

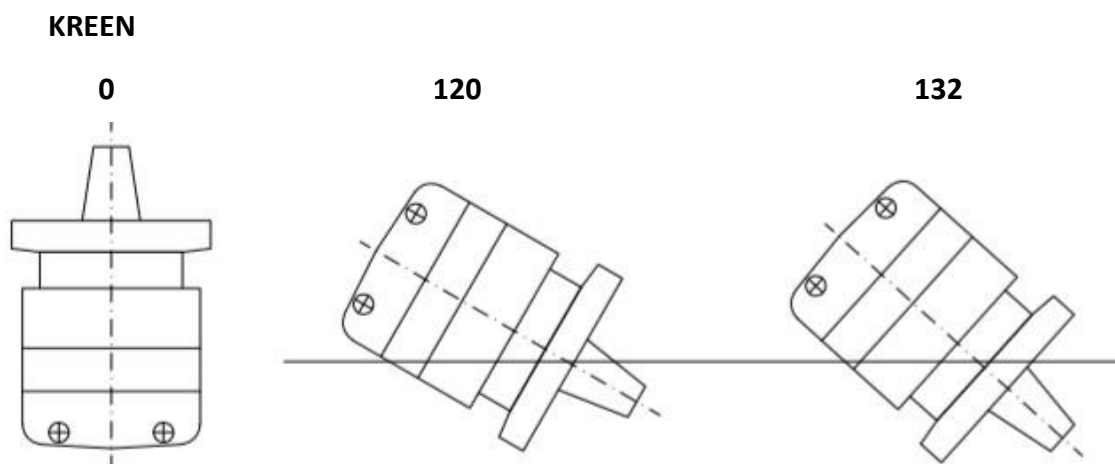
Parvlaeva Estonia filminud kaugjuhitava sõiduki video vaatamine

Kuupäev ja asukoht: 18.09.2020 Oslo, Norra

Tähelepanekud

Parvlaeva Estonia parempoolsest küljest näidati *kaugjuhitava sõiduki* abil filmitud videot koos mitme teise videoga, mille vaatamise käigus tõlgendasid leide kaugjuhitava sõiduki ekspert ja laevaehituse professor.

Esialgu näidati neid videoid, mida saab laiem üldsus näha 28. septembril. Video algab väitega, et pärast õnnetust jäi parvlaev Estonia merepõhja 120 kraadise nurga alla ja praeguseks on kreeninurk suurenenud 132 kraadini, vt allolev joonis. Seega on laeva parempoolne külg merepõhjast osaliselt üles tõusnud ja tüürpoordi saab uurida kaugjuhitava sõiduki abil.



Videos liikus kaugjuhitav sõiduk mööda laevakere, suundudes näiliselt vöörist laeva keskosa poole. Kaamera liikus sisuliselt mööda *põrkeprussi* ehk siis autotekiga samal kõrgusel. **Alumisel joonisel punase risti/joonega tähistatud piirkonnas ilmnes muljumiskahjustus nr 1.** Väidetavalt asus kahjustus laeva ahtrist umbes 98 meetri kaugusel, kuigi realistlikum väärtus näib olevat umbes 90 meetrit.

Väidetavalt oli läbitungimissügavus umbes 1,2 meetrit, tuues nähtavale ilmse lõhe laeva keres. Lõhe oli suhteliselt sirge vertikaalne joon kõrgusega umbes 4 meetrit. Tundus, et lõhe kulges piki tugevamat konstruktsioonelementi nagu raamkaar. Laeva profiilivaate kohaselt ulatus lõhe autotekilt vahetekini (alumisel joonisel Deck 1/Tween-deck). Vertikaalse lõhe keskel, umbes põrkeprussi ja autoteki asukohas, laienes lõhe ka horisontaalselt. Selle pikkust ei ole otseselt esitatud, kuid see tundus olevat umbes 1 meetrit. Läbitungimissuund osutas veidi vööri suunas. Läbitungimise kuju näis olevat kolmnurkne, rohkem irregulaaset kui sümmeetrilist laadi. Kitsas terasriba oli laevakerest väljapoole paindunud. Kaugjuhitava sõiduki abil saadud piltide põhjal oli koostatud kahjustusest tekkinud ava ja lõhe 3D mudelid. Kahjustusava läheduses ei täheldatud ilmseid pikisuunalisi kraapimisjälgi.

Kuigi videost oli näha väga vähe merepõhja, tundus põhi suhteliselt kõva ja ühtlane ilma nähtavate suuremate kivideta.

Teises videos esitas professor Amdahl NTNU-st lihtsa struktuurihinnangu ja väitis, et sellise kahju tekitamiseks vajalik jõud on umbes 500–1000 tonni.

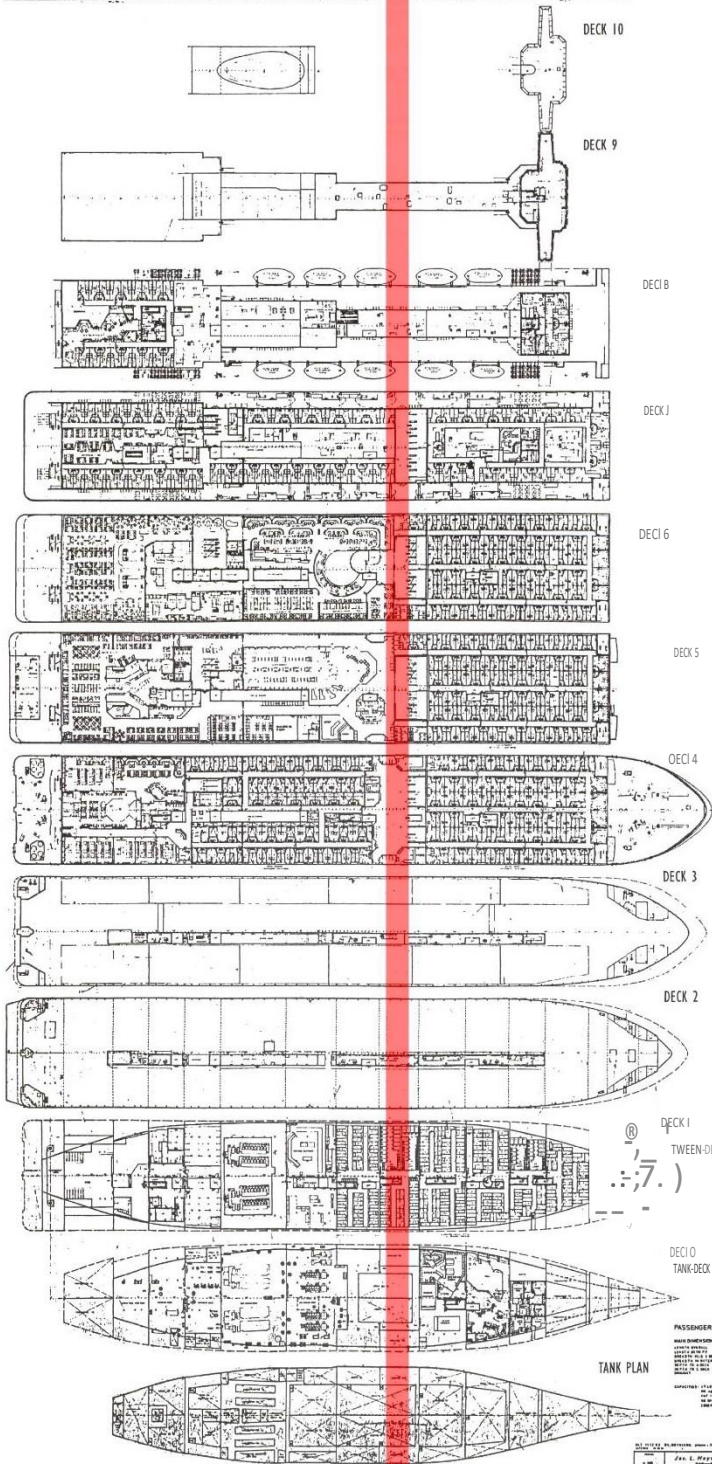
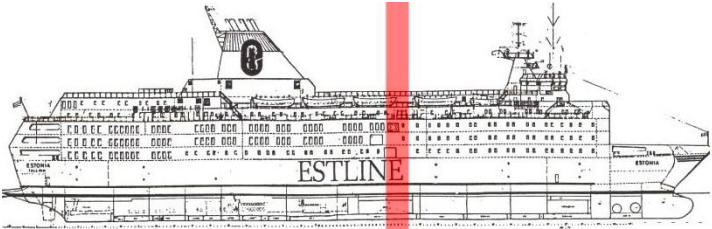
Mitteametlikult näidati meile lühidalt kaugjuhitava sõidukiga filmitud redigeerimata kaadrit, mis ei kuulu kohe avaldamisele. Samas esitati kaugjuhitava sõidukiga filmitud kaadrites olulist täiendavat tõendusmaterjali. **Merepõhja oli selgelt näha ja vähemalt ühes lõigus oli videos näha ka suuremate kivimite kooslust.** Samuti sai video vahendusel vaadelda pärast õnnetust merepõhja laeva katmiseks kuhjatud kivivirna. **Laeva ahtri suunas liikudes ilmus ESTLINE'i teksti teises otsas juurde veel üks ava (tähistatud horisontaalse oranži joonega).** Plaat oli lahti rebitud, tõenäoliselt mööda pikisuunalist keevisõemblust. Raamakaared olid keevisühendusest lahti rebitud ja selgelt nähtavad. Ilmset lokaalset mõlki ei täheldatud ja tundus, et koormus on jaotunud ühtlasemalt võrreldes esimese kahjustusega, kus lokaalne mõlk oli selgesti nähtav.



0 m

u 90 m

155,4 m



PASSENGER-CAR FERRY
MAIN DIMENSIONS
LENGTH OVERALL 155,4 m
BREADTH 24,00 m
DRAUGHT 5,00 m
DISPLACEMENT 1.100 t
SPEED 14,0 knots

GENERAL ARRANGEMENT			
NO.	NAME	AREA	UNIT
1	Passenger-Car Ferry	155,4	m
2	Breadth	24,00	m
3	Draught	5,00	m
4	Displacement	1.100	t
5	Speed	14,0	knots

Võimalikud põhjused / tõlgendamine

(See arutelu ei käsitle teist kahjustust ja keskendub ainult lokaalsele läbitungimiskahjustusele nr 1)

Läbitungimiskahjustuse nr 1 on põhjustanud laevast väljaspoole jäänud jõud või objekt, mõlkides laeva külgkonstruktsiooni. Terasplaat oli paindunud sissepoole, välja arvatud kitsas terasest riba, mis paindus väljapoole.

Mõlgi ja läbitungimiskahjustuse omadused ei ole tüüpilised ei lõhkeavale ega ka inimese poolt tehtud lõikeavale.

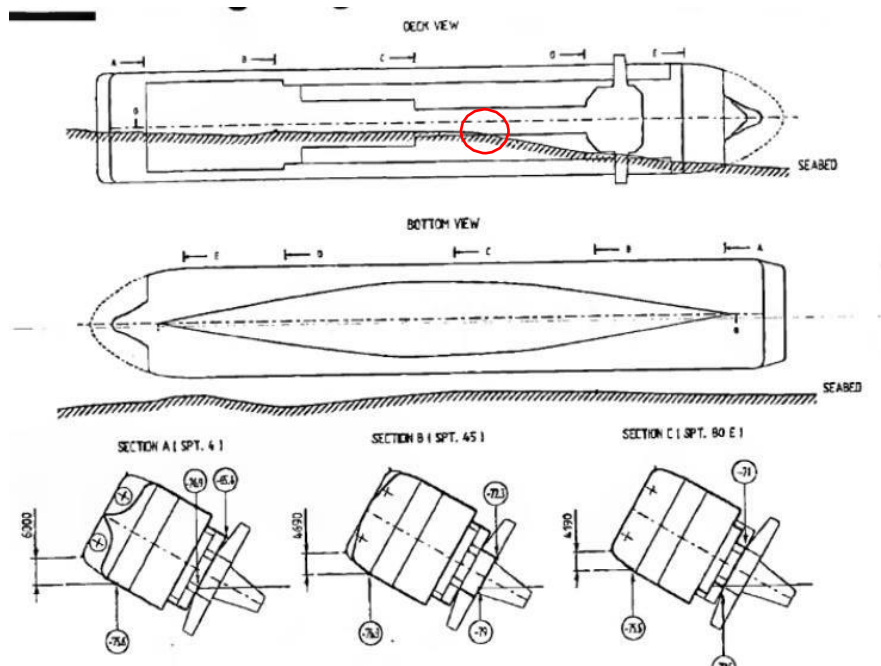
On ebatõenäoline, et kahjustus oleks tekkinud kokkupõrkest merepinnal. Läbitungimiskahjustuse mõlgi suund osutas veidi vööri suunas. Sellise vigastuse tekitamiseks oleks pidanud läbitungiv objekt lähenema laevale *ahtri* poolt, parvlaeva Estonia suuna suhtes kaldu (umbes 45 kraadi). Samuti oleks läbitungiva objekti kiirus pidanud ületama parvlaeva Estonia kiirust.

Sellise kahjustuse võimalik seletus võib olla kokkupuude veeluse objektiga, näiteks merepõhjas asuva kiviga. Laeva mass (12 000 tonni) ületab oluliselt lõhe tekkimiseks vajalikku jõudu (500–1000 tonni).

Seega võib laeva külje all olev ebahürtlane pind tekitada kontsentreeritud jõude, mis võivad põhjustada läbitungimiskahjustusi.

Aastal 1994 koostatud uuringuaruanne näitab laeva asendit merepõhjas külgsuunas, vt allpool. See asend osutab asjaolule, et merepõhja kalle muutub vöörist umbes 1/3 laeva pikkuses. Selline kalde muutus toob kaasa suurema koormuse piirkonnas, kus nähti videos esitatud kahjustusi.

Ühegi stsenaariumi korral ei saa nähtava kahjustuse suurus olla põhjuseks, miks laev meile teadaoleva ajavahemiku jooksul uppus.



Ettepanekud

Tulemused ei saa muuta JAIC-i lõpparuandes esitatud järeldusi, sest sellise suurusega lõhe ei saa olla põhjuseks, miks parvlaev Estonia meile teadaoleva ajavahemiku jooksul merepõhja vajus. Seega ei tundu edasine uurimine parvlaeva Estonia huku põhjuse väljaselgitamiseks mõistlik.

Samas võidakse täiendava uurimise tulemusena selgitada lokaalse läbitungimiskahjustuse tekkepõhjuseid.

- Üksikasjalik skaneerimine või videomaterjal merepõhjast võib paljastada, kas merepõhjas on kahjustuse tekitamiseks vajaliku suurusega kive (mitteametlikust videomaterjalist selgus, et merepõhjas on selliseid kive).
- Kuigi kahjustuste kohta on olemas suhteliselt head kaadrid, võivad sukeldujad kahjustuse mõõtmisel ja skaneerimisel saada veelgi täpsemat teavet.
- Merepõhjas oleva lokaalse läbitungimiskahjustuse analüüsimiseks ja selgitamiseks saab läbi viia numbrilisi simulatsioone.
- Merepinnal toimunud kokkupõrke stsenaariumi välistamiseks võiks koostada võimalikud stsenaariumid, mida saaks seostada vaadeldava kahjustusega (parvlaeva Estonia ja läbitungiva objekti suhteliste suundade ja kiiruste ning läbitungiva objekti vajaliku massi kindlaksmääramine). See võimaldaks hinnata, kas selline kokkupõrke stsenaarium oleks teoreetiliselt võimalik.

Kristjan Tabri, TalTech/MEC Insenerilahendused

Tauri Roosipuu, TalTech EMERA

Märten Vaikma, BWB

Ingmar Pill, BWB

Mart Luik, Välisministeerium

P.S. JAIC-i endine liige professor Jaan Metsaveer on videot juba enne meid näinud ja palunud juhtida tähelepanu sellele, et ta nõustub siin tehtud järeldustega ja toetab neid.