCG	:	Transverse Center of Gravity
TPC	:	Tons per centimeter
V	:	Volum
VCG	:	Vertical Center of Gravity

Vedlegg B: Utdrag fra Nordisk Båtstandard for yrkesbåter

I henhold til NBS skal minimum tillatt fribord midtskips bestemmes ut fra stabilitet, trim og skrogstyrke mv., men skal ikke på noe sted og i noen lastetilstand være mindre enn 200 mm fra overkant av dekk i borde til vannlinjen.

For å dokumentere at krav til stabilitet er oppfylt skal det avholdes en krengeprøve for å bestemme fartøyets lettskipsdata, og foretas beregning av rettende arm, GZ, med fri trim for følgende lastetilstander.

Lettvektkondisjon med minst mulig brennstoff, vann, utstyr og personer om bord.
Samlede vekter utenom lettvekt G, skal ikke utgjøre mer enn maksimalt 10 % av båtens fulle kapasitet, P

Lastekondisjon med maksimal last i lasterom, fulle brennstofftanker og andre tanker, samt maksimal dekkslast. Til sammen må vekt av last, utstyr, personer, brennstoff og vann ikke være mindre enn total lastekapasitet, P

Ankomstkondisjon med 10 % i brennstofftanker og andre tanker, tomt lasterom samt maksimal dekkslast

Andre kondisjoner som gir ugunstigere resultat enn a), b) og c)

Generelt skal lukkede yrkesfartøy i alle ovennevnte lastekondisjoner tilfredsstille følgende krav:

- Rettende arm, GZ, skal være minimum 0,20 m ved 30 grader krenkning
- Rettende arm, GZ, skal ha sin største verdi ved en krengevinkel større enn 25 grader
- GZ-kurven skal være positiv opp til en krengevinkel på 40 grader
- GZ-kurven skal avsluttes ved den krengevinkel hvor en fyllingsåpning, dvs. en åpning uten lukningsmiddel, kommer i vann

NBS stiller følgende tilleggskrav for lukkede fiskefartøy:

- Metasenterhøyden, GM, skal være minimum 0,35 m
- Rettende arm mellom 40 og 65 grader skal ikke være mindre enn 0,10 m og GZ-kurven skal være positiv opp til en krengevinkel på 70 grader når alle lukningsmidler er forutsatt stengt
- For fartøy med kraftblokk eller tilsvarende mekanisk fiskeutstyr, skal i tillegg arealet under GZ-kurven være minst 0,03 meterradianer mellom 30 og 40 grader

Vedlegg C: Mal for produsentens samsvarserklæring

I samsvar med forskrift 15. oktober 1991 nr. 708 om bygging og utrustning av fiske- og fangstfartøy fra 6 m og opptil 15 meter største lengde.

For fiske- og fangstfartøy med største lengde mellom 6 og 10,67 meter

Det bekreftes herved at dette fartøy med

prod.nr./byggenr..... fra

Produsent/båtbygger med

Modellbetegnelse,

og som ikke har Nordisk godkjenning i henhold til Nordisk Båtstandard for yrkesbåter under 15 meter, 1990, oppfyller kravene i Nordisk Båtstandard for yrkesbåter under 15 meter, 1990 avsnitt Y2-Y30 og Y33, med de eventuelle modifikasjoner og unntak « Forskrift 15. oktober 1991 nr. 708 om bygging og utrustning av fiske- og fangstfartøy fra 6 m og opp til 15 m største lengde » § 8 nr. 2 og § 12 nr. 1 foreskriver.

Skroget er bygget av og er

dimensjonert i henhold til Nordisk Båtstandard avsnitt Y

Det bekreftes at det er utarbeidet stabilitetsberegninger i henhold til Nordisk Båtstandard avsnitt Y3 og Y30, eller eventuelt etter « Forskrift 15. oktober 1991 nr. 712 om bygging av fiske- og fangstfartøy med lengde på 15 m Loa og derover », og at disse følger fartøyet.

Stabilitetsberegningene for fartøyet gir følgende begrensninger:

Totalt beregnet volum av lasterom, inklusive trunk/karmer m ³
Total lastekapasitet (inklusive dekkslast) kg
Maks dekkslast kg
Minimum fribord midtskips mm

Båtens data:

Største lengde m
Bredde m
Dybde i riss til hoveddekk m

Sted:

.....
Hovedprodusent/bygger/importør


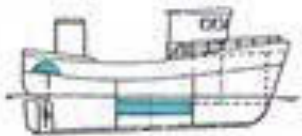
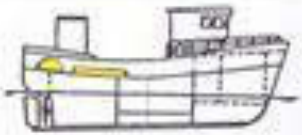

Dato:

.....
sign

Bekreftelsen omfatter ikke løs sikkerhetsutrustning, kommunikasjonsutstyr og løs navigasjonsutrustning, el. anlegg over 50 V, samt mulige myndighetskrav om begrensning i anvendelse o.l. Dersom skader, ombygging eller endring fører til at kravene i overnevnte forskrift ikke lenger er oppfylt, er eier ansvarlig for å fremskaffe/utarbeide ny dokumentasjon, og oppdatere byggebekreftelsen.

Vedlegg D: Stabilitetsplakat for Nor-dan 32 sjark

NOR-DAN SJARK 300

STABILITETS-PLAKAT				
NORDIC BOAT TRADING AS VERKSMOEN, 4735 EVJE TLF. 37930448 FAKS: 37930833	Plassering av redskap og fangst	STABILITET		
		BLUKSA	PÅ GRENDEN	FARE FOR SANTING
	• Fangst i lasterommet MAKS VEKT JEVNT FORDELT: 3 800 KG			
	• Delvis lastet (2 rom) Maksvekt 2000 kg Redskap på dekk Maks vekt : 600 kg			
	• Litt fangst på dekk • Redskap på dekk Tomt lasterom MAKS VEKT: 550 kg			
	• Betydelig fangst på dekk • Redskap på dekk Tomt lasterom			

Enkle tiltak for å sikre stabiliteten:

- Skalk dører og lukeløpning.
- Sørg for at løseportene holdes frie, slik at overvann dreneres effektivt.
- Sikre fangst og redskap mot forskyvning.
- Flytt redskap og fangst fra dekk og ned i lasterommet.
- Fribord midtskips bør være minimum 20 cm.
- Unngå stor akterovertrim.
Minimum fribord på hekken bør være 20 cm.
- Unngå sjø aktenfra.
- Store tverrskips belastninger når redskap høles inn må unngås.
Forandring i trim og krengeing i forsøk på å kjøre løs redskap kan redusere stabiliteten vesentlig.
- Gå ikke ut i farvann med isingsfare.
Fjern all sne og isvekt på fartøyet.

K. 05 146 400 1/10/11 11 01 01

Vedlegg E: Antatt forliskondisjon uten vann på dekk. Lettskip fra Richi.

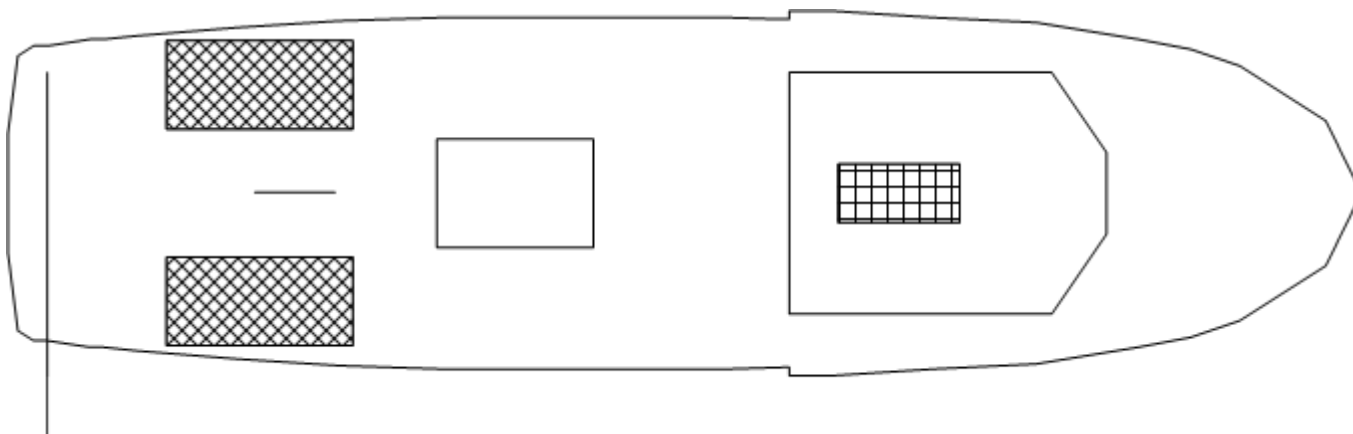
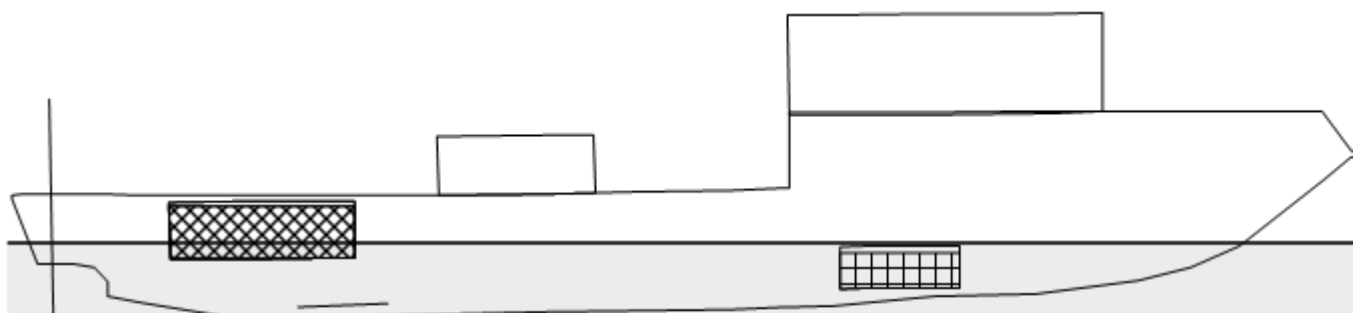
**CONDITION NO2 "RICHI"
Antatt fyllingsgrad i dieseltanker ved forlis
Fyllingsgrad av DO 90%
UTEN LAST**

Floating Status



Draft FP	0.632 m	Heel	zero	GM(Solid)	0.483 m
Draft MS	0.678 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.011 m
Draft AP	0.723 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.472 m
Trim	aft 0.091/8.340	Wave	No	KMt	1.910 m
LCG	3.555f m	VCG	1.427 m	TPcm	0.19
Displacement	5.99 MT	WaterSpgr	1.025		

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4.09	4.128f	0.000	1.230
Deadweight	1.90	2.320f	0.000	1.853
Displacement	5.99	3.555f	0.000	1.427



Fluid Legend

Fluid Name	Legend	Weight (MT)	Load%
FRESH WATER		.13	90.00%
FUEL OIL		.79	90.00%

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4.09	4.128f	0.000	1.230u
FISKEUTSTYR	0.88	2.260f	0.000	3.077u
MANNSKAP	0.05	5.700f	0.000	1.200u
STORES	0.05	3.800f	0.000	1.000u
Total Fixed:	5.07	3.816f	0.000	1.548u

Tank Status**FRESH WATER**

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW.C	1.000	90.00%	0.13	5.949f	0.000	0.348	0.00
Subtotals:		90.00%	0.13	5.949f	0.000	0.348	0.00

SEA WATER

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
HOLD1.C	1.025	<empty>					
HOLD2.C	1.025	<empty>					

FUEL OIL

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FO.P	0.850	90.00%	0.39	1.477f	0.848p	0.827	0.03
FO.S	0.850	90.00%	0.39	1.477f	0.848s	0.827	0.03
Subtotals:		90.00%	0.79	1.477f	0.000	0.827	0.06

All Tanks

	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		11.22%	0.92	2.112f	0.000	0.759	0.06

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
HULL	Intact	1.025	5.99	3.545f	0.000	0.464	1.000
SubTotals:			5.99	3.545f	0.000	0.464	

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) luftinntak til motor1p	0.580f, 1.250s, 1.700	0.983
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.979
(3) luftinntak til motor1s	0.580f, 1.250p, 1.700	0.983
(4) luftinntak til motor2s	0.180f, 1.230p, 1.700	0.979

Hydrostatic Properties

Draft is from Baseline.

Trim: aft 0.091/8.340, No heel, VCG = 1.427

Draft at 4.170f (m)	Displ (MT)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	TPcm (MT/cm)	MTcm (MT-m/cm)	GML (m)	GM(Fluid) (m)
0.678	5.986	3.545f	0.464	3.580f	0.187	0.099	13.845	0.472

Water Specific Gravity = 1.025.

Trim is per 8.34m

Righting Arms vs. Heel - NBS

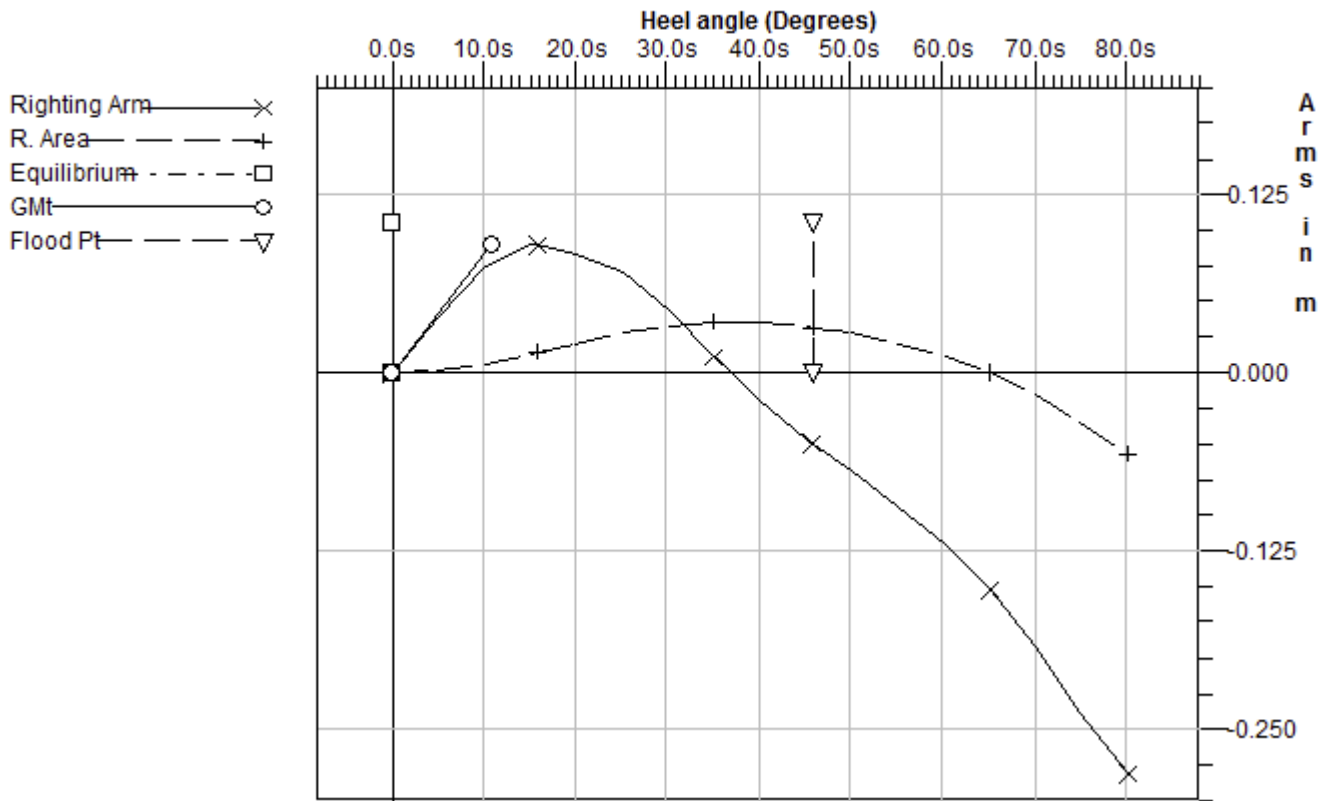
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)
0.00	0.63a	0.723	0.000	0.000	0.979 (2)
5.00s	0.64a	0.719	0.040	0.002	0.869 (2)
10.00s	0.69a	0.707	0.076	0.007	0.755 (2)
15.00s	0.72a	0.678	0.090	0.014	0.648 (1)
15.70s	0.71a	0.672	0.090	0.015	0.634 (1)
20.00s	0.66a	0.627	0.085	0.022	0.550 (1)
25.00s	0.55a	0.560	0.070	0.029	0.458 (1)
30.00s	0.49a	0.491	0.044	0.034	0.361 (1)
35.00s	0.51a	0.425	0.012	0.036	0.256 (1)
36.97s	0.55a	0.401	0.000	0.037	0.211 (1)
40.00s	0.64a	0.365	-0.019	0.036	0.141 (1)
45.00s	0.87a	0.309	-0.046	0.033	0.018 (1)
45.74s	0.91a	0.301	-0.050	0.033	0.000 (1)
50.00s	1.22a	0.259	-0.068	0.028	-0.112 (1)
55.00s	1.71a	0.216	-0.093	0.021	-0.248 (1)
60.00s	2.32a	0.179	-0.120	0.012	-0.388 (1)
65.00s	3.07a	0.149	-0.152	0.000	-0.535 (2)
70.00s	3.90a	0.123	-0.192	-0.015	-0.684 (2)
75.00s	4.77a	0.097	-0.238	-0.034	-0.827 (2)
80.00s	5.68a	0.069	-0.281	-0.056	-0.963 (2)

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) luftinntak til motor1p	0.580f, 1.250s, 1.700	0.648
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.979

Righting Arms vs. Heel - NBS



NBS

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.002	0.028	No
(2) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.044	0.156	No
(3) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	15.70	9.30	No
(4) Absolute Angle at RAzero	>70.00 deg	36.97	33.03	No
(5) Righting Arm at 65.00 deg	>-0.100 m	-0.152	0.252	No
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.472	0.122	Yes

Vedlegg F: Antatt forliskondisjon uten vann på dekk. Lettskip fra Marius.

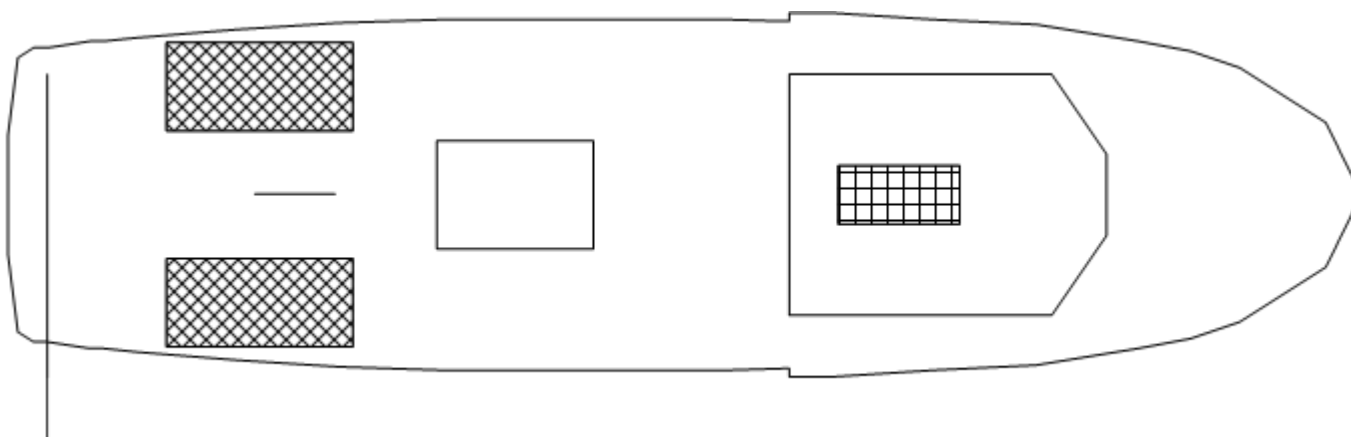
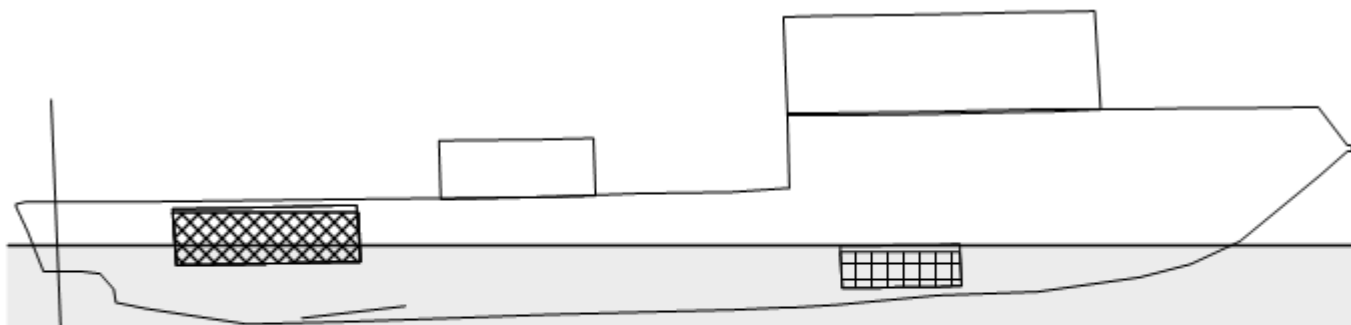
CONDITION NO2 "MARIUS"
Antatt fyllingsgrad i dieseltanker ved forlis
Fyllingsgrad av DO 90%
UTEN LAST

Floating Status



Draft FP	0.543 m	Heel	zero	GM(Solid)	0.618 m
Draft MS	0.656 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.011 m
Draft AP	0.769 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.607 m
Trim	aft 0.227/8.340	Wave	No	KMt	1.901 m
LCG	3.325f m	VCG	1.283 m	TPcm	0.18
Displacement	5.78 MT	WaterSpgr	1.025		

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	3.88	3.817f	0.000	1.005
Deadweight	1.90	2.318f	0.000	1.853
Displacement	5.78	3.325f	0.000	1.283



Fluid Legend

Fluid Name	Legend	Weight (MT)	Load%
FRESH WATER		.13	90.00%
FUEL OIL		.79	90.00%

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	3.88	3.817f	0.000	1.005u
FISKEUTSTYR	0.88	2.260f	0.000	3.077u
MANNSKAP	0.05	5.700f	0.000	1.200u
STORES	0.05	3.800f	0.000	1.000u
Total Fixed:	4.86	3.554f	0.000	1.382u

Tank Status**FRESH WATER**

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW.C	1.000	90.00%	0.13	5.947f	0.000	0.348	0.00
Subtotals:		90.00%	0.13	5.947f	0.000	0.348	0.00

SEA WATER

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
HOLD1.C	1.025	<empty>					
HOLD2.C	1.025	<empty>					

FUEL OIL

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FO.P	0.850	90.00%	0.39	1.473f	0.848p	0.827	0.03
FO.S	0.850	90.00%	0.39	1.473f	0.848s	0.827	0.03
Subtotals:		90.00%	0.79	1.473f	0.000	0.827	0.06

All Tanks

	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		11.22%	0.92	2.108f	0.000	0.759	0.06

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
HULL	Intact	1.025	5.78	3.303f	0.000	0.461	1.000
SubTotals:			5.78	3.303f	0.000	0.461	

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) luftinntak til motor1p	0.580f, 1.250s, 1.700	0.946
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.935
(3) luftinntak til motor1s	0.580f, 1.250p, 1.700	0.946
(4) luftinntak til motor2s	0.180f, 1.230p, 1.700	0.935

Hydrostatic Properties

Draft is from Baseline.

Trim: aft 0.227/8.340, No heel, VCG = 1.283

Draft at 4.170f (m)	Displ (MT)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	TPcm (MT/cm)	MTcm (MT-m/cm)	GML (m)	GM(Fluid) (m)
0.656	5.776	3.303f	0.461	3.491f	0.183	0.095	13.733	0.607

Water Specific Gravity = 1.025.

Trim is per 8.34m

Righting Arms vs. Heel - NBS

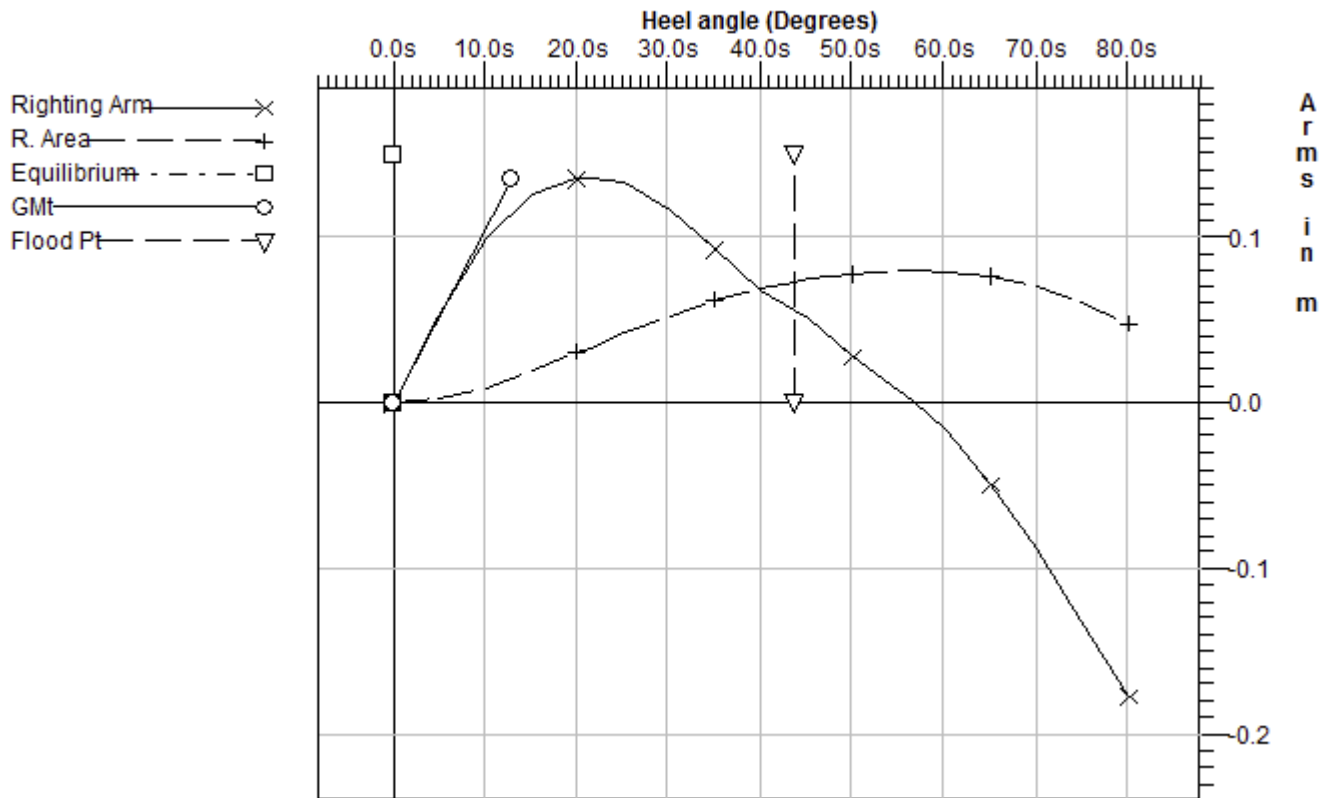
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)
0.00	1.56a	0.769	0.000	0.000	0.935 (2)
5.00s	1.58a	0.765	0.053	0.002	0.825 (2)
10.00s	1.65a	0.754	0.099	0.009	0.711 (2)
15.00s	1.73a	0.728	0.127	0.019	0.601 (2)
20.00s	1.73a	0.694	0.136	0.031	0.502 (2)
21.43s	1.70a	0.663	0.136	0.034	0.475 (2)
25.00s	1.65a	0.617	0.133	0.042	0.409 (2)
30.00s	1.62a	0.552	0.116	0.053	0.310 (2)
35.00s	1.65a	0.488	0.093	0.062	0.204 (2)
40.00s	1.76a	0.428	0.068	0.069	0.088 (1)
43.61s	1.93a	0.389	0.056	0.073	-0.001 (1)
45.00s	2.01a	0.375	0.051	0.075	-0.036 (1)
50.00s	2.37a	0.326	0.028	0.078	-0.168 (2)
55.00s	2.86a	0.284	0.008	0.080	-0.307 (2)
56.60s	3.06a	0.272	0.000	0.080	-0.353 (2)
60.00s	3.52a	0.249	-0.017	0.079	-0.453 (2)
65.00s	4.32a	0.221	-0.049	0.076	-0.603 (2)
70.00s	5.18a	0.195	-0.087	0.071	-0.751 (2)
75.00s	6.07a	0.169	-0.132	0.061	-0.894 (2)
80.00s	6.96a	0.142	-0.177	0.048	-1.030 (2)

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) luftinntak til motor1p	0.580f, 1.250s, 1.700	0.088
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.935

Righting Arms vs. Heel - NBS



NBS

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	0.016	0.014	No
(2) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	0.116	0.084	No
(3) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	21.43	3.57	No
(4) Absolute Angle at RAzero	>70.00 deg	56.60	13.40	No
(5) Righting Arm at 65.00 deg	>-0.100 m	-0.049	0.149	No
(6) GM at Equilibrium	>-0.350 m	0.607	0.257	Yes

Vedlegg G: Antatt forliskondisjon med 540 kilo vann på dekk. Lettskip fra Richi.

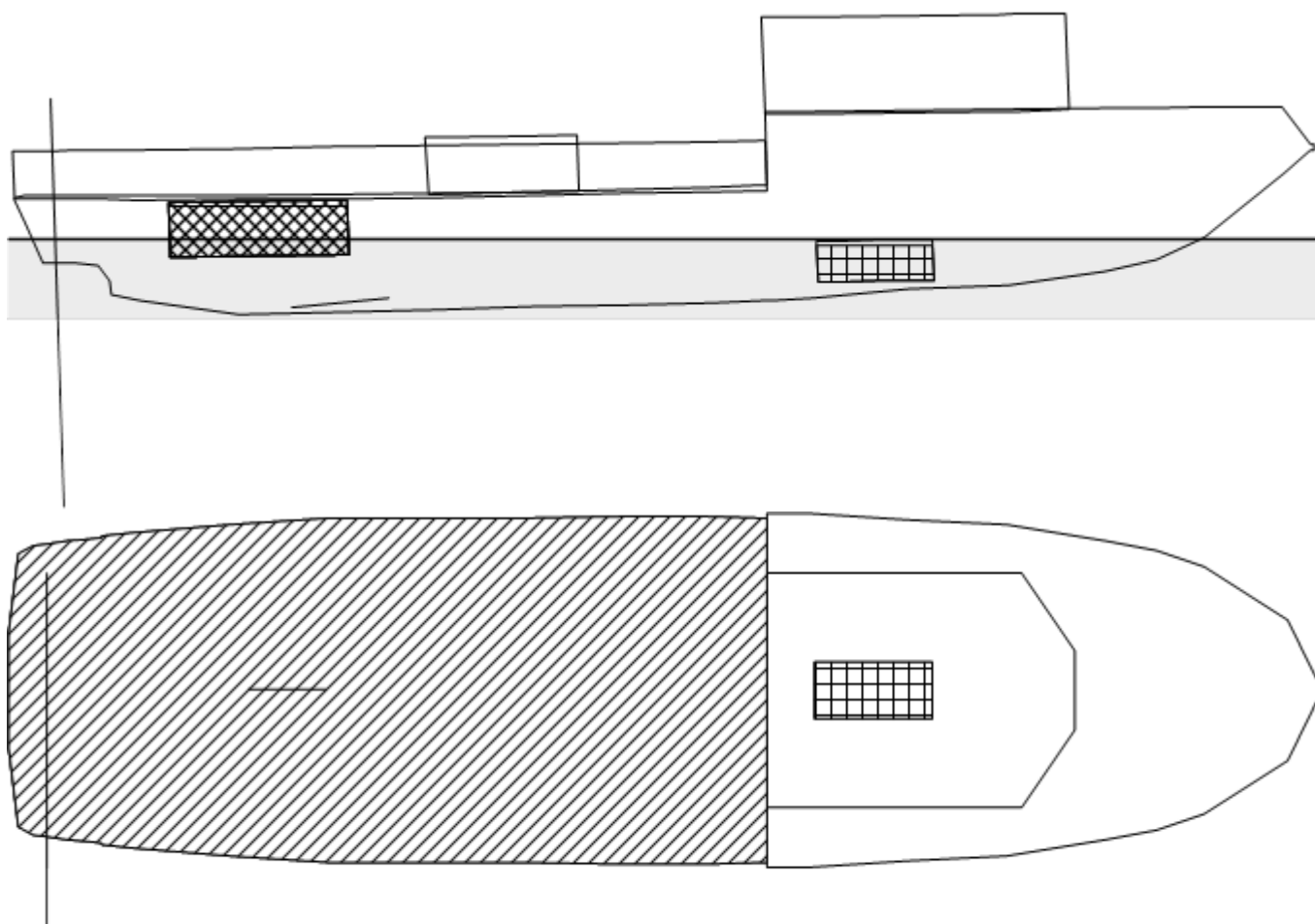
CONDITION NO6 "RICHI" Antatt fyllingsgrad i dieseltanker ved forlis Fyllingsgrad av DO 90% UTEN LAST, MEN MED 540 KILO VANN PÅ DEKK

Floating Status




Draft FP	0.582 m	Heel	stbd 14.94 deg.	GM(Solid)	0.153 m
Draft MS	0.675 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.051 m
Draft AP	0.768 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.103 m
Trim	aft 0.181/8.340	Wave	No	KMt	1.565 m
LCG	3.452f m	VCG	1.417 m	TPcm	0.17
Displacement	6.52 MT	WaterSpgr	1.025		

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	4.09	4.128f	0.000	1.230
Deadweight	2.43	2.315f	0.256s	1.732
Displacement	6.52	3.452f	0.096s	1.417



Fluid Legend

Fluid Name	Legend	Weight (MT)	Load%
FRESH WATER		.13	90.00%
SEA WATER		.54	3.48%
FUEL OIL		.79	90.00%

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	4.09	4.128f	0.000	1.230u
FISKEUTSTYR	0.88	2.260f	0.000	3.077u
MANNKAP	0.05	5.700f	0.000	1.200u
STORES	0.05	3.800f	0.000	1.000u
Total Fixed:	5.07	3.816f	0.000	1.548u

Tank Status**FRESH WATER**

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW.C	1.000	90.00%	0.13	5.947f	0.006s	0.349	0.00
Subtotals:		90.00%	0.13	5.947f	0.006s	0.349	0.00

SEA WATER

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DECK.C	1.025	6.50%	0.54	2.301f	1.135s	1.300	0.30
HOLD1.C	1.025	<empty>					
HOLD2.C	1.025	<empty>					
Subtotals:		3.48%	0.54	2.301f	1.135s	1.300	0.30

FUEL OIL

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FO.P	0.850	90.00%	0.39	1.475f	0.830p	0.829	0.02
FO.S	0.850	90.00%	0.39	1.475f	0.867s	0.830	0.02
Subtotals:		90.00%	0.79	1.475f	0.018s	0.829	0.03

All Tanks

	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		8.85%	1.45	2.180f	0.429s	0.960	0.33

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
HULL	Intact	1.025	6.52	3.432f	0.333s	0.528	1.000
SubTotals:			6.52	3.432f	0.333s	0.528	

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) luftinntak til motor1p	0.580f, 1.250s, 1.700	0.590
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.587
(3) luftinntak til motor1s	0.580f, 1.250p, 1.700	1.235
(4) luftinntak til motor2s	0.180f, 1.230p, 1.700	1.221

Hydrostatic Properties

Draft is from Baseline.

Trim: aft 0.181/8.340, heel: stbd 14.94 deg., VCG = 1.417

Draft at 4.170f (m)	Displ (MT)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	TPcm (MT/cm)	MTcm (MT-m/cm)	GML (m)	GM(Fluid) (m)
0.675	6.523	3.432f	0.528	3.551f	0.175	0.082	10.434	0.103

Water Specific Gravity = 1.025.

Trim is per 8.34m

Righting Arms vs. Heel - NBS

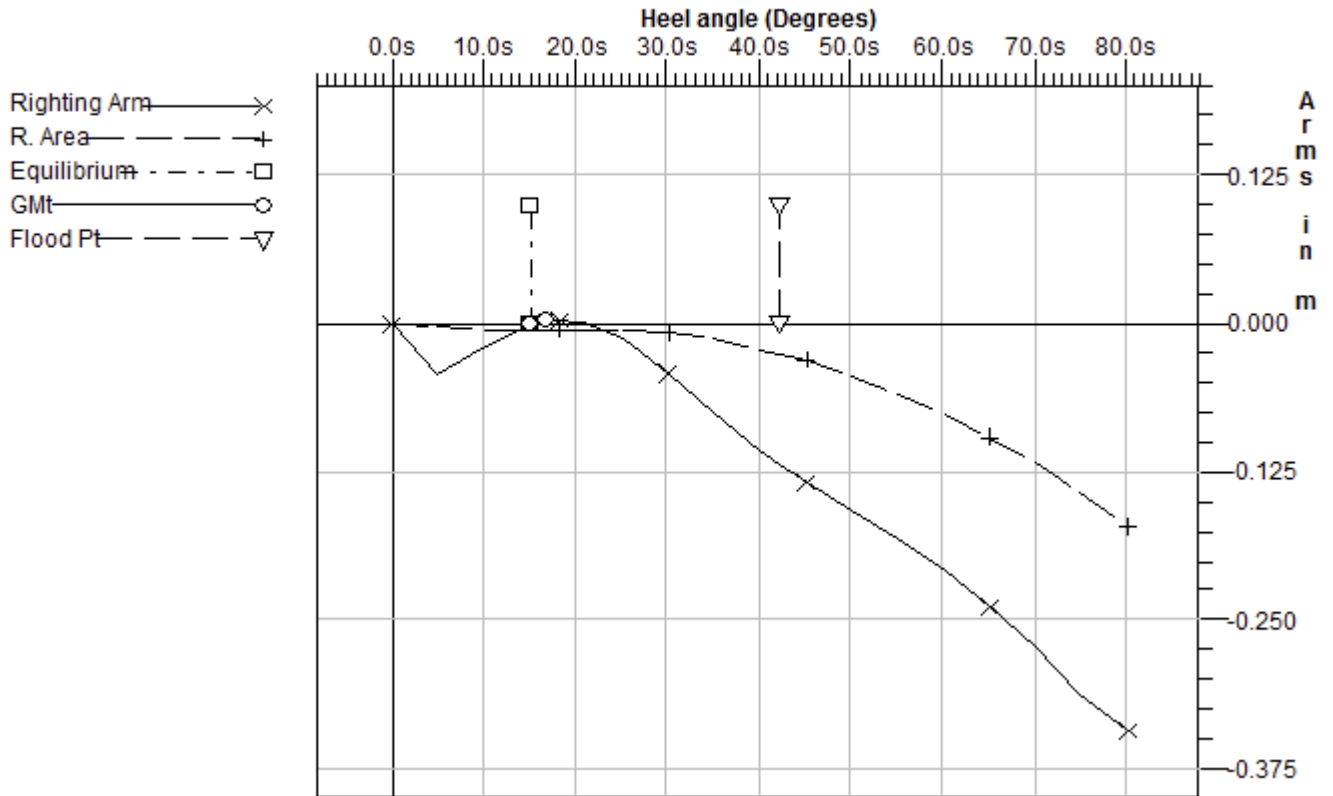
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)
0.00	1.45a	0.742	0.000	0.000	0.587 (2)
5.00s	1.24a	0.785	-0.042	-0.002	0.805 (2)
10.00s	1.20a	0.768	-0.018	-0.005	0.696 (2)
15.00s	1.24a	0.742	0.001	-0.006	0.585 (2)
18.18s	1.22a	0.713	0.003	-0.005	0.522 (2)
20.00s	1.19a	0.694	0.002	-0.005	0.487 (2)
20.77s	1.18a	0.685	0.001	-0.005	0.472 (2)
25.00s	1.14a	0.634	-0.012	-0.006	0.390 (1)
30.00s	1.14a	0.573	-0.041	-0.008	0.286 (1)
35.00s	1.23a	0.514	-0.074	-0.013	0.174 (1)
40.00s	1.43a	0.459	-0.107	-0.021	0.054 (1)
42.19s	1.54a	0.436	-0.119	-0.025	-0.001 (1)
45.00s	1.70a	0.408	-0.134	-0.031	-0.073 (1)
50.00s	2.12a	0.365	-0.156	-0.044	-0.208 (1)
55.00s	2.71a	0.330	-0.181	-0.059	-0.354 (2)
60.00s	3.43a	0.301	-0.207	-0.076	-0.505 (2)
65.00s	4.27a	0.280	-0.237	-0.095	-0.662 (2)
70.00s	5.20a	0.262	-0.273	-0.117	-0.818 (2)
75.00s	6.16a	0.243	-0.311	-0.143	-0.968 (2)
80.00s	7.15a	0.222	-0.343	-0.171	-1.109 (2)

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) luftinntak til motor1p	0.580f, 1.250s, 1.700	0.390
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.587

Righting Arms vs. Heel - NBS



NBS

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	-0.013	0.043	No
(2) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	-0.041	0.241	No
(3) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	18.18	6.82	No
(4) Absolute Angle at RAzero	>70.00 deg	20.77	49.23	No
(5) Righting Arm at 65.00 deg	>-0.100 m	-0.237	0.337	No
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.100	0.250	No

Vedlegg H: Antatt forliskondisjon med 780 kilo vann på dekk. Lettskip fra Marius.

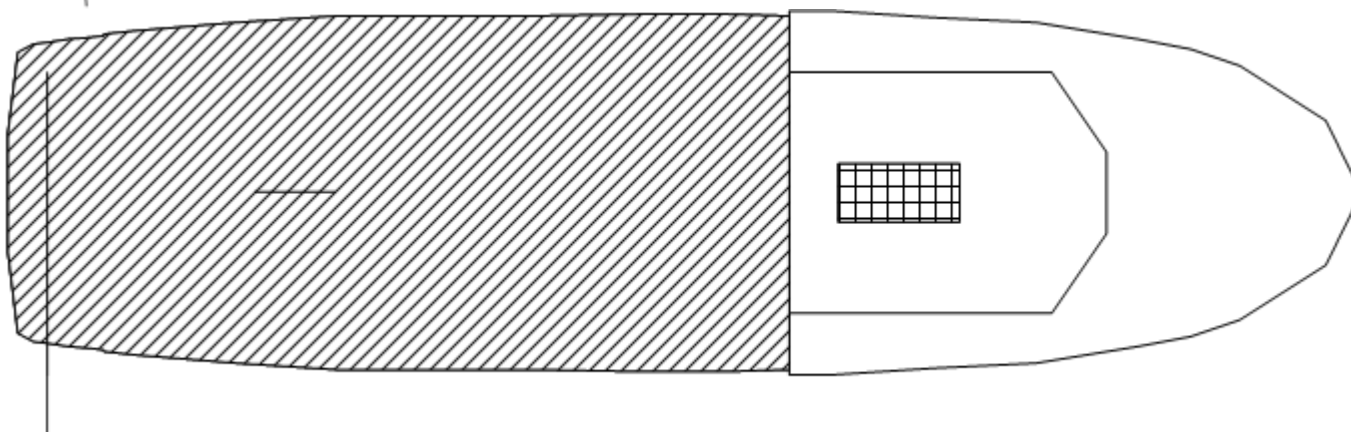
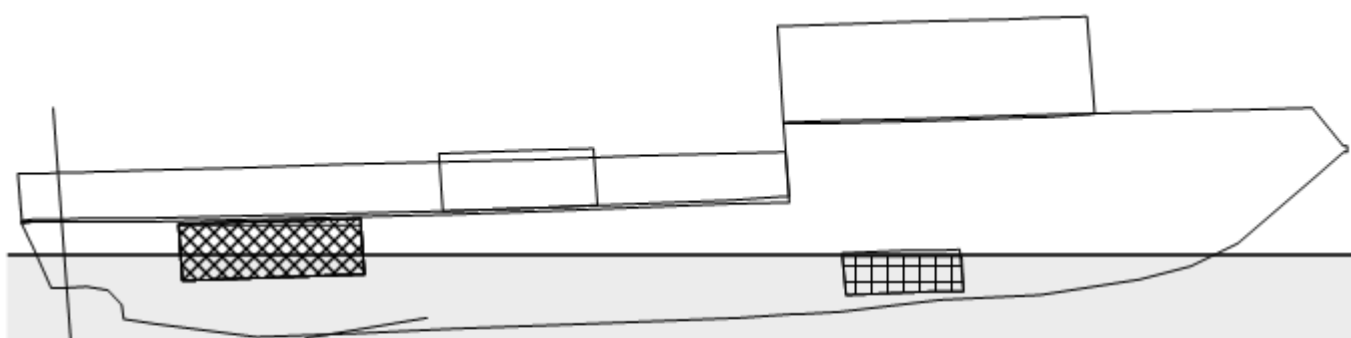
CONDITION NO6 "MARIUS" Antatt fyllingsgrad i dieseltanker ved forlis Fyllingsgrad av DO 90% UTEN LAST 780 LITER VANN PÅ DEKK

Floating Status




Draft FP	0.457 m	Heel	stbd 15.44 deg.	GM(Solid)	0.337 m
Draft MS	0.657 m	Equil	Yes	F/S Corr.	0.093 m
Draft AP	0.856 m	Wind	Off	GM(Fluid)	0.244 m
Trim	aft 0.385/8.340	Wave	No	KMt	1.613 m
LCG	3.160f m	VCG	1.289 m	TPcm	0.17
Displacement	6.56 MT	WaterSpgr	1.025		

Loading Summary

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
Light Ship	3.88	3.817f	0.000	1.005
Deadweight	2.68	2.210f	0.314s	1.699
Displacement	6.56	3.160f	0.128s	1.289



Fluid Legend

Fluid Name	Legend	Weight (MT)	Load%
FRESH WATER		.13	90.00%
SEA WATER		.78	5.09%
FUEL OIL		.79	90.00%

Fixed Weight Status

Item	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
LIGHT SHIP	3.88	3.817f	0.000	1.005u
FISKEUTSTYR	0.88	2.260f	0.000	3.077u
MANNSKAP	0.05	5.700f	0.000	1.200u
STORES	0.05	3.800f	0.000	1.000u
Total Fixed:	4.86	3.554f	0.000	1.382u

Tank Status**FRESH WATER**

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FW.C	1.000	90.00%	0.13	5.944f	0.006s	0.349	0.00
Subtotals:		90.00%	0.13	5.944f	0.006s	0.349	0.00

SEA WATER

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
DECK.C	1.025	9.50%	0.78	1.951f	1.055s	1.325	0.57
HOLD1.C	1.025	<empty>					
HOLD2.C	1.025	<empty>					
Subtotals:		5.09%	0.78	1.951f	1.055s	1.325	0.57

FUEL OIL

Tank Name	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
FO.P	0.850	90.00%	0.39	1.470f	0.830p	0.829	0.02
FO.S	0.850	90.00%	0.39	1.470f	0.866s	0.830	0.02
Subtotals:		90.00%	0.79	1.470f	0.018s	0.830	0.03

All Tanks

	Spgr	Load (%)	Weight (MT)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)	FSM (MT-m)
Totals:		10.36%	1.70	2.034f	0.495s	1.021	0.61

Displacer Status

Item	Status	Spgr	Displ (MT)	LCB (m)	TCB (m)	VCB (m)	Eff /Perm
HULL	Intact	1.025	6.56	3.125f	0.335s	0.540	1.000
SubTotals:			6.56	3.125f	0.335s	0.540	

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(1) luftinntak til motor1p	0.580f, 1.250s, 1.700	0.507
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.493
(3) luftinntak til motor1s	0.580f, 1.250p, 1.700	1.171
(4) luftinntak til motor2s	0.180f, 1.230p, 1.700	1.148

Hydrostatic Properties

Draft is from Baseline.

Trim: aft 0.385/8.340, heel: stbd 15.44 deg., VCG = 1.289

Draft at 4.170f (m)	Displ (MT)	LCB (m)	VCB (m)	LCF (m)	TPcm (MT/cm)	MTcm (MT-m/cm)	GML (m)	GM(Fluid) (m)
0.657	6.560	3.125f	0.540	3.370f	0.173	0.076	9.639	0.244

Water Specific Gravity = 1.025.

Trim is per 8.34m

Righting Arms vs. Heel - NBS

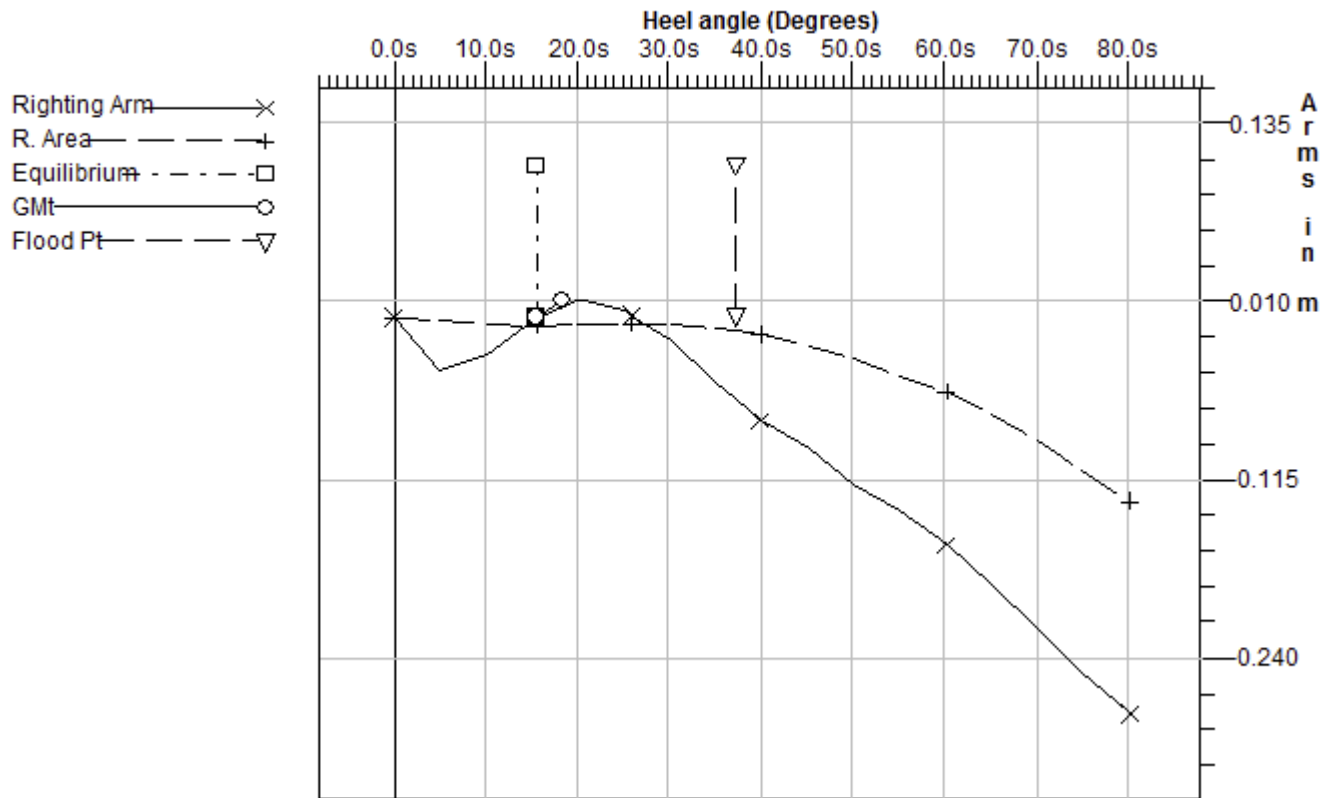
Righting Arms vs Heel Angle

Heel Angle (deg)	Trim Angle (deg)	Origin Depth (m)	Righting Arm (m)	Area (m-Rad)	Flood Pt Height (m)
0.00	2.95a	0.825	0.000	0.000	0.493 (2)
5.00s	2.78a	0.880	-0.038	-0.002	0.713 (2)
10.00s	2.62a	0.855	-0.027	-0.005	0.613 (2)
15.00s	2.64a	0.828	-0.002	-0.006	0.503 (2)
15.46s	2.64a	0.825	0.000	-0.006	0.493 (2)
20.00s	2.67a	0.787	0.012	-0.006	0.397 (2)
20.53s	2.68a	0.782	0.012	-0.006	0.385 (2)
25.00s	2.75a	0.740	0.004	-0.005	0.288 (2)
25.92s	2.77a	0.731	0.001	-0.005	0.268 (2)
30.00s	2.87a	0.690	-0.018	-0.005	0.175 (2)
35.00s	3.02a	0.640	-0.045	-0.008	0.056 (2)
37.30s	3.12a	0.617	-0.058	-0.010	-0.001 (2)
40.00s	3.27a	0.592	-0.073	-0.013	-0.071 (2)
45.00s	3.61a	0.548	-0.093	-0.020	-0.205 (2)
50.00s	4.08a	0.509	-0.117	-0.030	-0.346 (2)
55.00s	4.75a	0.480	-0.136	-0.041	-0.498 (2)
60.00s	5.53a	0.456	-0.160	-0.054	-0.653 (2)
65.00s	6.45a	0.438	-0.188	-0.069	-0.812 (2)
70.00s	7.42a	0.422	-0.219	-0.086	-0.968 (2)
75.00s	8.38a	0.402	-0.250	-0.107	-1.116 (2)
80.00s	9.33a	0.379	-0.279	-0.130	-1.254 (2)

Unprotected Flood Points

Name	L,T,V (m)	Height (m)
(2) luftinntak til motor2p	0.180f, 1.230s, 1.700	0.493

Righting Arms vs. Heel - NBS



NBS

Limit	Min/Max	Actual	Margin	Pass
(1) Area from 30.00 deg to 40.00 or Flood	>0.0300 m-R	-0.005	0.035	No
(2) Righting Arm at 30.00 deg	>0.200 m	-0.018	0.218	No
(3) Angle from 0.00 deg to MaxRA	>25.00 deg	20.53	4.47	No
(4) Absolute Angle at RAzero	>70.00 deg	25.92	44.08	No
(5) Righting Arm at 65.00 deg	>0.100 m	-0.188	0.288	No
(6) GM at Equilibrium	>0.350 m	0.243	0.107	No