



# Konttialus MV Priamoksen (AG) ajautuminen matalikolle Kotkan edustalla 12.9.2018



M2018-03

## ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla aloittaa tutkinnan konttialus MV Priamoksen (AG) ajautumisesta matalikolle Mussalon sataman edustalla Kotkassa 12.9.2018. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin tekniikan lisensiaatti Olavi Huuska ja jäseniksi erikoistutkija Hannu Hänninen, merikapteeni Tero Haapalinna, merikapteeni Sakari Häyrinen sekä merikapteeni Sami Raappana. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Risto Haimila.

Onnettomuustutkintakeskus teetti simulaation MV Priamosta vastaavan konttialuksen ohjailusta ja hinaaja-avustuksesta vallinneissa olosuhteissa. Tämän lisäksi Onnettomuustutkintakeskus kartoitti kyselyllä Suomen Satamaliiton jäsensatamien määrittämiä, liikenteen rajoittamiseen liittyviä käytäntöjä.

Turvallisuustutkinnassa selvitetään tapahtumien kulku, syyt ja seuraukset sekä tehdyt pelastustoimet ja viranomaisten toiminta. Tutkinnassa selvitetään erityisesti, onko turvallisuus otettu riittävästi huomioon onnettomuuteen johtaneessa toiminnassa sekä onnettomuuden tai vaaran aiheuttajina taikka kohteina olleiden laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa, valmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Lisäksi selvitetään, onko johtamis-, valvonta- ja tarkastustoiminta asianmukaisesti järjestetty ja hoidettu. Tarvittaessa on myös selvitettävä mahdolliset puutteet turvallisuutta ja viranomaisia koskevissa säännöksissä ja määräyksissä.

Tutkintaselostus sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastus- ja muiden viranomaisten toiminnan tehostamiseksi.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa tutkintaselostuksen luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Yhteenveto lausunnoista on tutkintaselostuksen lopussa. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostuksen ja tiivistelmän on käänntänyt ruotsin ja englannin kielelle Semantix Oy.

Tutkintaselostus, tiivistelmä ja liite on julkaistu 10.7.2019 Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa [www.turvallisuustutkinta.fi](http://www.turvallisuustutkinta.fi).

# SISÄLLYSLUETTELO

o

ALKUSANAT .....	2
1 TAPAHTUMAT .....	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	7
1.3 Seuraukset.....	8
2 TAUSTATIEDOT .....	10
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	10
2.1.1 Konttialus MV Priamos.....	10
2.1.2 Hinaajat.....	11
2.1.3 Mussalon satama-alue.....	13
2.2 Olosuhteet .....	14
2.2.1 Sääolosuhteet .....	14
2.2.2 Rajoitukset satamasta väylälle luotsattaessa.....	16
2.2.3 Luotsaustilanteessa alukseen vaikuttaneet voimat.....	18
2.2.4 Luotsauskäytännöt.....	20
2.2.5 Hinauskäytännöt.....	20
2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen .....	21
2.3.1 Osallisten henkilöiden rooli onnettomuudessa .....	21
2.3.2 Aluksen turvallisuusjohtaminen.....	22
2.3.3 Agenttiyritys .....	22
2.3.4 Luotsausyritys.....	23
2.3.5 Hinaajayritys.....	25
2.3.6 Satamaorganisaatio.....	25
2.4 Viranomaisten toiminta .....	26
2.4.1 Väylävirasto .....	26
2.4.2 Liikenne- ja viestintävirasto .....	27
2.4.3 Liikenne- ja viestintäministeriö .....	27
2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius .....	27
2.6 Tallenteet.....	28
2.6.1 VDR.....	28
2.6.2 VTS.....	30
2.6.3 AISLab -video.....	31
2.6.4 Sataman videotallenne.....	31
2.6.5 Konekäskyprintteri .....	34

2.6.6	ECDIS .....	34
2.7	Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat.....	35
2.8	Muut tutkimukset.....	36
2.8.1	Laskennallinen simulointi .....	36
2.8.2	Kysely satamien luotsausalueiden liikennerajoituksista .....	40
3	ANALYYSI .....	42
3.1	Lastaus ja valmistautuminen lähtöön.....	42
3.2	Päällikön, luotsin ja hinaajan päällikön tiedonvaihto ja tehtävänjako .....	43
3.3	Aluksen irrotus ja kääntäminen väylälle .....	43
3.4	Törmäminen jääpoijuun .....	44
3.5	Ajautuminen matalikolle .....	44
4	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	45
5	TURVALLISUUSUOSITUKSET .....	47
5.1	Reaaliaikaiset säätiedot satama-alueilta .....	47
5.2	Satamien vesiliikenteen olosuhderajoitukset .....	47
5.3	Luotsien koulutus .....	47
5.4	Luotsien tietämys mukaan satama-alueiden turvallisuuden kehittämiseen .....	48
5.5	Luotsien tietämys mukaan väylästäön turvallisuuden kehittämiseen .....	48
5.6	Toteutetut toimenpiteet.....	48
	LÄHDELUETTELO .....	50
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA.....	51

Liite 1. Simulco Oy: Priamoksen ajautuminen matalikolle Kotkassa – Simulointitarkastelu.

# 1 TAPAHTUMAT

## 1.1 Tapahtumien kulku

Konttialus MV Priamos törmäsi jääpoijuun<sup>1</sup> ja ajautui matalikolle Mussalon sataman edustalla Kotkassa 12.9.2018. Alus oli lähtenyt HaminaKotka Satama Oy:n Mussalon C-laiturin paikasta 4 noin kello 18.30. Lähtöhetkellä aluksella oli 691 konttia (TEU<sup>2</sup>). Aluksen syväys keulassa oli 7,79 m ja perässä 8,33 m. Alueella puhalsi voimakas puuskittainen tuuli länsilounaasta nopeudella 13–19 m/s.

Miehistö oli aloittanut lähtövalmistelut varustamon ohjeen ja aikaistetun aikataulun mukaisesti, vaikka suunniteltu lastaus oli kesken. Lastauksessa oli ollut keskeytyksiä aluksen silta-nosturin<sup>3</sup> sähkövian ja kovan tuulen aiheuttamien viivästysten takia<sup>4</sup>. Päällikkö tilasi kovan tuulen takia hinaajan avustamaan lähdössä täsmentämättä hinaajan tyyppiä

Luotsi tuli alukselle kello 18.12. Hän allekirjoitti Pilot Cardin<sup>5</sup> ja valmistautui irrotukseen. Aluksen pääkone käynnistettiin noin kello 18.17. Luotsi ja päällikkö saivat tietää avustavan hinaajan ja sen tyyppin hinaaja Viikarin saapuessa kello 18.30. Luotsi otti itselleen aluksen ohjailun päällikön valvonnassa. Luotsi ohjaili alusta komentosillan vasemman siiven ohjailupaikalta. Päällikkö ja ensimmäinen perämies seurasivat tapahtumia komentosillalla, mutta eivät puuttuneet luotsin toimintaan.

Viikarilla pidettiin MV Priamosta kiinni laiturissa köysien irroittamisen ajan. MV Priamoksen köydet irrotettiin kello 18.30. Tuulen annettiin työntää alusta ulos laiturista. Aluksen keula irtosi laiturista huomattavasti perää nopeammin. Luotsi alkoi kello 18.36 peruuttaa alusta laiturialueelta kohti väyläaluetta säätämällä potkurin työntämään taaksepäin. Tarkoitus oli kääntää alus vasempaan väylän suuntaiseksi. Viikari oli aluksen lähellä valmiina avustamaan sen kääntämisessä puskemalla. Luotsi käytti keulan ja perän ohjailupotkureita, potkuria ja ruoria. Hän keskitti kääntämisessä huomionsa siihen, että aluksen keula sivuuttaisi laiturin kulman ja sen vieressä olleen punaisen viitan turvallisella etäisyydellä.

Kun keula oli ohittanut laiturin kulman, yritti luotsi kääntää keulaa vasempaan väylän suuntaiseksi (kuva 1) käyttäen keulan ja perän ohjailupotkureita. Luotsin pyynnöstä hinaaja Viikari alkoi puskea alusta sen oikealta kyljeltä kello 18.39 aluksen ollessa hitaasti kiihtyvässä liikkeessä taaksepäin. Hinaajan työntökulma oli lievästi kohti MV Priamoksen perää, ja sen alukseen kohdistuva työntövoima vaihteli. Hinaaja oli hetkittäin irti aluksesta. Puskemisen seurauksena alus alkoi kääntyä hitaasti vasempaan pääliikesuunnan jatkuessa kohti takana olevaa poijua. Puuskainen sivutuuli vaikeutti aluksen kääntämistä.

2. perämies tarkkaili peräkannella aluksen kulkua taaksepäin. Hän ilmoitti radiopuhelimella yliperämiehelle etäisyyden lyhenemisestä vihreään jääpoijuun 10 m:n välein. Yliperämies välitti tiedon suullisesti luotsille ja päällikölle. Käännöksen aikana luotsi vastasi työpuheluun. Muuten kommunikaatio komentosillalla oli vähäistä. Päällikkö ja luotsi eivät reagoineet yliperämiehen ilmoitukseen lyhenevästä etäisyydestä poijuun.

---

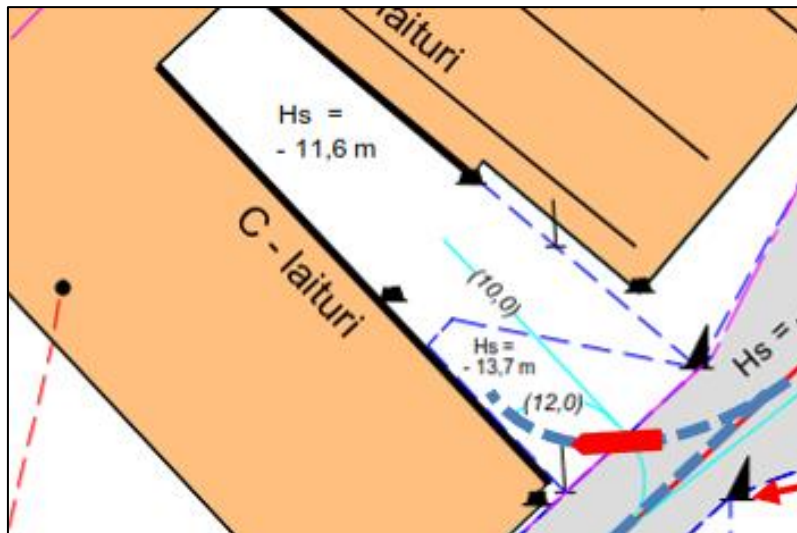
<sup>1</sup> Jääpoiju on paikallaan ympäri vuoden ja se on mitoitettu kestäväksi jäässä.

<sup>2</sup> Twenty Foot Equivalent Unit, konttien kuljetuksessa käytetty yksikkö.

<sup>3</sup> Gantry crane.

<sup>4</sup> Ahtausliikkeen konttinosturien tuulimittarit katkaisevat automaattisesti nostot tuulen ylitettyä raja-arvon 25 m/s. Aamuyöstä 12.9. tuuli oli painanut alusta niin voimakkaasti ulos laiturista, että pääkone piti käynnistää, samoin ohjailupotkurit, jotta saatiin lisättyä kiinnitysköysiä.

<sup>5</sup> Luotsitietolomake, jossa kuvataan muun muassa aluksen ohjailuominaisuuksia.



**Kuva 1.** MV Priamoksen suunniteltu kääntäminen väylälle. Punaisella nuolella osoitettu jääpoiju, johon alus törmäsi. Violetilla viivalla on osoitettu sataman vesialueen ulkoraja. (Kuvapohja: Väylävirasto, lisäykset: OTKES)

Luotsi sääti aluksen potkurin työntämään eteenpäin hetkeksi kello 18.41 ja uudelleen minuuttia myöhemmin tarkoituksenaan kääntää aluksen perää oikealle. Perän ohjailupotkuria käytettiin täydellä teholla työntämään perää oikealle. Keulan ohjailupotkuria käytettiin täydellä teholla kääntämään aluksen keulaa vasempaan, mutta se pysäytettiin välillä tuntemattomasta syystä puolentoista minuutin ajaksi.

Ohjailutoimenpiteillä ei onnistuttu kääntämään alusta riittävästi, vaan se ajautui edelleen perä edellä kohti poijua noin kolmen solmun (5,5 km/h) nopeudella. Lopulta kello 18.42.25 MV Priamoksen perän oikea puoli osui poijuun. Aluksen peräsinlapa, peräsintukki ja potkuri vaurioituivat. Alus jatkoi hitaasti kääntymistään vasempaan, jolloin poiju ajautui sen perän alle. Poiju tuli näkyviin aluksen oikealla puolella sen jatkaessa kääntymistään ja kello 18.43.30 se painui uudelleen aluksen alle. Hinaaja Viikari irtautui kello 18.44.20 ja alkoi siirtyä MV Priamoksen perän ohi aluksen toiselle puolelle. Aluksen liike taaksepäin hidastui ja pysähtyi, kunnes noin kello 18.46 se alkoi ajautua taaksepäin keulan kääntyessä oikealle. Luotsi yritti päästä irti poijusta säätämällä potkuria työntämään eteenpäin, jolloin päällikkö päätti pysäyttää pääkoneen lisävahinkojen välttämiseksi. Päällikkö pyysi luotsia ilmottamaan VTS:lle tapahtumasta ja lisähinaajan tarpeesta.

Törmäyksen jälkeen aluksen ohjailukyky oli menetetty ja se ajautui kohti matalikkoa. Luotsi ehdotti ankkurin laskemista. Päällikkö antoi ankkurin laskukäskyn kello 18.54. Ankkurin lasku viivästyi hieman ankkuriketjun sotkeutumisen takia. Alus ehti ajautua matalikolle ennen kuin ankkuri saatiin pitämään kello 18.57. Päällikkö käski pysäyttää pääkoneen kello 18.59. Rajavartijat saapuivat alukselle ja puhalluttivat päällikön, konepäällikön ja luotsin eivätkä havainneet rikkeitä.

MV Priamos hinattiin takaisin satamaan laiturisiin B, johon se kiinnitettiin kello 20.24. Luotsi ja rajavartijat poistuivat alukselta kello 20.30.



**Kuva 2.** MV Priamos hinaaja Viikarin hinauksessa 12.9. kello 19.13. (Kuva: MS Seagard, Bore Oy)



**Kuva 3.** MV Priamos 15.9. Lastitilanne sama kuin onnettomuudessa. Aluksen ja lastin tuulipinta-ala oli noin 2100 m<sup>2</sup>. (Kuva: OTKES)

## 1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

**Alusliikennepalvelu** (VTS<sup>6</sup> Helsinki) seurasi tapahtumia laitteillaan ja yritti ottaa radiopuhelimella useamman kerran yhteyttä MV Priamokseen havaittuaan sen ajautuvan väyläalueen ulkopuolelle.

**VTS ilmoitti tapahtumasta meripelastuslohkokeskukselle** (MRSC<sup>7</sup> Helsinki) puhelimitse kello 18.57. Meripelastuskeskus Helsinki yritti tämän jälkeen saada yhteyttä MV Priamokseen, mutta alukselta ei vastattu.

**Meripelastuskeskus Helsinki hälytti tapahtumapaikalle kaksi Rajavartiolaitoksen partiovenettä** kello 19.08 ja 19.40. Meripelastuskeskus Helsinki halusi saada lisätietoa tilanteesta MV Priamokselta ja pyysi Rajavartiolaitoksen partioveneen rajavartijoita nousemaan aluksen ja selvittämään tilannetta.

**Luotsi ilmoitti puhelimitse VTS:lle** tapahtuneesta ja ankkuroinnista kello 19.00. VTS tiedusteli luotsilta aluksen mahdollisista vaurioista kello 19.28. Vaurioista ei ollut vielä tietoa, mutta luotsi kertoi aikeista hinata alus takaisin satamaan. Kello 19.45 alus ilmoitti ankkurin nostosta ja hinauksen alkamisesta.

**Ankkuroinnin jälkeen luotsi tilasi toisen hinaajan** (Castor) avustamaan MV Priamoksen siirtämisessä matalikolta takaisin laituriin B. Hinaaja Viikari kiinnittyi MV Priamoksen keu-

<sup>6</sup> Vessel Traffic Service, alusliikennepalvelu. 1.1.2019 alkaen VTS Finland Oy.

<sup>7</sup> MRSC, Maritime Rescue Sub Center.



laan kello 19.10. Aluksen ankkuri oli ylhäällä kello 19.42. Viikari alkoi vetää alusta pois matalikolta kello 19.50. Hinaaja Castor oli kiinni aluksen perässä kello 20.00 ja hinaus kohti sataman B-laituria alkoi tämän jälkeen. Alus oli kiinni laiturissa kello 20.24.

**Rajavartiolaitoksen partiovene yritti saada yhteyttä hinaaja Viikariin** VHF-radiopuhelimella kanavilla 16 ja 68, mutta yhteyttä ei saatu.

**Paikalle tilatut sukeltajat** tarkastivat aluksen vedenalaiset vauriot sen ollessa laiturissa.

**Kymenlaakson pelastuslaitos sai tiedon onnettomuudesta** Rajavartiolaitokselta kello 19 ja aloitti valmistelut merelle lähtöön kello 19.10. Rajavartiolaitos pyysi pelastuslaitosta tiedustelemaan mahdollista öljyvahinkoa. Paikalle lähetettiin kello 19.30 veneyksikkö öljyvuo- don tiedusteluun. Kuorma-autoyksikkö ohjattiin myös lähtövalmiuteen öljyntorjuntatehtävään. Merenkulun tarkastajaa ja sisäministeriön pelastusosaston päivystäjää informoitiin tapahtuneesta. Saatuaan tiedon tapahtumasta pelastuslaitokselta Suomen ympäristökeskuksen (Syke) päivystäjä kehotti kello 20.35 varotoimenpiteenä puomittamaan aluksen. Pelastuslaitoksen hälytetyt yksiköt saapuivat satamaan kello 21 jälkeen ja puomittivat aluksen yhdessä rajavartijoiden kanssa tunnin kuluessa. Puomit poistettiin seuraava aamuna kello 8.

**VTS ilmoitti poijun siirtymisestä** Väyläviraston<sup>8</sup> väylänhoidosta vastaavalle henkilölle onnettomuusiltana kello 20.37. Väylävirasto pyysi samana iltana Meritaito Oy:tä tarkastamaan poijun sijainnin ja kunnon seuraavana päivänä.

### 1.3 Seuraukset

Kukaan ei loukkaantunut onnettomuudessa eikä se aiheuttanut ympäristövahinkoja.

**MV Priamoksen** peräsinlapa, peräsintukki ja potkuri vaurioituivat (kuva 4). Aluksen laidotukseen ja pohjaan syntyi painautumia. Alus sai vuotoja peräosaansa ja keskilaivan kohdalle painolastitankkiin. Alus hinattiin lastin purkamisen jälkeen 23.9. Gdanskiin telakalle korjattavaksi.



**Kuva 4.** Aluksen vaurioitunut peräsin vasemmalla, taipunut peräsintukki keskellä ja vaurioitunut potkuri oikealla. (Kuvat: Leonhardt & Blumberg, Shipmanagement GmbH & Co. KG)

<sup>8</sup> Liikennevirasto 31.12.2018 asti.



**Vihreä jääpoiju** rikkoutui korjauskelvottomaksi. Se litistyi, sen kylkeen tuli iso reikä ja sen alaosa repeytyi auki. Poijun kettinki leikkautui poikki (kuva 9). Poijun ankkuripaino siirtyi yhdeksän metriä väylälinjan ulkopuolelle. Painon poijukiinnityskohta oli löystynyt, joten vanhaa painoa ei voinut enää käyttää ja se jätettiin paikalleen meren pohjaan.

Meritaito Oy asensi 14.9. vaurioituneen poijun tilalle valoviitan. Uusi paino ja poiju asennettiin paikoilleen 18.9.

**Liikenne ja viestintävirasto**<sup>9</sup> teki tapahtuman johdosta MV Priamokselle satamavaltiotarkastuksen 13.9.2018 jolloin alus määrättiin hinattavaksi korjaustelakalle vaurioiden korjaamiseksi. Aluksen lasti purettiin ennen hinausta. Alus otettiin korjausten jälkeen uudelleen liikenteeseen joulukuun puolivälissä vuonna 2018.

---

<sup>9</sup> Liikenteen turvallisuusvirasto 31.12.2018 asti.

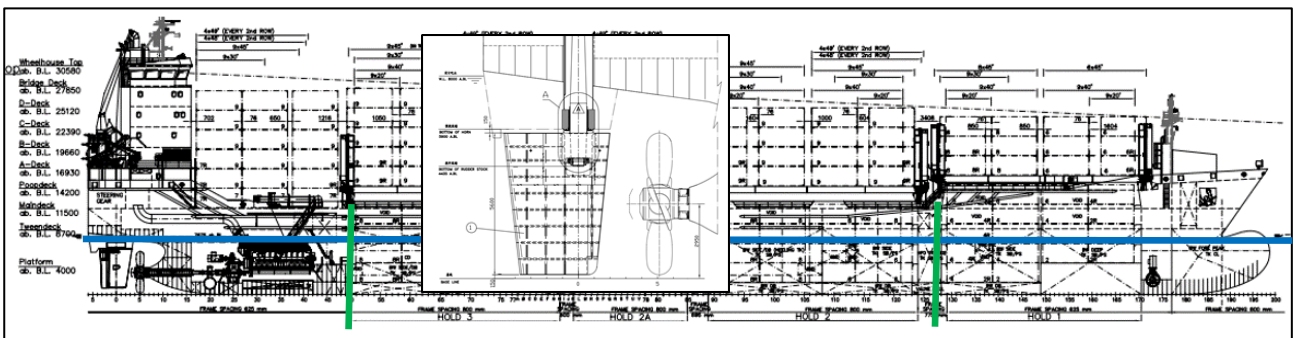
## 2 TAUSTATIEDOT

### 2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

#### 2.1.1 Konttialus MV Priamos

Antigua ja Barbudaan rekisteröity konttialus MV Priamos valmistui vuonna 2011 Fujian Ma-wei Shipbuilding Ltd telakalla. Aluksen luokituslaitos on DNV-GL (Det Norske Veritas Germanischer Lloyd). Alus on tarkoitettu kuljettamaan kansainvälisen mitoituksen mukaisia 20, 40, 45 jalan kontteja ja jäähdytyskontteja. Konttikapasiteetti on 1025 TEU:ta. Aluksen suurin pituus on 157,7 m, leveys 23,2 m, suurin syväys 8,6 m. Suurin kantavuus 14 800 tonnia. Pääkone MAK 9M43C, jonka teho on 9 000 kW ja kierrosluku 500 RPM<sup>10</sup>, käyttää alennusvaihteen kautta vasenkätistä säätölapapotkuria, jonka halkaisija on 5,6 m ja kierrosluku 113 RPM.

Aluksen perän ohjailupotkurin halkaisija on noin 1,3 m ja teho 400 kW. Keulan ohjailupotkurin halkaisija on vastaavasti noin 1,8 m ja teho 900 kW. Pilot Cardissa on mainittu, että ohjailupotkureista on käytettävissä maksimissaan 80 %:n teho, (320 kW ja 740 kW). Peräsin, pinta-alaltaan 20,2 m<sup>2</sup>, on tasapainotettua tyyppiä (semi balanced), ei läppäperäsin, kuten yleispiirustuksessa. Peräsimen maksimikulma on 35 astetta ja kääntymisnopeus laidasta laitaan on 16 s.



**Kuva 5.** Konttialus MV Priamos. Peräsin pienessä kuvassa. (Kuva: MV Priamos)

Kuvassa 5 vihreät pystyviivat osoittavat aluksen kyljillä sallitun alueen hinaajan puskulle, kaarien 50–128 välillä. Hinaajan suurin sallittu työntöpaikan etäisyys aluksen keskilaivalta on noin 33 m. Onnettomuuden aikainen vesiviiva on osoitettu kuvassa sinisellä viivalla.

Alus oli käynyt 12 kertaa HaminaKotka Oy:n Mussalon satamassa ennen onnettomuutta vuonna 2018 ja kerran vuoden 2017 joulukuussa. Talvikäyntejä oli kuusi, joista useimmissa käytettiin hinaaja-avustusta. Avovesiolosuhteissa tuulet olivat olleet puuskissa enintään noin 11 m/s, eikä hinaaja-avustusta käytetty. Onnettomuuden aikana tuulen nopeus oli lähes kaksinkertainen, joilloin sen voima oli lähes nelinkertainen verrattuna aluksen edellisiin käynteihin satamassa.

MV Priamos oli Mussalon liikennetilastojen (vuosi 2018, 7.11. saakka) perusteella sataman keskimääräistä aluskokoa pienempi.

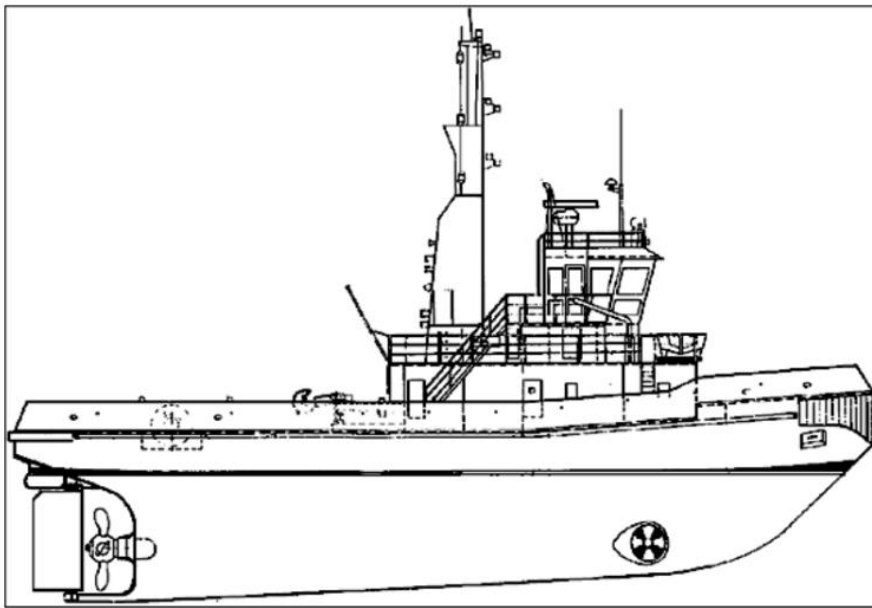
<sup>10</sup> Revolutions per minute, kierroksia minuutissa.

## 2.1.2 Hinaajat

Hinaajat voidaan ryhmitellä usealla eri tavalla. Yhtenä ryhmittelyperusteena käytetään hinaajien propulsio- ja ohjailulaitteiston tyyppiä ja sijaintia. Kaikki propulsiojärjestelyt eivät tarvitse ohjailuun peräsintä. Propulsiolaitteisto ja sen teho ovat tärkeimpiä tekijöitä valittaessa tehtävään parhaiten soveltuvaa hinaajaa.

**MV Priamosta avustaneen hinaaja Viikarin** suurin pituus on 30,6 m, leveys 10 m ja syväys 5,2 m sekä paaluveto SBP (Static Bollard Pull) 39 tonnia. Viikari on niin sanottu konventionaalinen hinaaja, jonka propulsio- ja ohjailukoneisto on toteutettu säätyväsiipisellä potkurilla ja tasapainotetulla peräsimellä. Hinaaja on suunniteltu toimimaan ja tuottamaan voimaa avustettavaan hinaajan keskilinjan suuntaisesti eteenpäin. Tästä syystä konventionaalisen hinaajan tehokkain voima avustettavaan saavutetaan, kun hinaaja on kiinnitettynä perään sijoitetun hinauskoukkunsa kautta avustettavaan köydellä ja vetää avustettavaa<sup>11</sup>. Puskiessaan liikkuva avustettava konventionaalinen hinaaja joutuu suuntaamaan suuren osan työntövoimastaan peräsimensä avulla hinaajaa kääntäväksi voimaksi, että se voi seurata liikkuvaa alusta, jolloin avustettavaan aluksen kohdistuva voima heikenee merkittävästi tai menetetään kokonaan<sup>12</sup>.

Tapahtumahetkellä Viikarissa oli miehitystodistuksen mukainen kolmen hengen miehitys: päällikkö, konemestari ja kansimies. Hinaajan keulapotkuria ei käytetty avustuksen aikana.



**Kuva 6.** Hinaaja Viikari. (Kuva: Alfons Håkans AS)

**MV Priamoksen hinauksessa avustaneen hinaaja Castorin** tyyppiset ASD (Azimuth Stern Drive) -hinaajat<sup>13</sup> on varustettu aluksen poikittaislinjan takapuolelle sijoitetuilla 360° kääntyvillä vetolaitteilla. ASD-hinaajat ovat yleisesti varustettu kahdella vetolaitteella, mikä mahdollistaa propulsiovoiman suuntaamisen saman aikaisesti avustettavan aluksen ja hinaajan oh-

<sup>11</sup> Konventionaaliset hinaajat suorittavat avustustehtävät normaalisti vetämällä avustettavaa alusta köyden välityksellä perä kohti avustettavaa alusta. Näin operoitaessa saadaan hinaajan paaluveto voima suunnattua parhaiten avustettavaan alukseen. Konventionaalisen hinaajan paaluveto voima heikkenee huomattavasti sen puskiessa liikkuvaa alusta.

<sup>12</sup> Hensen, H (2018) *Tug Use in Port – A Practical Guide*. Third Edition. Ltd., Wiltshire: The ABR Company.

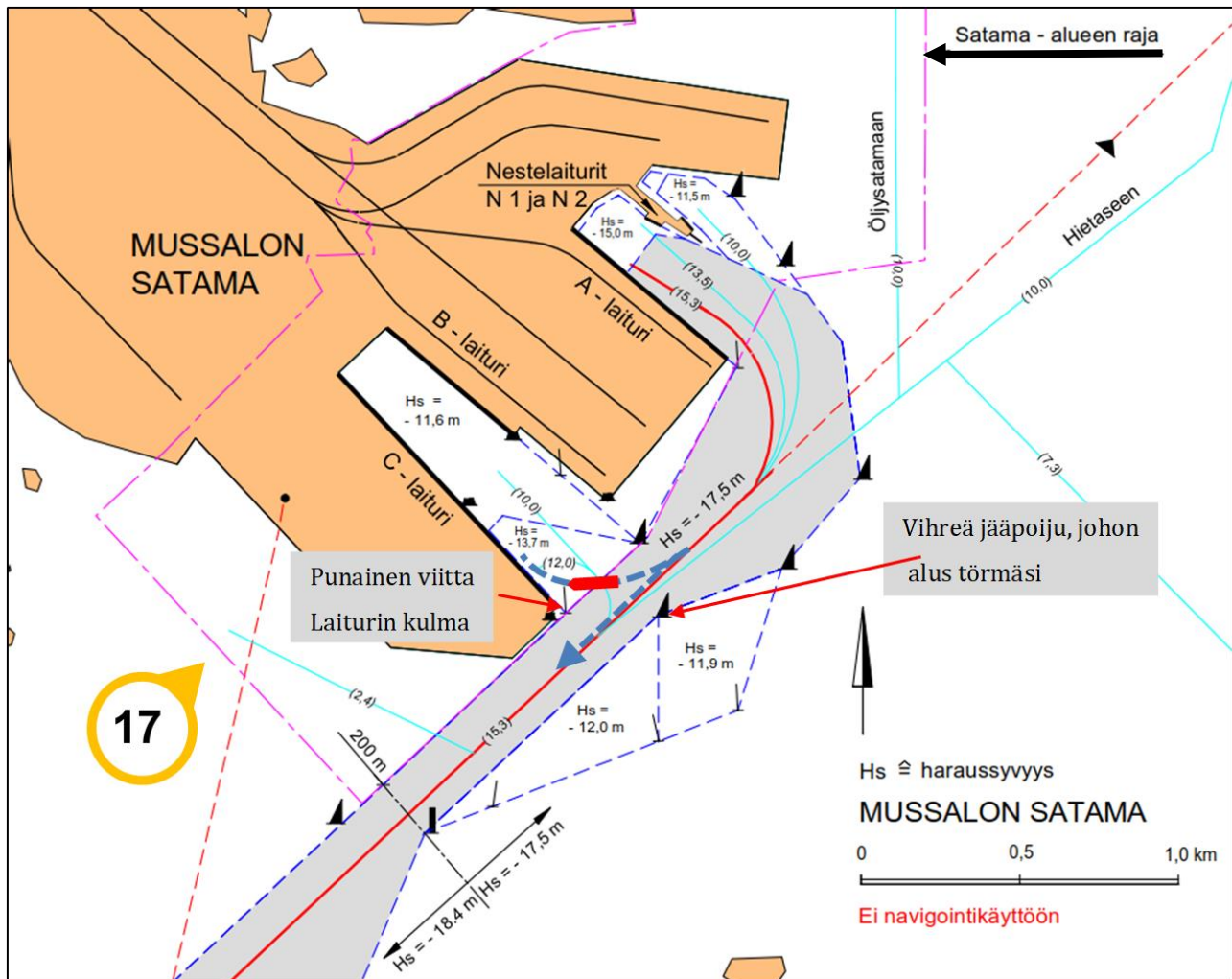
<sup>13</sup> ASD-hinaajien potkurit voivat olla sijoitettuna suulakkeisiin, mikä antaa paremman työntövoiman, tai olla avopotkureita. ASD-hinaaja on erittäin ketteräliikkeinen ja voi liikkua joka suuntaan.

jailuun. ASD-hinaajan suunnan vaihdokset ovat nopeita verrattuna konventionaaliseen hinaajaan. Satama-avustuksessa ASD-hinaaja kiinnittyy normaalisti avustettavaan alukseen keulas-  
taan, mikä mahdollistaa hinaajan siirtymisen avustettavan suhteen veto- tai puskuasentoon nopeasti. Näin avustettava alus voi käyttää ASD-hinaajaa kuten voimakasta ohjailupotkuria. ASD-hinaajilla saadaan aikaan avustettavan aluksen liiketilan muutos nopeasti.



**Kuva 7.** Hinaaja Castor. Castorin pituus on 34,5 m, leveys 12,10 m, syväys 4,5 m ja paaluveto SBP 65 tonnia. (Kuva: Alfons Håkans AS)

### 2.1.3 Mussalon satama-alue



**Kuva 8.** Mussalon satama-alue. MV Priamos punaisella ja sen optimaalinen reitti sinisellä katkovii-vanuolella. C-laiturin suunta on 317°. Tuulen suunta 230° on näytetty oranssiympyrän nuolella, navakka tuuli. Ympyrässä simulointilaskelmissa käytetty tuulen nopeus m/s. Nuolella on näytetty sataman hallinnoiman alueen raja. (Kuvapohja: Väylävirasto, lisäykset: OTKES)

Mussalon syväväylän mitoitusaluksena käytetyn irtolastialuksen mitat ovat 125 000 dwt, pituus 300 m, leveys 48 m ja syväys 15,3 m. Syväväylän harausvyvyys (MW 90)<sup>14</sup> on 18,4 m, satamassa 17,5 m. Väylän minimileveys on 200 m. B- ja C-laiturien harausvyvyys on pääosin 11,6 m, C-laiturin kaakkoispäässä 13,7 m. Vihreän poijun lounais-kaakkoispuolella harausvyvyys on 11,9–12,0 m, mikä on riittävä useimmille aluksille.

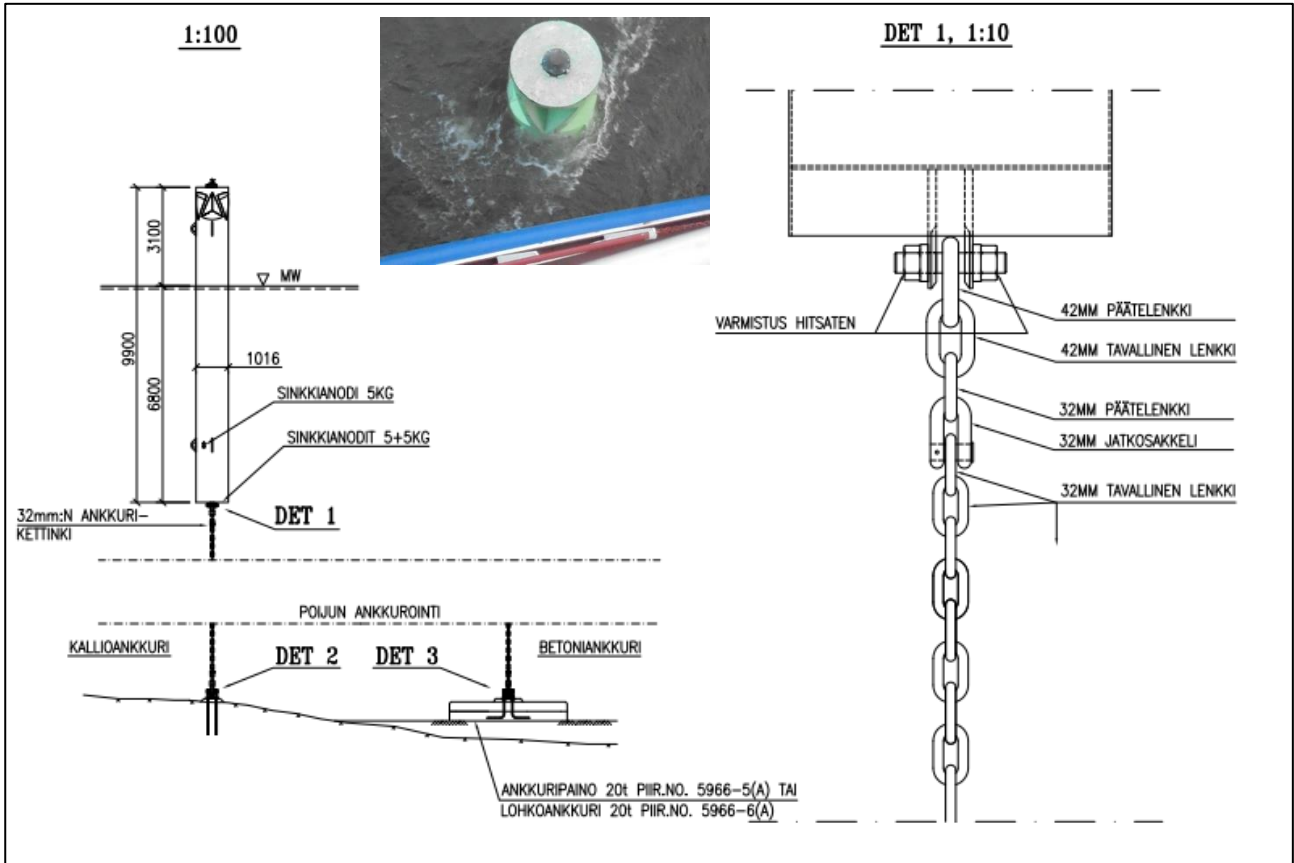
Satama-altaan pohja on kalliota, eikä HaminaKotkan Satama Oy ole nähnyt tarvetta sen syventämiseen. Luotsi voi harkitessaan käyttää pienempää varavettä, äärirajana 60 cm. Alusten kääntymistä altaasta väylälle ei ole tutkittu simuloineilla.

Satama ei ollut määrännyt eikä suositellut tuulirajoituksia. Satamassa ei ollut tuulimittaria. Satamaoperaattori Stevecon konttinostureissa on tuulimittarit ja valvontajärjestelmä, joka estää nostureiden käytön tuulen nopeuden ylittäessä 25 m/s.

<sup>14</sup> MW 90, mean water height 1990, syvyystiedoissa käytetty vuoden 1990 vedenpinnan keskikorkeus.

Väylävirasto vastaa sataman vastualueen eteläpuolisesta väylästä ja turvalaitteista. Se on määritellyt alueella merenkulun turvalaitteiden paikat. Poijut ovat väyläalueen reunojen mutkakohdissa.

Vihreän valaistun jääpoijun yleisrakenne ja sijoitus näkyvät kuvassa 9. Poiju oli ankkuroitu kettingillä pohjassa olevaan painoon.



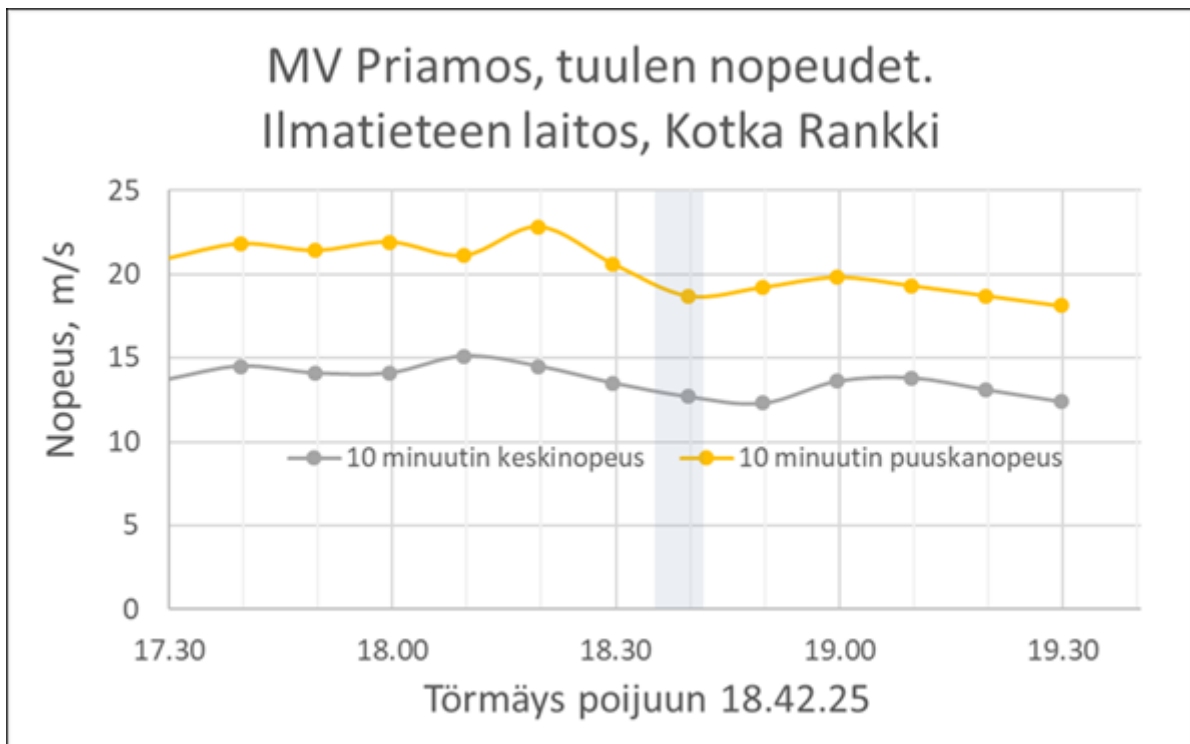
**Kuva 9.** Vihreä jääpoiju. Pikkukuvassa MV Priamoksen 2. perämiehen ottama kuva. (Piirustus: Väylävirasto, kuva: MV Priamos).

## 2.2 Olosuhteet

### 2.2.1 Sääolosuhteet

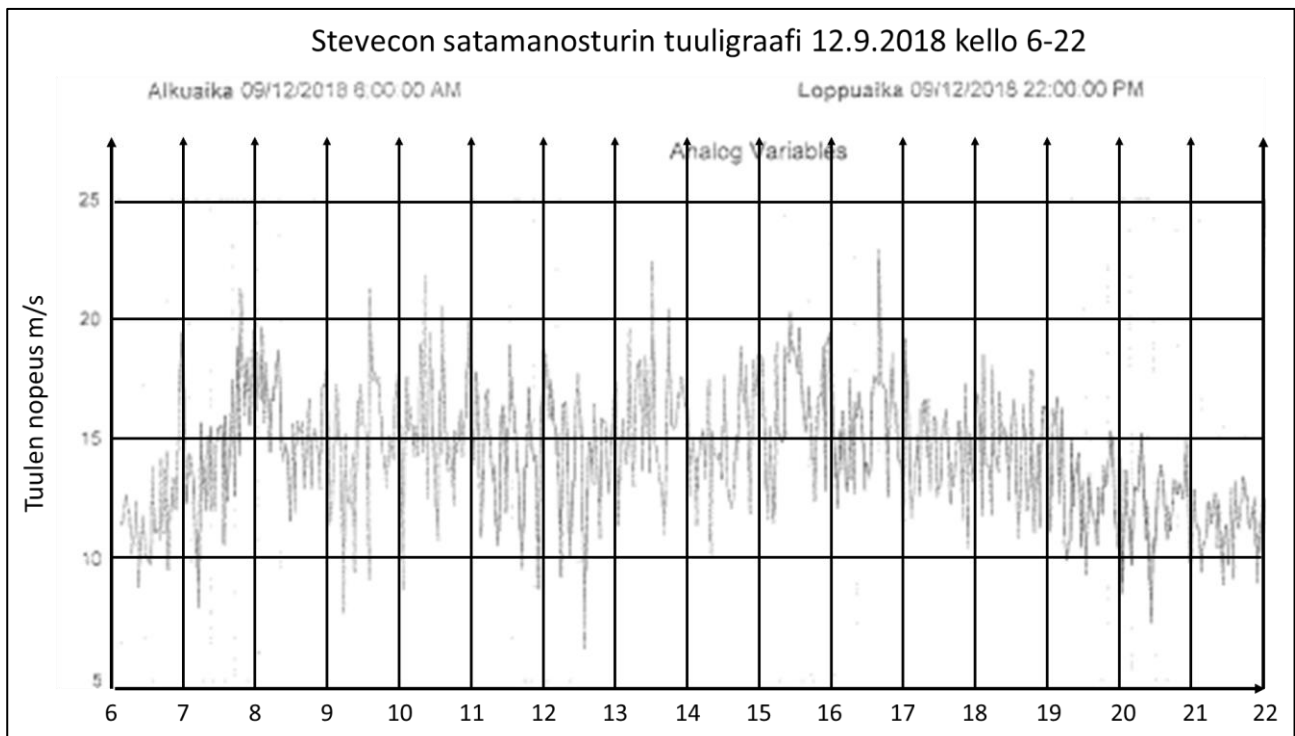
Ilmatieteen laitoksen Kotka Rankki -sääaseman tietojen mukaan tuulen suunta oli 230–240 astetta (länsilounaasta) onnettomuuden aikana. Rankki sijaitsee noin 6 km päässä Mussalosta eteläkaakkoon. Aluksen lähdettyä kello 18.35 tuulen jatkuva voimakkuus oli 12–13 m/s, puuskissa 18–20 m/s (kuva 10). Aluksen merkintöjen mukaan tuulen voimakkuus oli 13–19 m/s (7–8 beaufortia), suunta SW. Aluksen päällystön ja luotsin kertoman mukaan noin kello 18.40 alukseen tarttui voimakas puuska, mikä vaikeutti sen ohjaamista. Alueella ei ollut saaria, jotka olisivat suojanneet alusta tuulen puuskalta.





**Kuva 10.** Tuulen nopeudet 12.9. klo 17.30–19.30. Aikaväli lähdöstä poijuun törmäykseen harmaalla. (Kuva: OTKES Ilmatieteen laitoksen tiedoista)

Satamaoperaattori Stevecolla on nosturissaan tuulimittari 56 m korkeudella laiturin pinnasta. Lastaus keskeytyy automaattisesti, jos tuulen nopeus ylittää 25 m/s. Stevecon tuulen voimakkuusgraafi on kuvassa 11. Tuulen nopeus aluksen lähtiessä vastaa kuvassa olevia tietoja, joiden perusteella tuulen nopeus on vaihdellut huomattavasti. Vedenkorkeus oli +35 cm kello 18 ja +31 cm kello 19. Näkyvyys oli 20–25 km, sadetta ei ollut.



**Kuva 11.** Stevecon tuulitiedot 12.9. kello 6–22.(Kuva: OTKES Stevecon pohjalle)

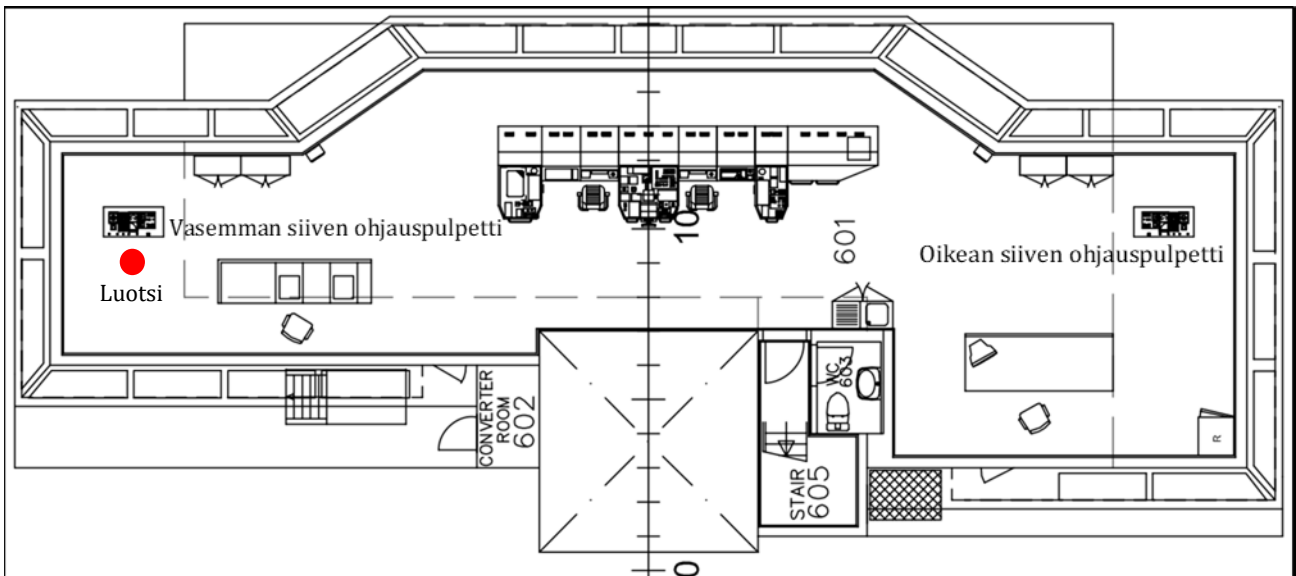
## 2.2.2 Rajoitukset satamasta väylälle luotsattaessa

**Aluksen siirtyminen satamassa C-laiturista suoraan väylälle** vaatii jyrkän käännöksen (kuva 8). Alukset saapuvat laituriin yleensä keula edellä perän jäädessä osoittamaan väylälle päin, minkä vuoksi ne peruutetaan pois laiturialueelta. Syväväylän väyläaluetta osoittavat jääpoijut rajoittavat alusten vapaata ohjailua satama-altaan edustalla. Tapana on kääntää alus syväväylän alueelle ja lähtiessä peruuttaa alus poijujen väliin. Erityisesti vihreän poijun sijainti rajoittaa alusten kääntymistilaa. Aikaa ei juurikaan ole virhearvioinneille tai -liikkeille, koska operointitilaa ei ole paljon.

Käännöksen aikana alukseen pääsee vaikuttamaan länsiluoteinen tuuli mereltä suoraan sivulta, kuten onnettomuudessa. Konttilaivan suuri tuulipinta-ala ja konttien väliset tuulitaskut varsinkin tuulen ollessa puuskainen tekevät aluksen ohjailun vaativaksi.

**MV Priamoksen komentosillalta** on hyvä näkyvyys perän suuntaan. Komentosillan takana oleva korsteeni ja ohjauspaikkojen sijoittelu komentosillalla rajoittavat kuitenkin jonkin verran näkyvyyttä taaksepäin etenkin oikealle. Luotsi käytti vasemman siiven ohjauspaikkaa. Poijujen tarkkailua varten päällikkö oli määrännyt peräkannelle 2. perämiehen, joka välitti radiopuhelimella komentosillalla olleelle yliperämiehelle arvioimansa etäisyyden vihreään jääpoijuun. Luotsin näköyhteyttä hinaajaan rajoittivat kansilasti, luotsin ja hinaajan sijainnit sekä alusten kokoero (kuvat 21–23).

Hinaajalla on riittävästi operointitilaa satama-altaassa ja väylällä.



**Kuva 12.** MV Priamoksen komentosilla. (Kuva: MV Priamoksen yleispiirustus)



**Kuva 13.** Lähikuva vasemman siiven ohjauspaikan pulpetista, josta luotsi ohjaili alusta. Vasemmalla alhaalla perän ohjailupotkurin näyttö ja ohjausvipu, ylhäällä vastaavasti keulapotkurin vipu ja näyttö. Keskellä pääkoneen ja potkurin ohjausvivut sekä niiden yläpuolella vasemmalla kierrosluvun (pääkone ja potkuri) ja oikealla potkurin nousun näytöt. Oikealla peräsimen ohjaus ja näyttö sekä puhelin. (Kuva: OTKES)



**Kuva 14.** MV Priamos törmäämässä poijuun kello 18.42.25. C-laituri kuvassa oikealla. Vihreän poijun sijainti rajoittaa alusten kääntymistilaa. (Kuvakaappaus videolta: HaminaKotka satama)



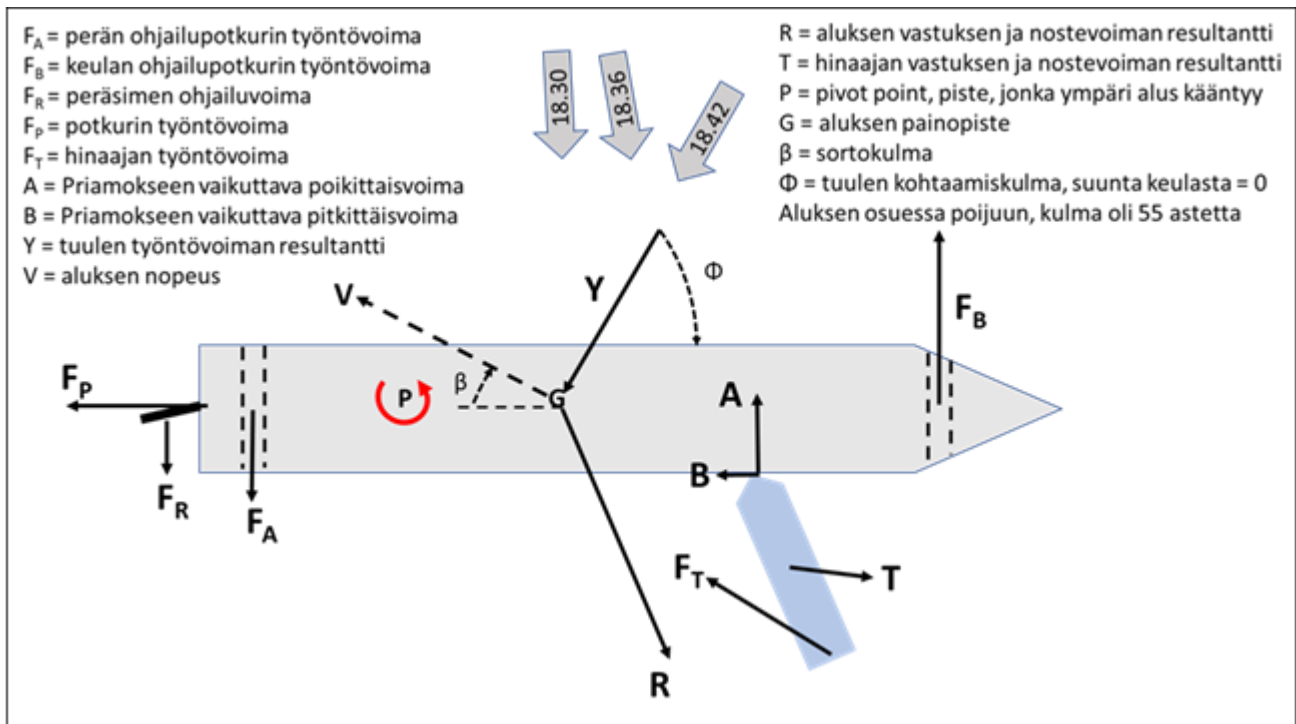
**Kuva 15.** MV Priamos matalikolle ajautuneena. Hinaaja Viikari vasemmalla. (Kuvakaappaus videolta: HaminaKotka Satama Oy)

### 2.2.3 Luotsaustilanteessa alukseen vaikuttaneet voimat

Alukseen vaikuttivat sen laiturista lähdettyä tuuli ja veden vastus. Aluksen propulsio- ja ohjailulaitteilla sekä hinaajalla alus pyrittiin saamaan hallitusti väylälle asentoon, jossa matka olisi voinut jatkua. Alus kääntyi pisteen P (pivot point, kiertymiskeskipiste) ympäri. Aluksen liikesuunta ja siihen vaikuttavat voimat määrittävät pisteen paikan. Piste siirtyy liikesuunnan ja alukseen vaikuttavien voimien muutoksesta. Alusta peruuttaessa kiertymiskeskipiste oli keskilaivasta perään päin.

Ohjailupotkurien maksimityönöksi on valmistaja ilmoittanut aluksen paikallaan ollessa keulassa noin 132 kN ja perässä noin 61 kN.

Hinaajan puskukohta aluksen kylkeen vaikuttaa aikaansaatuun kääntävään momenttiin: maksimimomentin tuottamiseksi hinaajan tulisi olla niin keulassa kuin mahdollista. Aluksen keula- ja peräosien muodot ja rakenteiden lujuus sekä hinaajan keulan rakenne rajoittavat kuitenkin mahdollista puskukohtaa. MV Priamoksella sallittu puskualue ulottui kaaresta 50 kaarelle 128 (kuva 5). Hinaaja joutui MV Priamoksen peruutuksen johdosta suuntaamaan työntönsä sivulle tasapainottamaan hinaajan rungon vastus- ja nostevoimia. Tästä johtuen MV Priamokseen vaikutti voima A, joka parhaimmillaan oli enintään puolet hinaajan työntövoimasta (SBP), ja samalla syntyi MV Priamoksen peruutusnopeutta lisäävä voima B.



**Kuva 16.** MV Priamokseen vaikuttaneet tuulivoiman resultantti, rungon vastusvoiman ja rungon nosteen resultantti sekä potkurin ja ohjailulaitteiden voimat. Hinaajan puskemisesta MV Priamokseen syntyivät voimat A ja B. Paksuilla nuolilla tuulen suunta alukseen nähden kolmella ajanhetkellä. (Kuva: OTKES)



$\rho$  = ilman tiheys = 1,23 kg/m<sup>3</sup>

$V_A$  = tuulen suhteellinen nopeus

$A_{LA}$  = vesiviivan yläpuolinen lateraalipinta-ala

$LOA$  = avustettavan suurin pituus

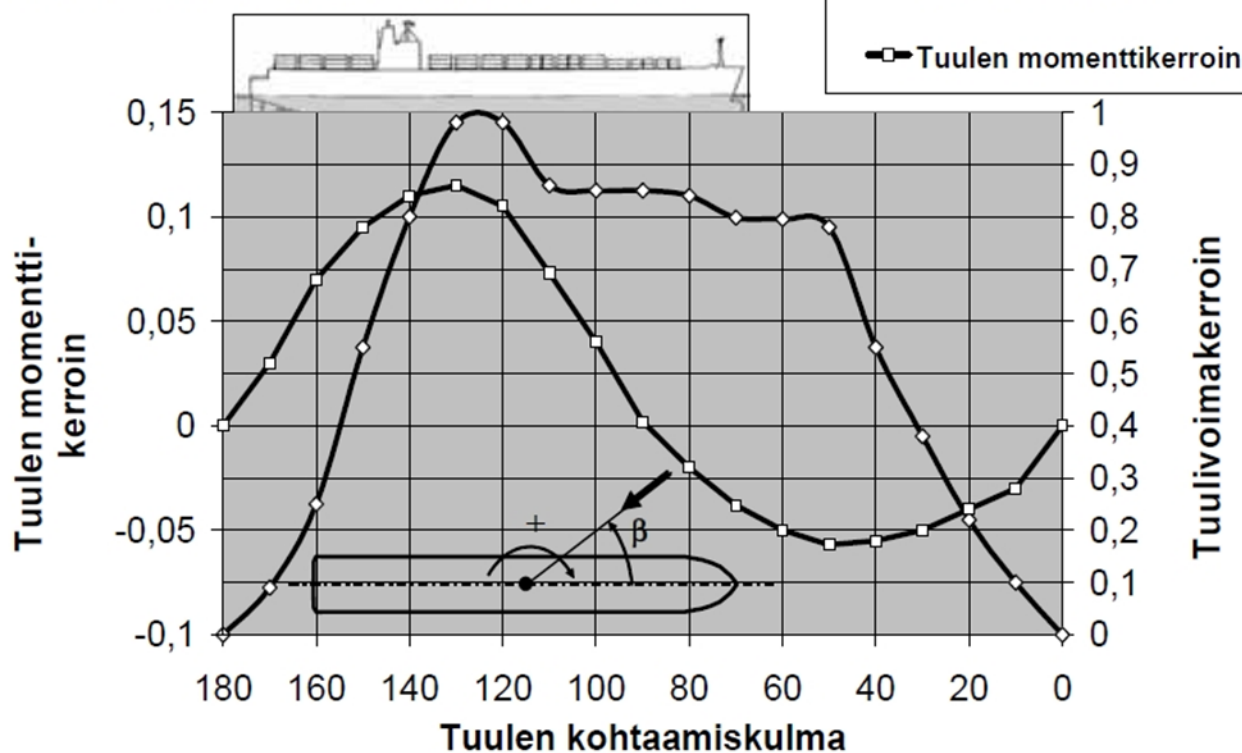
$C_Y$  = tuulivoimakkeroin, kuvasta

$C_N$  = tuulen momenttikerroin, kuvasta

Tuulivoima sivuttain =  $0,5 \rho V_A^2 A_{LA} C_Y$

Kääntävä momentti =  $0,5 \rho V_A^2 A_{LA} LOA C_N$

## Tuulen vaikutus konttialukseen



Kuva 17. Periaatteellinen kuva tuulen vaikutuksesta konttialukseen. (Kuva: OTKES<sup>15</sup>)

Veden vastuksen, rungon nosteen ja tuulen aiheuttamat voimat ja momentit sekä ohjailuvoimat mukaan lukien hinaajan synnyttävät voimat vaikuttivat massaan, joka koostui aluksen uppoumasta ja sen mukana liikkuvasta vedestä. Nopeuden kasvaessa tämän massan liikeenergia kasvaa verrannollisena nopeuden neliöön, minkä johdosta aluksen liiketilan hallinta vaikeutuu ja hidastuu. Voimien ja momenttien suuruudet vaihtelivat jatkuvasti aluksen asennon ja liikkeiden myötä. Hydrodynaamisilla laskentamenetelmillä voidaan aluksen kulkua simuloida, jos käytettävissä on riittävästi tietoja alkutilanteesta (tutkintaselostuksen kohta 2.8.1).

Tuulen vaikutuksen periaate selviää kuvasta 17. Tuulen vaikutusta kuvaavien käyrien perusmuodot ovat aluksilla samat. Alustyyppi ja kansilastin sijainti aiheuttavat aluskohtaisia eroja. Sivutuuli vaikuttaa voimaikkaimmin tuulen kohtaamiskulmilla noin 50-140 astetta. Kääntävä momentti on lähes suoraan sivulta tulevalla tuulella pienimmillään. Voimakkain kääntävä vaikutus konttilaivoihin on vinosti perän puolelta tulevalla tuulella (110-160 astetta). Kuvan

<sup>15</sup> Onnettomuustutkintakeskus (2003) *Hinaaja PEGASOS, kaatumisen ja uppoaminen Helsingin edustalla 13.11.2003*. Tutkintaselostus B2/2003M.

esittämässä tapauksessa keulan puoleisella tuulella (30–50 astetta) on puolet pienempi vaikutus.

#### **2.2.4 Luotsauskäytännöt**

Väylän tunteva luotsi toimii aluksella päällikön neuvonantajana. Merilain mukaan päällikkö vastaa luotsauksen aikanakin aluksesta.

Luotsin osallistumisasteesta ohjailuun sovitaan päällikön kanssa ennen luotsauksen aloittamista. Päällikön salliessa ja valvonnassa luotsi voi käyttää aluksen koneiston hallintalaitteita ja navigointijärjestelmiä, myös aluksen lähdössä ja saapumisessa. Hyvän käytännön mukaisesti luotsi pitää päällikön ajan tasalla tekemisistään ja päällikkö neuvoo luotsia aluksen ohjailuominaisuuksista ja muusta luotsauksessa mahdollisesti tarvittavasta tiedosta. Suomessa luotsi kommunikoi tyypillisesti hinaajan päällikön kanssa suomeksi tai ruotsiksi, jolloin näitä kieliä taitamattomat päälliköt eivät ymmärrä keskustelua.

Ennen luotsauksen aloittamista luotsi arvioi ovatko olosuhteet riittävän turvalliset. Luotsi ilmoittaa mahdollisesta kieltäytymisestään luotsata tai luotsauksen keskeytyksestä vahdissa olevalle esimiehelleen. Esimiehen kanssa käydyn keskustelun jälkeen tieto välitetään luotsinvälitykseen, VTS:ään ja luotsausjohtajalle. Mikäli luotsaus keskeytetään kesken matkan, niin asiasta informoidaan VTS:ää ja luotsinvälitystä välittömästi. Asiasta ilmoitetaan myös välittömästi satamaan ja aluksen asiamiehelle (agentille).

Luotsaamisen yleiset periaatteet ovat globaalit. Luotsauskäytäntö on vähitellen muuttunut siten, että luotsit ohjailevat aluksia aiempaa useammin satamissa alusten päälliköiden toivomuksesta.

#### **2.2.5 Hinauskäytännöt**

Mikäli satamaan tultaessa alus voidaan kääntää lastitoimintojen häiriintymättä siten, että sen lähtö satamasta ulos on mahdollista ilman avustavaa hinaajaa, niin se usein tehdään säästöyistä. Jos satamassa ei ole tarjolla jatkuvaa hinaaja-avustuspalvelua, joutuvat alukset tilaamaan hinaajan erikseen. Tällöin avustettava alus maksaa hinaajan siirtomatkan ja avustuksen.

Ulkomaiset laivat haluavat usein hinaajan satamaan tultaessa, jos päällikkö tunnistaa paikalliset olosuhteet vaikeiksi tai kuulee olosuhteista luotsilta. Pienemmissä satamissa sopivan hinaajan saaminen avustustehtävään voi kestää useita tunteja. Hinaaja on yleensä paikalla noin 10 minuuttia ennen lähtöä, jolloin myös luotsin tulee olla paikalla.

Kustannusten vuoksi hinaajan käyttökynnys on melko korkea. Päälliköt eivät halua tilata hinaajaa etukäteen luotsin tilauksen yhteydessä, koska hinaajan käyttö on kustannuserä, jolta halutaan välttyä. Hinaajakustannukset voivat vaikuttaa myös päällikön omiin ansioihin. Yleinen käytäntö rahtaussopimuksissa takaa päällikölle bonuksen, mikäli hän ei käytä hinaajaa laituroidessaan.

Hinattava alus huomioiden hinaustoiminta voidaan ryhmitellä muutamaan pääryhmään. Oman kuljetuskoneiston omaavien alusten avustushinausta käytetään kaikissa Suomen ulkomaanliikennesatamissa. Satamien sisääntuloväylissä on suuria eroja, samoin satama-alueissa ja laitureissa.

Linjaliikenteessä olevat matkustaja-, tavaralautat ja konttialukset eivät normaaleissa sääolosuhteissa tarvitse hinaajan avustusta. Jääolosuhteissa ja voimakkaan tuulen takia saattaa hinaajan käyttö tulla tarpeelliseksi myös näille aluksille. Isojen alusten ollessa kysymyksessä tarvitaan usein monta hinaajaa avustamaan alusta ja hinaajien teholle ja tyypille voi olla asetettu satamakohtaisia vaatimuksia. Alusten lasti vaikuttaa myös hinauksen tarpeeseen.



## 2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

### 2.3.1 Osallisten henkilöiden rooli onnettomuudessa

**Päällikkö** on toiminut merimiestoimessa 36 vuotta, josta päällikkönä 11 vuotta. Päällikkö oli käynyt aiemmin useita kertoja Mussalossa ja ajanut aluksia ulos laiturista. Tällä aluksella hän oli ensi kertaa. Päällikkö tilasi hinaajan kovan tuulen johdosta, mutta hän ei tarkemmin määrittellyt hinaajatyyppejä. Päällikkö, luotsi ja hinaajan päällikkö sopivat, että hinaaja ei kiinnity MV Priamokseen. Päällikkö ja luotsi eivät kommunikoineet käännöksen aikana. Päällikkö on yleensä itse hoitanut satamaohjailun luotsin neuvoessa, mutta nyt luotsi otti aluksen ohjattavakseen päällikön seurattessa tilannetta. Poijuun törmäämisen jälkeen päällikkö tunsu aluksen rungon värähtelevän potkurin käydessä. Päällikkö halusi pysäyttää pääkoneen, mutta luotsi halusi vielä ajaa eteenpäin. Lopulta luotsi sääti potkurin lapakulmat nolnaan ja päällikkö käski konepäällikköä pysäyttämään pääkoneen. Alus ajautui kohti matalikkoa. Päällikkö käski laskea ankkurin luotsin kehotuksesta. Ankkuroinnista huolimatta alus ajautui matalikolle. Päällikkö määräsi miehistön tarkastamaan aluksen mahdollisten vuotojen varalta ja ilmoitti tapahtumasta varustamolle.

**Yliperämies** on toiminut tehtävässään vuodesta 2010. Hän oli ollut töissä MV Priamoksella kaksi kertaa, mutta nyt ensi kertaa tämän päällikön kanssa. Yliperämies antoi Pilot Cardin luotsille, joka allekirjoitti sen. Päällikön pyynnöstä yliperämies tarkisti radiopuhelimella perän ja keulan miehitysten valmiudet lähtöön ja ilmoitti valmiuden päällikölle ja luotsille. Hän pyysi keulan ja perän vahteja pitämään silmällä aluksen etenemistä ja etäisyyksiä esteisiin; erityisesti perässä vihreään jääpoijuun ja keulassa laiturin kulmaan. Hän välitti saamansa tiedot päällikölle ja luotsille; vihreä poiju 10 m välein, kunnes matkaa oli vain 5 m, minkä jälkeen tapahtui törmäys. Hän kysyi 2. perämieheltä perässä, näkyykö poiju ja sai vastauksen, että poiju on aluksen alla. Kuului kolinaa ja tuntui värähtelyä. Yliperämies siirtyi komentosillan oikealle puolelle ja tarkkaili onko poiju ohitettu. Hän sai määräyksen valmistautua ankkurin laskuun. Yliperämies pyysi lopulta keulaan 2. perämiehen avustamaan ankkuroinnissa.

**2. perämies** oli toiminut aiemmin 3. perämiehenä MV Priamoksella. Hän oli aloittanut merimiestoimessa 2011. Onnettomuuden aikana hän oli vahdissa aluksen perässä ja raportoi etäisyyksiä<sup>16</sup> vihreään poijuun. Törmäyksen jälkeen hän siirtyi aluksen keulaan ohjaamaan ankkurointia ja pitämään yhteyttä komentosillalle, kun 3. perämies oli tullut vapauttamaan hänet aluksen perästä. Hänen johdollaan hinaaja Viikarin hinausköysi kiinnitettiin MV Priamoksin keulaan.

**3. perämies** oli toiminut MV Priamoksella tämän päällikön alaisuudessa 3 kk. Hänellä on 16 kk kokemusta päällystotehtävistä. Onnettomuushetkellä hän heräsi hytissään epätavalliseen ääneen ja sai kuulla, että alus on osunut poijuun. Pukeuduttuaan hän siirtyi 2. perämiehen paikalle aluksen perään tarkkailemaan tilannetta. Aluksen ankkuroiduttua hän näki poijun tulevan esiin. Ankkuria nostettaessa hän ilmoitti etäisyydet poijuun sillalle.

**Pursimies** oli vast'ikään tullut alukselle, mutta tunsu alustyyppin. Pursimiehen valvonnassa kansimiehet laskivat ankkurin. Tämä oli hänelle ensimmäinen ankkurin lasku tässä aluksessa.

**Konepäällikkö** oli toiminut konepäällikkönä vuodesta 2010 alkaen ja tullut juuri alukselle. Hän oli onnettomuuden aikana konevalvomossa ja huomasi poijuun törmäyksen kovasta äänestä ja aluksen liikkeen muutoksesta. Hän pysäytti pääkoneen saatuaan siihen käskyn päälliköltä.

---

<sup>16</sup> "Etäisyys" ei kerro sijaintia sivusuunnassa..

**Luotsi** on toiminut merimiestoimessa 30 vuotta. Hän on saanut vuonna 1996 merikapteenin pätevyyskirjan, joka on uusittu vuonna 2001. Hän on toiminut luotsina vuodesta 2004 alkaen. Kotkassa hän on luotsannut päätoimessa ympärivuotisesti noin kaksi vuotta. Hän teki 71 luotsausta vuonna 2017, jotka painoutuivat loppuvuoteen ja 251 luotsausta vuonna 2018, joista MV Priamosta kerran 23.–24.5. Mussalosta Orrengruntiin. Hän toimii Kotkan luotsiaseman luotsivanhimman tehtävässä.

12.9.2018 hän oli lähtenyt kotoaan luotsivälityksen tilaamana kello 18.30 lähtevään MV Priamokseen. Hän tarkasti tuulitilanteen normaalin tapan luotsien tablettisovellutukselta (Ilmanet). Alukselle saavuttuaan hän allekirjoitti Pilot Cardin ja otti aluksen ohjailun itselleen. Luotsi, aluksen päällikkö ja hinaajan päällikkö keskustelivat ennen aluksen lähtöä avustuksen toteuttamisesta. Luotsi oli aiemmin työskennellyt hinaaja Viikarin kanssa ja tunsivat toimitatavat. Sovittiin, että hinaaja ei ota köydellä kiinni MV Priamokseen, vaan toimii sen kyljellä työntäen luotsin pyynnöstä. Luotsi sai käännöksen aikana puhelun (luotsikutterista irronnut pelastuslautta), mikä häiritsi hetken luotsustehtävään keskittymistä. Luotsi ja hinaajan päällikkö keskustelivat avustuksen aikana suomeksi. Kommentoimalla ei keskusteltu kovasta tuulesta. Vastaavanlaisissa olosuhteissa oli luotsattu aiemmin ongelmitta. Luotsi ohjaili alusta vaivattomasti ohjailupaikalta, jossa ei ole ECDIS<sup>17</sup> -näyttöä. Hänellä oli tablettitietokone, jonka hän oli liittänyt aluksen AIS -plug ulostuloon.

**Hinaajan päällikkö** oli ollut merimiestoimessa 10 vuotta, joista Kotkassa kaksi vuotta hinaajan päällikkönä. Hänellä oli vuonna 2017 myönnetty lähiliikenteen päällikön pätevyyskirja. Hinaajan päällikkö ei ollut aiemmin avustanut MV Priamosta. Hän oli tutustunut MV Priamoksen ohjailuominaisuuksiin aluksen Pilot Cardin tiedoista. Hinaajan päällikkö toteutti luotsin pyynnöt, mutta muuten he keskustelivat vähänlaisesti tapahtuman aikana.

### 2.3.2 Aluksen turvallisuusjohtaminen

Varustamo oli laatinut MV Priamoksen päällystön käyttöön aluksen lähdössä läpikäytävän tarkastuslistan. Listalla varmistetaan muun muassa luotsin ja hinaajan päällikön kanssa läpikäytävät asiat.

Varustamo on laatinut aluksen miehistölle myös erillisen ohjeen lähdössä tehtävistä työtoimenpiteistä. Ohjeessa neuvotaan aluksen päällikköä valvomaan ja tarkkailemaan luotsauksessa luotsin toimia sekä aluksen nopeutta ja reittiä.

Lisäksi aluksella on päällikölle suunnattu toimintaohje hätätilan, kuten pohjakosketuksen varalle.

### 2.3.3 Agenttiyritys

Aluksen rahtiajan (Unifeeder) edustajana Kotkan satamassa toimi agenttiyritys Dahlberg's Agency. Onnettomuuspäivänä MV Priamoksen lastaus oli keskeytetty pariin otteeseen kovan tuulen vuoksi. Ensimmäinen päätetty saattaa lastaus valmiiksi ylityönä. Kello 16.45 Unifeeder ilmoitti agentille, että aluksen valmiiksi lastausta ei voida odottaa. Lastaus oli keskeytettävä ja luotsi tilattava. Kiireellisyyden vuoksi agentti tarkisti milloin luotsi ehtisi alukselle ja sai vastaukseksi kello 18.30. Hän kysyi aluksen päälliköltä, tarvitaanko hinaajaa. Päällikkö kertoi tarvitsevänsä kovan tuulen takia yhden hinaajan. Kello 16.50 agentti välitti hinaajatarpeen hinaajayritys Alfon Håkans AS:n päivystäjälle. Vapaana oli hinaaja Viikari, joka sai tiedon, että alus lähtee kello 18.30. MV Priamoksen päällikkö ei ollut määritellyt tarvitsemansa hinaajan

---

<sup>17</sup> ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) on navigoinnissa yleisesti käytetty tyyppihyväksytty sähköinen karttalaite.

ominaisuuksia. Kello 17.08 agentti ilmoitti rahtaajalle, että alus lähtee kello 18.30, mikä oli aikaisin luotsin saapumisaika.

MV Priamoksen päällikkö soitti agentille pian poijuun törmäämisen jälkeen kertoen tapahtuneesta ja tarvitsevansa uudelleen laituripaikkaa.

#### **2.3.4 Luotsausyritys**

Onnettomuudessa MV Priamosta luotsasi Finnpilot Pilotage Oy:n luotsi. Finnpilot Pilotage Oy on Suomen valtion kokonaan omistama luotsausyritys. Suomessa ei toimi muita luotsausyri-tyksiä. Finnpilot Pilotage Oy tarjoaa luotsipalveluja Suomen saaristoväylillä ja satamissa liik-kuville aluksille. Finnpilot Pilotage Oy:n keskeiset sidosryhmät ovat varustamot, laivanselvit-täjät (agentit) ja satamat. Luotseja yrityksen palveluksessa oli 143 vuonna 2017.

Kotka on yksi kuudesta yrityksen luotsausalueesta. Kotkassa Finnpilot Pilotage Oy:n luotsaus-määrä vuonna 2017 oli 4 498, mikä on vajaa viidennes yrityksen koko vuoden luotsausmää-rästä.

Finnpilot Pilotage Oy:lla on laatujohtajien järjestelmä (ISO 9001) sekä toiminnanohjausjärjestelmä. Luotsaustoimintaa ohjataan muun muassa toimintakäsikirjan ja luotsiveneiden turvallisuus-käsikirjan ohjeilla. Finnpilot Pilotage Oy on kerännyt luotseilta poikkeamailmoituksia vuo-desta 2011 alkaen. Vuonna 2017 luotsit tekivät 1 552 poikkeamahavaintoa. Finnpilot Pilotage Oy on käsitellyt tapaukset sisäisesti ja niistä on annettu palaute ilmoittajille.

Finnpilot Pilotage Oy:lta saatiin 45 luotsien poikkeamailmoitusta Mussalosta vuodesta 2011 alkaen. Pääosa 45 tapauksesta sattui tultaessa laituriiin. Monissa tapauksissa syynä vaaratilan-teeseen oli pääkoneen pysähtyminen, sähkönsyöttöhäiriö tai ohjailupotkurin heikko tai liian pieni teho.

MV Priamoksen lisäksi on ollut kaksi tapausta, joissa peruutettiin ulos laiturista. Ensimmäi-ässä tapauksessa alus osui 2.7.2014 peruutettaessa merimerkkiin, joka ei vaurioitunut. Aluk-sen pituus oli 120 m ja tuuli oli navakka. Toisessa tapauksessa hinaaja menetti tehon toisesta vetolaitteestaan 5.10.2016, jolloin melkein osuttiin merimerkkiin. Tuuli oli heikko ja aluksen pituus oli 216 m.

Finnpilot Pilotage Oy:n ja HaminaKotka Satama Oy:n välinen turvallisuustietojen vaihto on ol-lut vähäistä. Sataman kanssa on pidetty yksi tapaaminen vuodessa.

Finnpilot Pilotage Oy valitsee luotsikoulutukseen hakijat valintaprosessin kautta. Koulutuk-seen valitulla alkaa noin 6 kuukauden luotsioppilaan perehdytysjakso, joka tapahtuu alueluot-sivanhimman opastuksella. Perehdytys on luotsausaluekohtaista. Väyläajoa harjoitellaan ajaen väylää kumpaankin suuntaan kokeneen luotsin opastamana ja simulaattoriharjoitteina. Harjoitteluun sisältyy myös satamaohjailuun perehtymistä. Perehdytyksen ja luotsioppilas -koulutuksen jälkeen suoritetaan luotsaustutkinto<sup>18</sup> ja sen hyväksytysti suoritettuaan luotsiop-pilas saa ohjauskirjan. Vuonna 2018 Finnpilot Pilotage Oy käynnisti luotseille räätälöidyn ko-mentosiltatyöskentelykoulutuksen(Bridge Resource Management, BRM).

Finnpilot Pilotage Oy osallistuu Väyläviraston kanssa väyliin suunnitteluun ja esittää paran-nusehdotuksia olemassaoleviin väyliin muun muassa suurentuvien alusten, kasvavien liiken-emäärien ja tiukentuvien turvallisuusmääräysten mukaan. Satamat eivät välttämättä konsul-toi luotsausyritystä satamaa laajentaessaan.

---

<sup>18</sup> Luotsin ohjauskirjan myöntämisen edellytyksenä oleva luotsaustutkinto koostuu peitepiirroskokeesta, kirjallisesta ko-keesta ja laivasimulaattorissa tehtävästä kokeesta. Lisäksi ohjauskirjan myöntämisen edellytyksenä on koeluotsaus. Mää-räys TRAFI/57228/03.04.01.00/2015.

Finnpilot Pilotage Oy:llä on kriisitukimenettely onnettomuuksien varalle. Onnettomuuden jälkeen luotsi ilmoitti tapahtuneesta Finnpilot Pilotage Oy:n luotsausjohtajalle. Luotsausjohtaja kävi luotsin kanssa läpi tapahtuman. Luotsin arvioitiin defusing keskustelussa voivan jatkaa luotsaustöitä välittömästi. Luotsin seuraavat luotsaukset jatkuivat 13.9. Luotsi sai ammattilaiselta kriisiapua (debriefing) Finnpilot Pilotage Oy:n käytännön mukaisesti.

Finnpiloti Pilotage Oy:llä on useita luotsausta rajoittavia määräyksiä<sup>19</sup>. Säärajoitusten pohjana käytetään Ilmatieteen laitoksen tuottamaa reaaliaikaista tuulitietoa, sekä Ilmatieteenlaitoksen Ilmanet-palvelun ennusteita tuulennopeudesta, sekä arviota merkitsevistä aallonkorkeudesta.

**Kotkan luotsausalueella** Finnpilot Pilotage Oy:llä oli luotsaustoiminnalle säärajoituksia Veitkarin luotsipaikalla (15 m/s) ja aluskohtaisia rajoituksia suurille autojenkuljetusaluksille (Hietanen 12 m/s).

**Helsingin luotsausalueella** Emäsalon luotsiasemalla on tuuliraja eteläpuoleisilla tuulilla 23 m/s ja aallonkorkeusraja 3,2 m, mutta ne eivät ole sitovia. Sama ohjeellinen rajoitus koskee Helsingin luotsiasemia ja Porkkalan luotsiasemaa. Lisäksi Helsingissä ja Porkkalassa on laivatyyppikohtaisia ohjeellisia rajoituksia. Kustaanmiekasta on erillinen ohje.

**Saaristomeren luotsausalueella** Uudenkaupungin osalta on autonkuljetuslaivoille määritetty Isokarin luotsipaikalle 17 m/s tuuliraja ja Hepokarin satama-alueelle 15 m/s tuuliraja. Uudenkaupungin Yaran bulkkereiden kohdalla säärajoista neuvotellaan aina, kun luotsi näkee sen tarpeelliseksi olosuhteiden (tuuli, tuulensuunta, näkyvyys, päivänvalo) takia. Keskusteluun osallistuvat sataman ja agentin edustajat.

Naantalien korjaustelakalle on isoilla laivoilla (> 20 000 dwt) maksimi tuuliraja 6-8 m/s. Utössä luotsaus pystytään toteuttamaan tuulen voimakkuuteen 25 m/s asti. Kovilla eteläpuoleisilla tuulilla alukset otetaan luotsin laivaan nousua varten luotsipaikan pohjoispuolelle niin kutsutulle Utön satamalinjalle.

Neste Oy:n kanssa on erikseen sovittu Saaristomeren syväväylällä saattohinattavien laivojen tuulirajat seuraavasti: max. tuuli 18 m/s keskimäärin ja 23 m/s puuskissa. Naantaliin tullessa maksimi merkitsevä aallonkorkeus 3 m.

**Selkämeren luotsausalueella** luotsiaseman työvuorossa olevat luotsit esimiesten johdolla arvioivat sääolosuhteiden huonontuessa tilannetta ja päättävät rajoituksista. Asiaan vaikuttavat muun muassa tuulen suunta, aallonkorkeus ja jäät. Päätös luotsauksen keskeyttämisestä voidaan tehdä satama- tai väyläkohtaisesti tai rajoitteita voidaan asettaa tietyille laivatyyppille esimerkiksi suuren tuulipinta-alan takia. Käytännössä Selkämeren toimintaa rajoittavat yli 20m/s keskituulet.

**Perämeren luotsausalueella** kaikilla asemilla aloitetaan keskustelu luotsauspalvelun sulkemisesta kun tuuli on 20 m/s ja 22 m/s tuulella suljetaan luotsauspalvelu (10 min keskituuli). Pienet alukset ja painolastilaivat arvioidaan tapauskohtaisesti. Niissä tuuli-rajaa saavutetaan aikaisemmin. Luotsiasemilla on asemakohtaisesti määritellyt vaikuttavat tuulensuunnat. Perämeren luotsausalueella on myös satamakohtaisia rajoituksia, jotka ovat alhaisempia kuin luotsauspalvelun sulkemiseen liittyvät rajoitukset. Näitä on esimerkiksi Torniossa ja Kokkolassa.

---

<sup>19</sup> Satamilla on rajoituksia alusliikenteelle muun muassa säästä ja veden korkeudesta johtuen.

### 2.3.5 Hinaajayritys

Onnettomuudessa MV Priamosta avustanut hinaaja Viikari kuuluu hinaaja-, jäänmurto- ja pelastuspalveluihin erikoistuneelle Alfons Håkans AS -varustamolle. Varustamo on suurin Suomessa toimiva yksityinen alan yritys alusten lukumäärän perusteella. Varustamolla on ISO 9001 -standardin mukainen laatujärjestelmä, ISO 14001 -standardin mukainen ympäristönhallintajärjestelmä ja OHSAS 18001 -standardin mukainen työturvallisuusjärjestelmä.

Hinaaja Viikarin päällikkö otti tilauksen vastaan. Keskustelussa ei käsitelty muuta kuin tarvetta saada yksi hinaaja ja aika. Hinaajan tilaus tehdään normaalisti kaksi tuntia ennen lähtöä, mutta nyt aika oli lyhyempi. Toinen, suurempitehoinen niin sanottu ASD -hinaaja Castor oli tuolloin varattu.

Onnettomuuden jälkeen tapaus käsiteltiin yrityksen johdon ja aluepäällikön kesken sekä paikallisesti luotsien kanssa. Alfons Håkans AS -varustamolla on luotsien kanssa säännöllisiä tapaamisia alueittain.

Yrityksen Kotkan satamaorganisaation turvallisuusjohtamisohjeistuksen mukaan hinaajan päällikkö arvioi tulevan avustustehtävän yhdessä avustettavan aluksen luotsin ja/tai päällikön kanssa. Ohjeistus sisältää luettelon satama-avustuksen toimenpiteistä. Ohjeissa huomioidaan vallitsevat olosuhteet, kuten tuulen suunta ja nopeus sekä aallokko, syväydet ja muun satamaliikenteen asettamat rajoitukset. Lisäksi ohjeissa neuvotaan ottamaan huomioon avustettavan aluksen ominaisuudet kuten sen tuulipinta-ala, konetehto ja ohjailuominaisuudet. Ohjeissa kuvataan käytettävien hinaajien lukumäärä ja sijoittelu, tehot ja manööverauskyvyt sekä veto/puskuavustus. Käytössä on kuvallinen esite hinausavustukseen.

Hinaajien päälliköksi aikovien tulee työskennellä kansimiehenä ja perämiehenä yhtiön aluksilla. Uuden päällikön pätevyittäminen kestää 1–2 vuotta. Työharjoittelu sisältää toimimista erilaisilla hinaajilla ja eri satamissa. Yhtiössä on senioripäällikkö, joka vastaa simulaattori- ja käytännön koulutuksesta. Simulaattorikoulutusta järjestetään tarpeen mukaan, esimerkiksi kun satamien hinaajatyyppit muuttuvat.

### 2.3.6 Satamaorganisaatio

HaminaKotka Satama Oy on Suomen suurin yleissatama. Satamaan johtaa 15,3 metrin syväväylä. Satamassa on yli 75 laituripaikkaa ja yhteensä noin yhdeksän kilometriä laitureita. Mussalo on myös Suomen suurin konttisatama. Lähes puolet Suomen konttiliikenteestä kulkee Mussalon kautta.

Mussalon konttiterminaalin yhteydessä on varastotiloja vienti- ja transitotavaran käsittelyä, kontitusta ja varastointia varten. Varastoja on myös suoraan yhteydessä VR Track rataverkkoon.

HaminaKotka Satama Oy:llä on ISO 9001 -standardin mukainen laatujärjestelmä ja ISO 14001 -standardin mukainen ympäristöasioiden hallintajärjestelmä. HaminaKotka Satama Oy:n turvamenettelyt (ISPS<sup>20</sup>) täyttävät kansainväliset ja kansalliset säädökset alusten ja niitä palvelevien satamarakenteiden turvatoimista. Satamien turvallisella ja sujuvalla toiminnalla pyritään varmistamaan kokonaiskuljetusketjujen tehokasta toimintaa.

HaminaKotka Satama Oy on määritellyt alueella käytettävän hinaajakaluston vähimmäisominaisuudet ja niiden soveltumisen jäänmurtoon sekä satamassa käyvien alusten hinaamiseen

---

<sup>20</sup> The International Ship and Port Facility Security Code, kansainvälinen alusten ja satamien turvallisuutta ohjaava koodisto.

ja avustamiseen avovesi- ja jääolosuhteissa<sup>21</sup>. Satama ei määritä avustukseen käytettävän hinaajan tyyppiä.

Sataman toimintaa ohjaa lakien ja asetusten lisäksi satamajärjestys, jossa todetaan, että tarvittaessa on käytettävä hinaaja-apua alusta laituriin kiinnitettäessä ja sitä irrotettaessa. Sataman pitäjä voi myös viime kädessä määrätä aluksen käyttämään hinaaja-avustusta<sup>22</sup>. Hinaaja-avustuksen kustannukset osoitetaan aina alukselle Yleensä hinaajan käytöstä päättää aluksen päällikkö. Hinaajien käytöllä pyritään lisäämään merenkulun turvallisuutta ja hallitsemaan riskejä.

Satama-altaiden suunnittelussa kuullaan myös sidosryhmiä, mukaan lukien luotsit.

## **2.4 Viranomaisten toiminta**

### **2.4.1 Väylävirasto**

Väylävirasto vastaa vesiväylänpidosta ja VTS-palveluiden tilaamisesta. VTS-palvelut tuottaa Vessel Traffic Services Finland Oy. Vesiväylien kunnossapitoon kuuluu merenkulun turvalaitteiden huolto sekä näiden korjaus-, kunnostus- ja rakentamistoimenpiteet. Lisäksi vesiväylien kunnossapitoon kuuluvat väylien kunnossapitoruoppaukset ja kunnossapitoa palvelevat väylien suunnittelu ja tutkimukset.

Väylävirasto vastaa myös Kotkan alueen väylänpidosta. Se on määrittänyt onnettomuudessa MV Priamoksen alle jääneen vihreän jääpoijun sijainnin ja vastasi sen korvaamisesta uudella onnettomuuden jälkeen. Vaurioituneen poijun korvaaminen tehtiin Väyläviraston oman ohjeistuksen mukaisessa aikataulussa.

Väylävirasto ei ollut aiemmin vastaanottanut tietoja ongelmista 12.9.2018 onnettomuudessa vaurioituneen poijun kanssa lukuun ottamatta erään aluksen törmäämistä poijuun noin 10 vuotta sitten. Poiju vaurioitui silloinkin, mutta ei yhtä pahasti.

Uusien vesiväylien suunnittelussa Väylävirasto toimii yhteistyössä satamaorganisaatioiden, Finn-pilot Pilotage Oy:n ja alihankkijoiden kanssa<sup>23</sup>. Väylävirasto käyttää konsultteja vesiväylien suunnitteluun ja he tekevät valtaosan suunnittelutyöstä. Suunnittelussa huomioidaan alusten ja avustavien hinaajien vaatima operointitila. Apuna käytetään teoreettisen mitoitusaluksen mittoja.

Väylävirasto saa tietoja väylien käytettävyydestä tekemillään käytettävyysselvityksillä. Lisäksi väyliä tarkastellaan paikan päällä yhdessä luotsien kanssa. Väylävirasto saa lisäksi palautetta väylien käyttäjiltä suoraan.

Väylävirastolla on turvalaitevikojen ilmoitusmenettely merenkulkijoille ja veneilijöille. Lisäksi noin tuhat turvalaitetta on kaukovalvonnassa, jota ollaan laajentamassa. Näin turvalaitevi-oista saadaan tieto muutoinkin kuin esim. luotsien ja merenkulkijoiden ilmoittamina. Lisäksi muutaman vuoden välein järjestetään väylien käyttäjille suunnattuja palautekyselyjä.

Luotsiorganisaation ja Väyläviraston väliselle poikkeamien käsittelylle ei kuitenkaan ole soveltuvia menettelyjä. Väylävirasto saa tietoa väylien puutteista myös laivayhtiöiden agenteilta, mutta osa agenttien ilmoittamista puutteista kuuluu satamaorganisaatioiden vastuualueille.

---

<sup>21</sup> Hinaajien konetehon tulee olla 3000 hv, paaluvedon vähintään 30 t ja jääluokan 1A. Lisäksi on määritelty vaatimukset propulsiolaitteistolle sekä soveltuvuus palontorjuntaan, öljyntorjuntaan ja merenkulkulaitteiden ylläpitoon.

<sup>22</sup> HaminaKotka sataman satamajärjestys, 16§.

<sup>23</sup> Liikenneviraston ohje Dnro 485/070/2012.



Väylävirasto arvioi pystyneensä korjaamaan havaitut väylänpitoon liittyneet puutteet ripeästi.

### 2.4.2 Liikenne- ja viestintävirasto

Liikenne- ja viestintävirasto valvoo luotsauslain<sup>24</sup> sekä sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamista. Sille kuuluvia tehtäviä ovat luotsin ohjauskirjojen, linjaluotsinkirjojen, luotsauksen erivapauksien ja Itämeren luotsien ohjauskirjojen myöntäminen sekä niihin liittyvät tutkinnot, luettelon pitäminen luotsin ohjauskirjoista, linjaluotsinkirjoista ja erivapauksista, poikkeukset luotsinkäyttövelvollisuudesta ja luotsauksen tarjoamisvelvollisuudesta sekä luotsausta koskevien määräysten antaminen. Liikenne- ja viestintävirasto on antanut määräyksen<sup>25</sup> luotsattavista väylistä ja luotsipaikoista.

Liikenne- ja viestintävirastolla on oikeus saada luotsaustutkintojen järjestäjältä toiminnan valvonnan kannalta tarpeelliset tiedot ja tehdä tarkastuksia tutkinnon järjestäjän koulutustiloissa, joissa tässä laissa tarkoitettuja tutkintoja järjestetään, sekä olla läsnä tutkintotilaisuuksissa.

Finnpilot Pilotage Oy pyysi vuonna 2011 Liikenne- ja viestintävirastolta tulkintaa luotsauskäytännöstä, jossa luotsi käyttää aluksen komentosiltalaitteita luotsustehtävässä. Liikenne- ja viestintävirasto totesi tuolloin Finpilotille, että luotsi toimii aluksessa päällikön neuvonantajana eikä luotsatessaan korvaa ketään komentosiltavahtiin kuuluvaa henkilöä. Liikenne- ja viestintäviraston mukaan kansivahtihenkilöstön on tarpeen mukaan avustettava ja opastettava luotsia navigointilaitteiden käytössä.

Vuonna 2014 Liikenne- ja viestintävirasto tarkensi Finnpilot Pilotage Oy:n pyynnöstä tulkin- taansa. Viraston mukaan luotsin on kerrottava päällikölle tai vahtipäällikölle tekemistään toimenpiteistä. Navigoinnin apuvälineisiin kuuluu Liikenne- ja viestintäviraston mukaan myös ruori, automaattiohjauslaite sekä nopeuden ja potkureiden säätöön käytetyt laitteet. Viraston mukaan edellytyksenä näiden laitteiden käytölle on päällikön luvan lisäksi muun muassa se, että luotsi osaa niiden käytön.

### 2.4.3 Liikenne- ja viestintäministeriö

Liikenne- ja viestintäministeriö huolehtii luotsauslain mukaan luotsaustoiminnan yleisestä ohjauksesta ja kehittämisestä<sup>26</sup>.

## 2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius

**Rajavartiolaitoksen alaiset Meripelastuskeskukset** (MRCC Turku, MRSC Helsinki) johtavat meripelastusta. Helsingin meripelastuslohkokeskuksessa (MRSC) ylläpidetään ympärivuorokautista johtamisvalmiutta Suomenlahden alueella. Tavanomaisissa meripelastustilanteissa meripelastuksen johtokeskuksen henkilöstö hoitaa tehtävän johtamisen itsenäisesti. Tehtävän luonteesta riippuen ja erityisesti tilanteissa, jossa tarvitaan pelastusalan henkilöstöä, hälytetään keskuksen paikallisen toiminta-alueen päivystävä palomestari.

**Kymen pelastuslaitos** vastaa öljyvahinkojen torjuntalain<sup>27</sup> mukaisesta maa-alueen öljyvahinkojen sekä alusöljyvahinkojen torjunnasta saariston ja rannikon osalta alueellaan. Öljyvahinkojen torjuntalain mukaan öljyvahingon torjuntatöitä johtaa sen pelastustoimen alueen

---

<sup>24</sup> 940/2003.

<sup>25</sup> TRAFI/6915/03.04.01.00/2013.

<sup>26</sup> 1312/2016.

<sup>27</sup> 1673/2009.

pelastusviranomainen, jossa vahinko tai vaaratilanne on saanut alkunsa. Laitoksella on käytössään Kotkan ja Haminan alueella kahdeksan öljyntorjunta alusta sekä kevyempää venekalustoa ja öljyntorjuntaan tarvittavaa muuta puomi- ja torjuntakalustoa. Kiireellisissä tapauksissa osa venekalustosta voidaan miehittää välittömästi työvuoroista. Lisäksi tehtäviin hälytetään avuksi sopimuspalokuntien henkilöstöä ja pelastuslaitoksen henkilökuntaa vapaavuorohälytyksillä.

Öljyvahinkojen torjuntalain mukaan alueen pelastustoimella on oltava öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma, joka pitää sisällään maaöljyvahinkojen ja tarvittaessa myös alusöljyvahinkojen torjuntasuunnitelmat. Kymen pelastuslaitoksen torjuntasuunnitelma on vahvistettu käyttöön vuoden 2019 alusta lukien, mutta sitä noudatettiin jo onnettomuuden tapahtuma-aikana. Öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa on tiedot öljyvahinkojen torjunnan eri viranomaisista ja niiden tehtävistä, selvitys torjuntavalmiuden tasosta ja torjunnan järjestämisestä, sekä tiedot öljyvahinkojen torjuntakalustosta. Pelastuslaitos ohjaa öljyvahinkojen torjuntaan varautumista alueellaan. Kymenlaakson pelastuslaitos on alueen kuntien määrittelemä öljyvahinkojen torjuntalain mukainen jälkitorjuntaa johtava viranomainen.

## 2.6 Tallenteet

Tallenteiden tiedot esitetään Suomen kesäajassa (UTC<sup>28</sup> + 3).

### 2.6.1 VDR

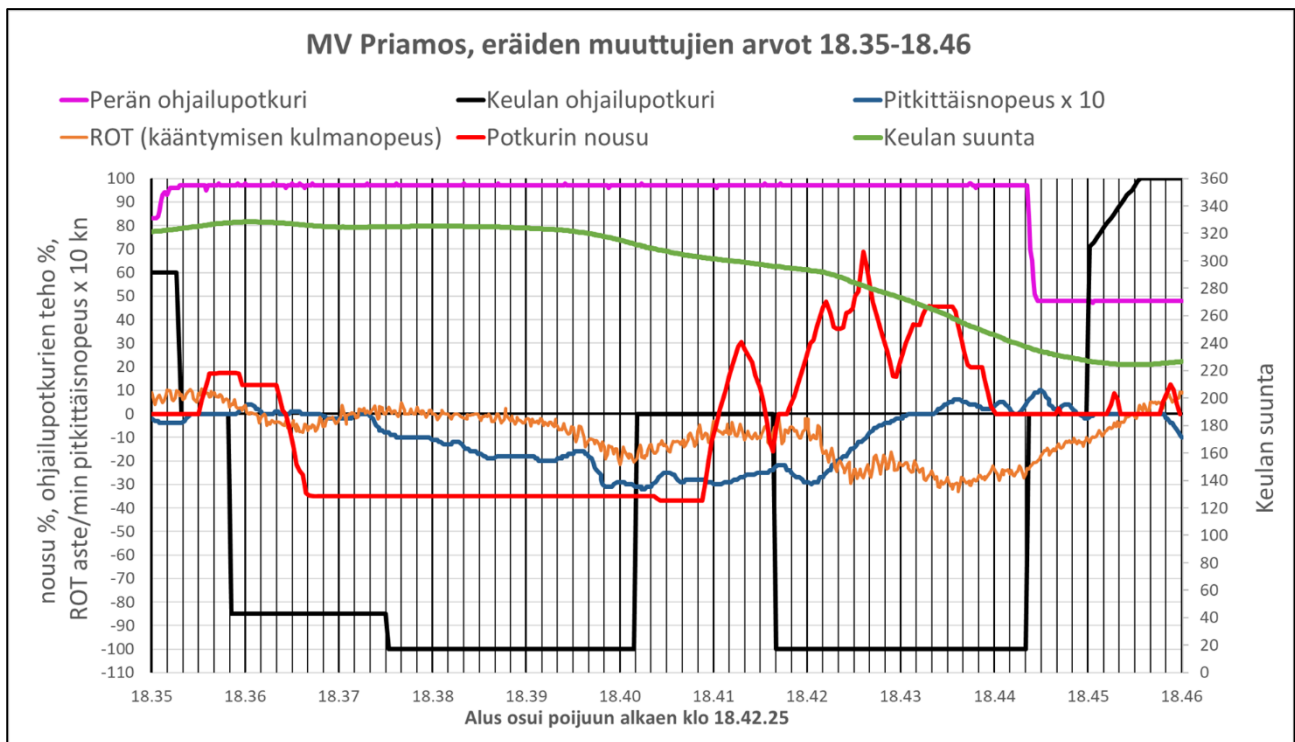
MV Priamoksen VDR (Voyage Data Recorder, matkatietotallennin) tiedot purettiin aluksen järjestelmien toiminnan, ohjailutoimintojen ja kommentosiltakeskustelujen selvittämiseksi. VDR -tiedoista valittiin tutkintaan aikaväli 18.35 (köydet irti)-18.46 (noin 4 minuuttia törmäyksestä eteenpäin). Tallenteista selvitettiin ohjailupotkureiden, pääkoneen ja peräsimen käyttö, aluksen liikkeet sekä kommentosillalla käydyt keskustelut.

Keulan ohjailupotkurin osalta VDR-numeroarvoissa ja VDR-ohjelman näytön antamissa arvoissa oli eroja. Näytöltä luetut arvot olivat ohjailupotkurien osalta loogiset: perän ja keulan ohjailupotkurien työnnöt ovat vastakkaisiin suuntiin, minkä vuoksi VDR-ohjelman näytöltä luettua arvo esitetään kuvassa 18.

Kuvasta 18 on nähtävissä, että kello 18.39 jälkeen hinaajan pusku alkoi vaikuttaa keulapotkurin lisänä ja alus alkoi kääntyä hitaasti vasempaan (ROT- ja Keulan suunta-käyrät). Keulapotkurin pysähtyminen kello 18.40.20 näkyy kääntymisnopeuden hidastumisena.

---

<sup>28</sup> UTC, Universal Time Cordinated.



**Kuva 18.** MV Priamoksen liiketilamuuttujia VDR -tiedoista. (Kuva: OTKES)

Peräsimen vaikutus oli vähäinen aluksen peruuttaessa. Aluksen kääntymisnopeus (ROT) vasempaan oli edellämäinillä ajanjaksolla suurimmaksi osaksi 0-10 astetta minuutissa, mutta enimmillään 30 astetta minuutissa ennen törmäystä.

Keulan ohjailupotkuria käytettiin seuraavasti:

- 18.35 keulapotkuri työnsi vasemmalle 60 %:n teholla 18.35.20 saakka
- 18.35.20–18.35.50 se oli seis
- 18.35.50–18.37.30 se työnsi oikealle 85 %:n teholla, minkä jälkeen 100 %:n teholla oikealle 18.40.10 saakka
- 18.40.10–18.41.40 se oli seis; syy tähän ei selvinnyt
- 18.41.40–18.44.20 se työnsi oikealle 100 %:n teholla
- 18.44.20–18.45.00 se oli seis, minkä jälkeen se työnsi vasemmalle ensin 70 %:n ja sitten vähitellen työntöteho vasemmalle nousi 100 %:iin.

Perän ohjailupotkurilla yritettiin kääntää aluksen perää oikealle. Potkurin toiminta keulaan päin suuntautuneessa potkurivirrassa ja aluksen kasvava nopeus taaksepäin heikensivät sen ohjailuvaikutuksen olemattomaksi, vaikka se työnsi vasemmalle lähes 100 %:n teholla 18.44.20 saakka ja siitä eteenpäin 50 %:n teholla.

Potkurin nousua kuvaavasta käyrästä nähdään, että 20 % nousun muutos kestää noin 10 sekuntia. Pääkoneen kierrosluku on tarkasteltavana ajanjaksolla vaihdellut välillä 220–240 RPM.

Pääkoneen käyttöä kuvaava potkurin nousu osoittaa, että:

- 18.35.30–18.36.40 potkuri työnsi alusta eteenpäin
- 18.36.40–18.41.00 potkuri työnsi alusta taaksepäin
- 18.41.00 jälkeen potkuria käytettiin vajaa puoli minuuttia työntämään alusta eteenpäin, kunnes 18.42 alkaen potkuri työnsi jälleen alusta eteenpäin
- 18.44.00 potkurin työntövaikutus lakkasi.

Peräsintä käytettiin seuraavasti:

- 18.35.00 peräsin oli 15° oikealle 18.35.30 saakka
- 18.35.30–18.36.50 se oli 35° vasemmalle
- 18.36.50–18.41.00 se oli keskellä
- 18.41.00–18.42.40 se oli 21–35° vasemmalle, minkä jälkeen se oli vaurioituneena vaihtelevassa asennossa.

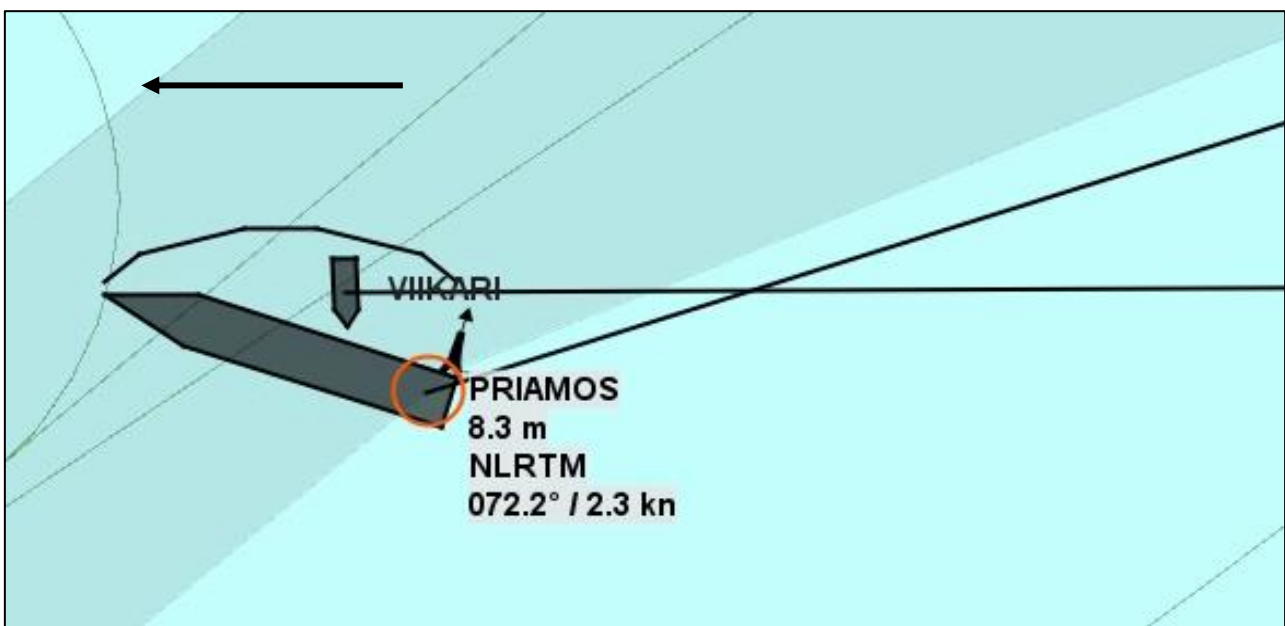
Komentosillalla oli viisi mikrofonia, joista yksi tallensi aluksen radioliikennettä. Muiden mikrofonien tallenteista vain yhdessä oli paikoin epäselvästi kuultavissa keskustelua. Tallenteiden mukaan komentosiltahenkilöstön keskinäinen ja hinaajan päällikön kanssa käyty kommunikointi oli vähäistä ennen poijuun törmäämistä. Aluksen päällikkö ei tallenteen perusteella puuttunut aluksen ohjailuun ennen poijuun törmäämistä, eikä luotsi kysynyt häneltä neuvoja. 2. perämies ilmoitti radiopuhelimella komentosillalle etäisyyden lyhenemisestä vihreään poijuun. Komentosillan sisäinen ja komentosillan ja muun miehistön välinen kommunikaatio vilkastui poijuun törmäämisen jälkeen.

## 2.6.2 VTS

VTS -tallenteiden avulla saatiin muodostettua kokonaiskuva MV Priamoksen ja hinaaja Viikarin liikkeistä onnettomuuden aikana. VTS oli tallentanut aluksen liikkeitä ja keskusteluita luotsin ja VTS:n välillä.

Hinaaja Viikari saapui aluksen kyljelle noin kello 18.22. Tällöin VTS otti MV Priamoksen luotsiin yhteyttä. Noin kello 18.31 MV Priamoksen nopeusvektori alkoi liikehtiä. Noin kello 18.33 Hinaaja on kiinni kyljessä, noin 18.35 hinaaja on irti, minkä jälkeen MV Priamoksen keula alkaa irrota. Kello 18.41 MV Priamoksen keula ohittaa laiturin kulman. Hinaaja on sijoittunut MV Priamoksen keulapuolelle, hieman vinottain, puskien osittain MV Priamosta perään päin. MV Priamos kääntyy hyvin hitaasti, perä tulee poijun lähelle kello 18.42.15 ja osuu poijuun pian sen jälkeen. Viikari lähtee aluksen kyljeltä noin kello 18.44.

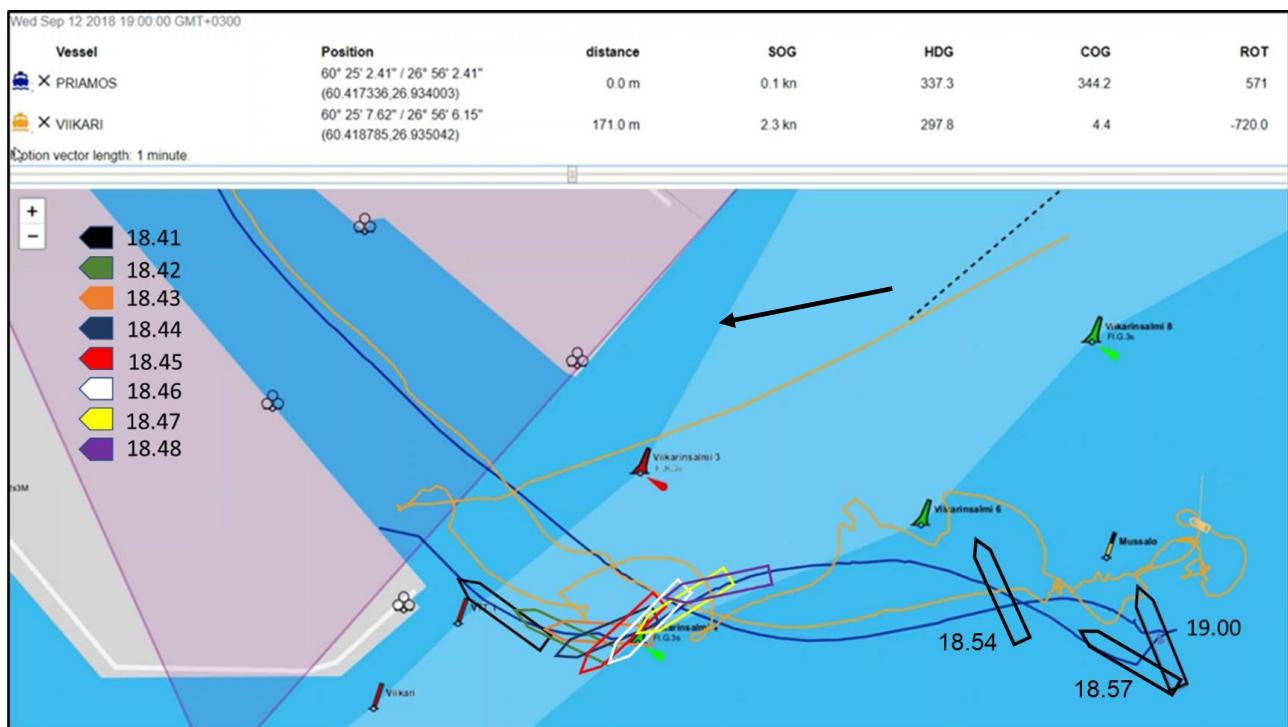
VTS yritti ottaa yhteyttä MV Priamokseen kello 18.54 ja 18.57, mutta alukselta ei vastattu. Kello 19.00 VTS sai yhteyden alukseen.



**Kuva 19.** MV Priamos ajautuneena poijun päälle kello 18.42.30. Viikarin paikka kuvassa on suuntaa antava. Nuolella on näytetty sataman hallinnoiman alueen ulkoraja. (Kuvakaappaus videolta: Väylävirasto/VTS)

### 2.6.3 AISLab -video

Finnpilot Pilotage Oy:ltä saadusta AISLab<sup>29</sup> -järjestelmän videossa näkyy MV Priamoksen ja Viikarin keskipisteen liike jatkuvana kello 18.15–20.06. Videosta saa hyvän käsityksen aluksen nopeudesta ja asennosta poijuun osumisen jälkeen. Hinaaja Viikarin asento on myös tämän videon perusteella MV Priamosta yhtä aikaa taakse ja sivulle työntävä. Poijuun osuminen aiheutti kuvassa näkyvän mutkan aluksen keskipisteen kulussa. Osumisen jälkeen aluksen nopeus taaksepäin pieneni. Videosta on poimittu aluksen asento ja paikka minuutin välein kello 18.41–18.48 kuvaan 20.



**Kuva 20.** MV Priamoksen kulku minuutin välein kello 18.41–18.48. MV Priamoksen etäisyys poijuun oli 100 m kello 18.41. Ankkurointikäsky kello 18.54. Ankkuri alkoi pitää kello 18.57. Alus pysähtyneenä matalikolle kello 19.00. Sinisellä MV Priamoksen keskipisteen liikerata, oranssilla hinaaja Viikarin liikerata. Nuolella on näytetty sataman hallinnoiman alueen ulkoraja. (Kuvakaappaus: Finnpiilotin AISLab- video kello 19.00)

### 2.6.4 Sataman videotallenne

HaminaKotka Satama Oy:ltä saatujen videotallenteiden avulla pystyttiin tarkastelemaan tilanteen kehitystä ja määrittämään muun muassa aluksen perän poijuun osumisen ajankohta, hinaajan avustustapa ja puskemisajankohdat.

<sup>29</sup> Finnpiilot Pilotage Oy:n palvelu, jossa voidaan tarkastella tallennettua AIS-dataa, on nimeltään AISLab.



HaminaKotka Satama Oy on varustanut Mussalon alueensa tallentavilla videokameroilla. Viideotallenteiden kellonaika tulee tallentimelta ja tallennin puolestaan synkronoi ajan Elisan NTP<sup>30</sup>-palvelimelta. Tallenteista selvinneet ajankohdat:

- 18.33 Viikari puskee köysien irrotuksen aikana alusta vasten laituria.
- 18.34.30 Viikari on irti MV Priamoksesta. Aluksen keula alkaa irrota laiturista.
- 18.36 MV Priamoksen perä alkaa irrota laiturista.
- 18.38 MV Priamos on noin laiturin suuntaisena useita metrejä irti siitä ja alkaa liikkua taaksepäin
- 18.39 Viikari alkaa puskea noin 1/3 MV Priamoksen pituudesta sen keulasta oikealta puolelta. Viikari ei puske suoraan sivuttain, vaan sen perä on noin 15–20° vinossa keulaan päin. Viikarin potkurin jättövirta näyttää olevan enemmän oikealle puolelle. Asento tosin vaihtelee.
- 18.42.25 MV Priamoksen perän oikea puoli osuu poijuun, joka jää aluksen alle. Viikarin asento alkaa muuttua enemmän vinoksi MV Priamoksen perään päin.
- 18.43.30 Näkyviin tullut poiju osuu uudelleen MV Priamoksen perään ja jää aluksen alle.
- 18.44.20 Viikari on irti MV Priamoksesta ja siirtyy sen toiselle puolelle.



**Kuva 21.** Hinaaja Viikari puskemassa MV Priamosta kello 18.39.50. (Kuvakaappaus videolta: Hamina-Kotka satama). Pikkukuvassa näkyy Viikarin asento. (Kuvakaappaus videolta: Finnpiilot AIS-Lap)

<sup>30</sup> Network Time Protocol, protokolla täsmällisen aikatiedon siirtämiseen tietokoneiden välillä. Jokaisella operaattorilla on oma palvelinratkaisu. Palvelimet saavat aikansa ulkoisesta aikalähteestä, esimerkiksi VTT MIKES (Mittatekniikan keskus).



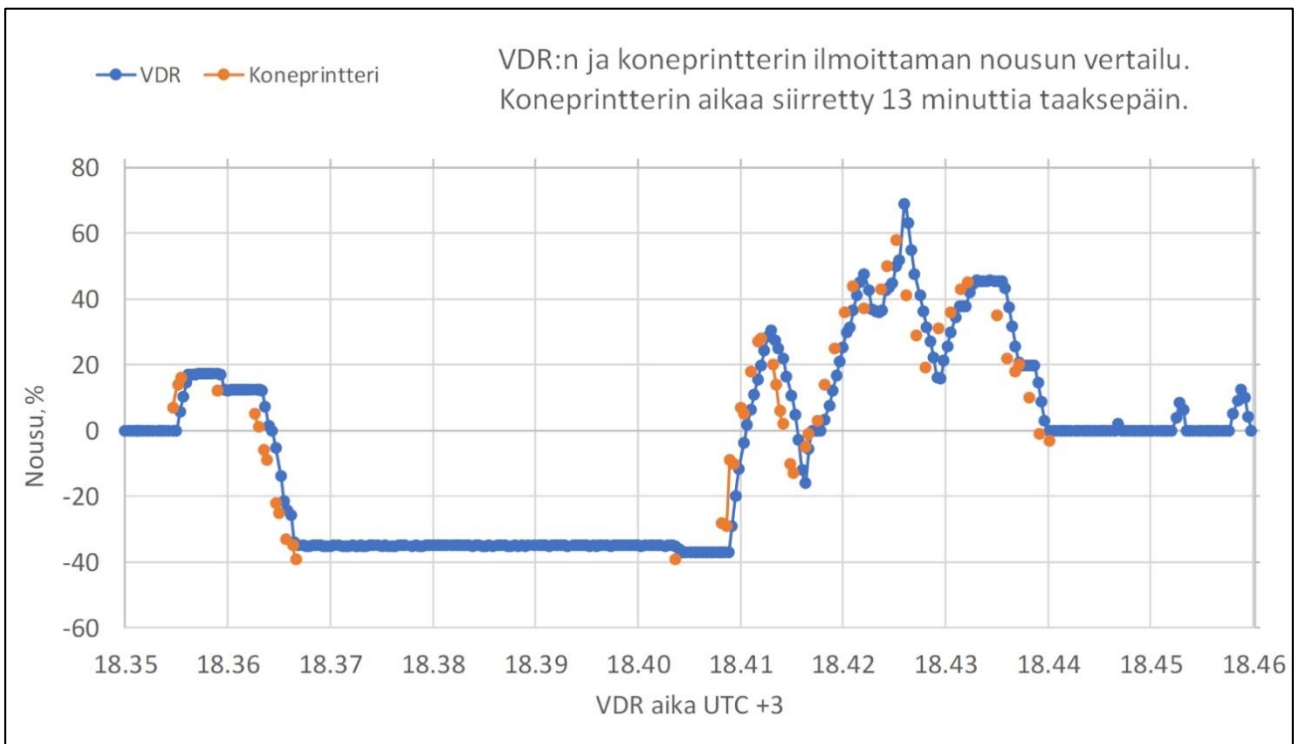


**Kuva 22.** Hinaaja Viikari puskemassa MV Priamosta kello 18.41. (Kuvakaappaus videolta: Hamina-Kotka satama). Pikkukuvassa näkyy Viikarin asento. Etäisyys aluksen perästä poijuun on 100 m. (Kuvakaappaus videolta: Finnpiilot AISLap)



**Kuva 23.** MV Priamos osuneena poijuun kello 18.42.36. (Kuvakaappaus videolta: HaminaKotka satama). Pikkukuvassa Viikari on irtoamassa MV Priamoksen kyljeltä kello 18.44.12. (Kuvakaappaus videolta: Finnpiilot AISLap)

## 2.6.5 Konekäskyprintteri



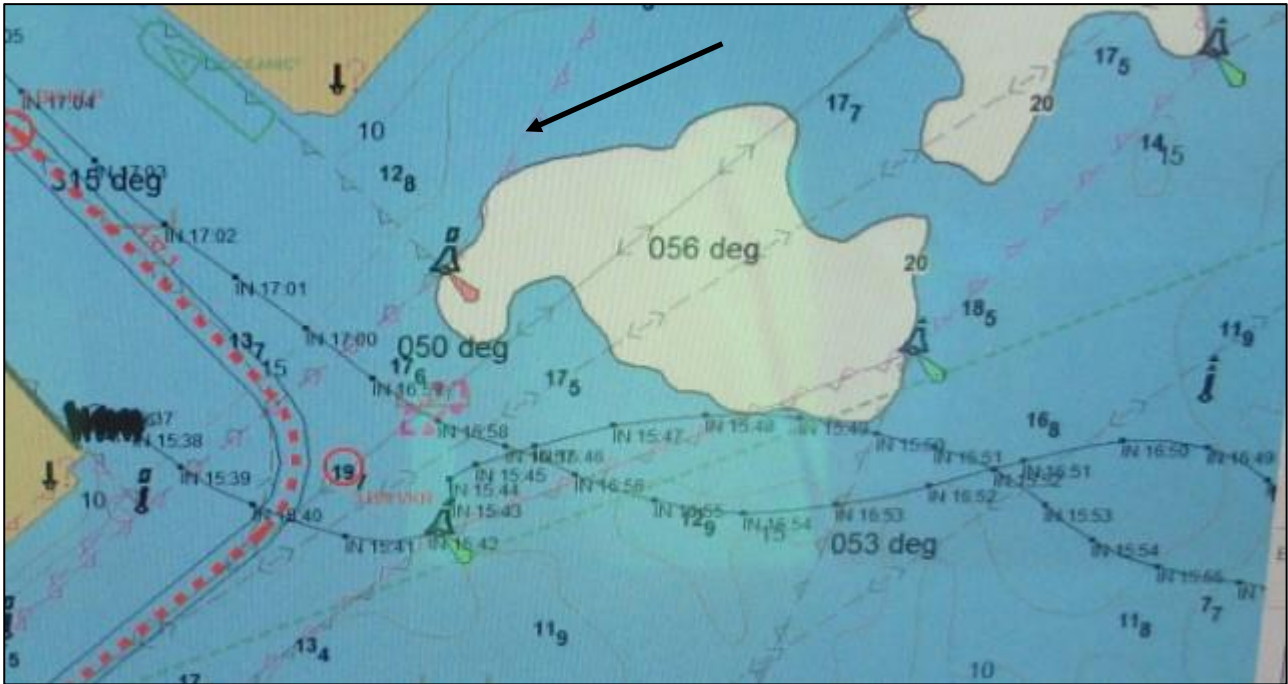
**Kuva 24.** Konekäskyprintterin ja VDR:n tallentamat potkurin nousutiedot saatiin vastaamaan toisiaan, kun konekäskyprintterin aikoja aikaistettiin 13 minuuttia. (Kuva: OTKES)

MV Priamokselta saatiin aikaväliltä 18.17–19.01 konekäskyprintterin tuloste, josta tarkasteltiin aluksen pääkoneen ja potkurin nousulle annettuja konekäskyjä. Vertaamalla konekäskyprintterin aikoja VDR:n aikoihin koskien potkurin nousua (kuva 24), havaittiin niiden välillä noin 13 minuutin aikaero. Konekäskyprintterin tiedoista selvisi, että pääkone oli käynnistetty kello 18.17.

## 2.6.6 ECDIS

Tutkinnassa perehdyttiin aluksen sähköiseen karttalaitteeseen ja siinä näkyvään karttaan satama-alueelta ja sen lähiympäristöstä. Kartalla näkyi aluksen toteutunut reitti pisteenä minuutin välein AIS -antennin sijainnin perusteella (vertaa: AISLab -videon reitti esittää MV Priamoksen keskipisteen kulkua).

AIS -antenni sijaitsi aluksen keskiviivalla noin 10 m aluksen perästä keulaan päin. Kartassa esitetyt ajat saadaan muutettua Suomen kesäaikaan lisäämällä kellonaikoihin kolme tuntia.



**Kuva 25.** ECDIS -kartta aluksen monitorissa 15.9. Nuolella on näytetty sataman hallinnoiman alueen ulkoraja. (Kuva: OTKES)

## 2.7 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat

**Luotsaus toimintaa säätelee luotsauslaki**<sup>31</sup>, minkä tarkoitus on muun muassa alusliikenteen turvallisuuden edistäminen. Luotsauksella tarkoitetaan alusten ohjailuun liittyvää toimintaa, jossa luotsi toimii aluksen päällikön neuvonantajana sekä vesialueen ja merenkulun asiantuntijana.

**Luotsausyhtiöllä** tarkoitetaan osakeyhtiötä, joka on perustettu Luotsausliikelaitoksen muuttamisesta osakeyhtiöksi annetulla lailla.

**Luotsipaikalla** tarkoitetaan luotsattavaksi väyläksi määrätyn väylän avomerens puoleisessa päässä tai väylällä olevaa karttaan merkittyä aluetta, jossa luotsi nousee alukseen tai poistuu aluksesta tai jossa vaihdetaan luotsia.

**Luotsausyhtiön on laadittava ja ylläpidettävä toimintakäsikirjaa**<sup>32</sup>, jossa on kuvattu: 1) luotsauspalvelujen tarjoaminen; 2) menettelyt, joilla varmistetaan luotsille tässä laissa säädettyjen oikeuksien ja velvollisuuksien noudattaminen; 3) luotsauksia koskeva tiedonvaihto ja yhteistoiminta alusliikennepalvelun tarjoajan kanssa; sekä 4) toiminta onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Toimintakäsikirja on toimitettava Liikenne- ja viestintävirastolle tiedoksi ennen kuin se otetaan käyttöön ja jokaisen päivityksen jälkeen.

**Aluksen päällikkö** on vastuussa aluksensa ohjailusta myös silloin, kun hän noudattaa luotsin antamia aluksen ohjailuun liittyviä ohjeita. Päällikkö on velvollinen antamaan luotsille kaikki ne tiedot, joilla on merkitystä luotsaukselle.

**Luotsi** on vastuussa luotsauksesta. Luotsin on esitettävä luotsattavan aluksen päällikölle ajantasaiseen kartta-aineistoon perustuva reittisuunnitelma sekä muut aluksen turvallisen kulun

<sup>31</sup> 940/2003.

<sup>32</sup> 1312/2016.

kannalta tarpeelliset tiedot ja ohjeet sekä valvottava niitä aluksen ohjailuun ja käsittelyyn liittyviä toimenpiteitä, joilla on merkitystä alusliikenteen turvallisuudelle.

**Luotsin ohjauskirja** myönnetään enintään viideksi vuodeksi, ja se voidaan hakemuksesta uudistaa. Luotsilla on oikeus luotsata niillä väylillä, joihin hän on Liikenne- ja viestintäviraston myöntämällä ohjauskirjalla saanut luotsausoikeuden.

**Luotsauslakia täydentävät** luotsausasetus ja Liikenne- ja viestintäviraston määräykset.

## 2.8 Muut tutkimukset

### 2.8.1 Laskennallinen simulointi

Onnettomuustutkintakeskus tilasi konsulttiyritys Simulco Oy:ltä tapahtuman simulaation arvioidakseen vaihtoehtoisten ohjailutoimenpiteiden vaikutusta MV Priamoksen liikerataan ja mahdollisuuteen välttää poijuun törmääminen. Kyseinen erillisselvitys on tämän tutkintaselostuksen liitteenä.

Ensimmäisenä tavoitteena oli määrittää simuloinnissa käytettävä alus, joka seuraisi mahdollisimman hyvin MV Priamoksen toteutunutta kulkua. Yritys kalibroi simulointinsa lähtökohdan etsimällä MV Priamoksen kokoiselle alukselle sellaiset runkoparametrit, että se kulkisi mahdollisimman lähellä MV Priamoksen toteutunutta kulkua tiedossa olleilla ohjailutoimenpiteillä ja vallinneissa olosuhteissa. Yrityksellä oli tiedot aluksesta ja sen laitteista, kansilastista, tuuliolosuhteet sekä VDR-tulokset (kuva 18).

Laskennassa veden syvyydeksi otettiin 18 m (väylän harausyvyys 17.5 m). Potkurina oli MV Priamoksen potkuria vastaava vakiopotkuri. Aluksen kulkusuuntaa ja nopeutta säädettiin potkurin nousun avulla, pääkoneen kierrosluku pysyi vakiona. Peruutusteho oli vakio. Tuulivoiman vaikutus alukseen ja kansilastiin arvioitiin vastaavien konttialusten laskentatulosten perusteella. Tuulen suunta oli 230 astetta ja nopeus 17 m/s. Hinaajan paikan perusvaihtoehtona oli 25 m keskilaivasta keulaan päin ja puskuvoima noin 50 % paaluedosta. Peräohjauspotkurin teho oli oletettu olemattomaksi<sup>33</sup>. Simuloinnissa peräsin oli keskellä, koska sen ohjailuvaikeus aluksen peruuttaessa oli mitätön.

Tämän jälkeen hydrodynaamista mallinnusta käyttäen yritys simuloi aluksen kulun<sup>34</sup> aikavälillä 18.39–18.42/18.43, hinaajan puskun alkamisesta noin poijuun törmäämiseen. Seuraavien tekijöiden vaikutusta tarkasteltiin aluksen liikerataan:

- pääkoneen käyttö ja potkurin nousukulmat
- keula- ja peräohjauspotkureiden käyttö
- hinaajan käyttö.

Kuvassa 25 on on näytetty aluksen todellinen törmäykseen johtanut kulku (harmaa) ja simuloitun aluksen lähes yhtenevä (vihreä) kulku. Tämä osoittaa, että simuloinnissa käytetyt parametrit ovat riittävästi oikean suuntaiset, ja simuloinnin tuloksia voidaan pitää oikean suuntaisina tutkinnan tarpeita varten.

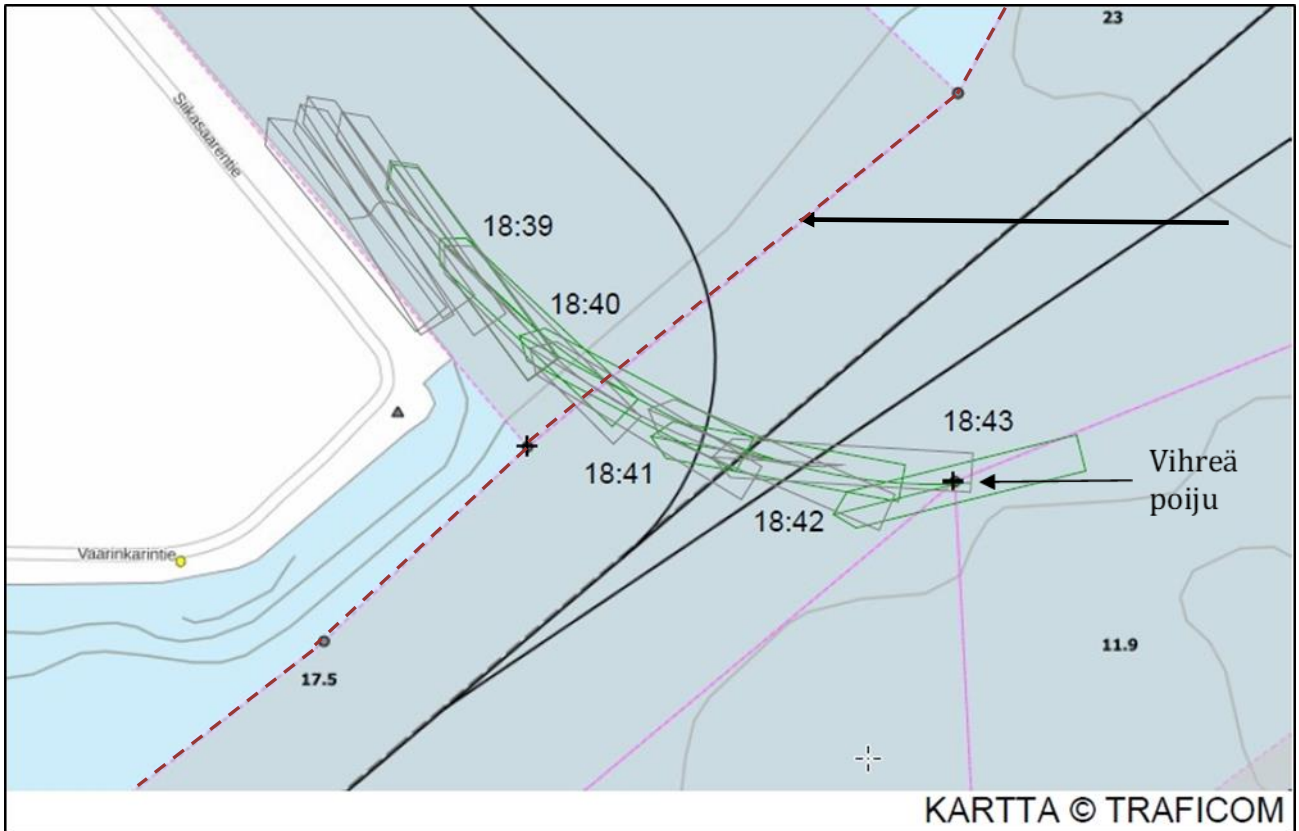
---

<sup>33</sup> Ote erillisselvityksestä: ”Perän ohjailupotkurin sijainti lähellä peruuttavan aluksen kääntymiskeskistöä ja taaksepäin vetävän potkurin vanavesikentässä heikensi suuresti sen ohjailutehoa. - - - Tämän vuoksi MV Priamosin simulointilaskelmissa on perän ohjailupotkurin teho arvioitu olemattomaksi.”

<sup>34</sup> Liikeratalaskelmissa käytettiin yrityksen omaa Naviqatum-simulointiydintä, joka on käytössä useissa merenkulun koulutus- sekä tutkimussimulaattoreissa. Simuloinnissa laskettiin aluksen hetkelliset kiihtyvyydet pituus- ja poikittaissuuntaan sekä kulmakihtyvyydet pysty akselin ympäri. Kiihtyvyyksien perusteella laskettiin nopeuskomponentit ja edelleen liikerata.



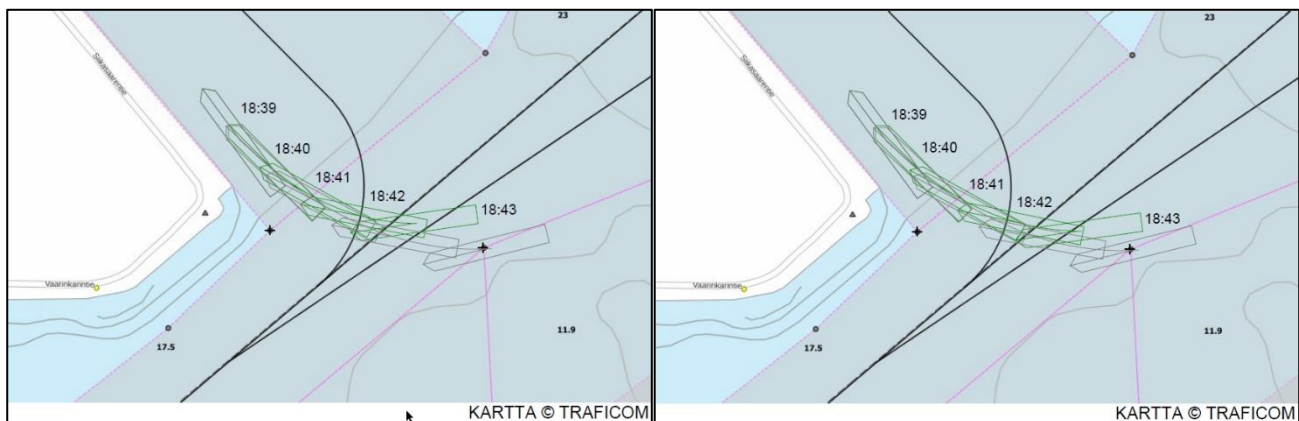
Vihreä jääpoiju sijaitsee syväväylän väyläalueen reunassa, jonka takana veden syvyys on riittävä valtaosalle Mussalon B- ja C- laitureista lähteville aluksille. Poijun olisi voinut siis sivuuttaa kummaltakin puolelta väyläalueeseen liittyvällä varmistetulla vesialueella.



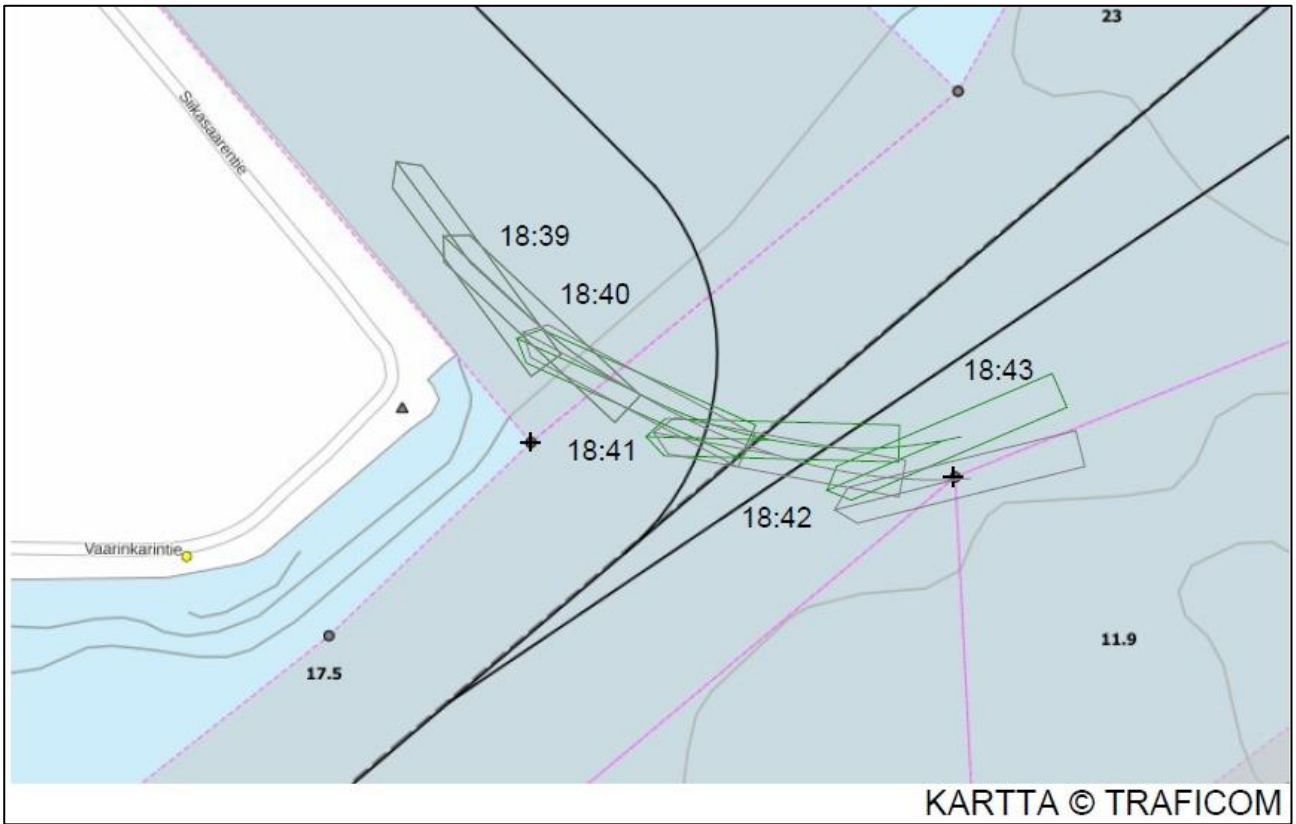
**Kuva 26.** Aluksen simuloitu (vihreä) ja toteutunut (harmaa) kulku. Nuolella on näytetty sataman hallinnoiman alueen ulkoraja. (Kuva: Simulco Oy)

Kuvissa 27–30 harmaalla värillä esitetään aluksen todellista liikerataa simuloiva kulku. Vihreällä värillä kuvataan aluksen simuloituja kulkuja eri ohjailuvaihtoehtoilla.

**Pääkoneen ja potkurin nousukulmien vaikutusta** tutkittiin simuloinnissa antamalla konekomento "seis" ja säätämällä potkurin nousu nolnaan kello 18.39, 18.40 ja 18.41. Nousun säätö nolnaan tapahtui simuloinnissa muutamassa sekunnissa. Aluksen keulapotkuri oli koko ajan toiminnassa kääntäen aluksen keulaa vasempaan. Kuvassa 27 on esitetty pysäytykset kello 18.40 ja 18.41. Pysäytys kello 18.39 johti simuloinnissa väylälle kello 18.43 selvästi jyrkemmin kuin kello 18.40 tehty pysäytys. Pysäytys kello 18.41 johti aluksen hyvin lähelle poijua.



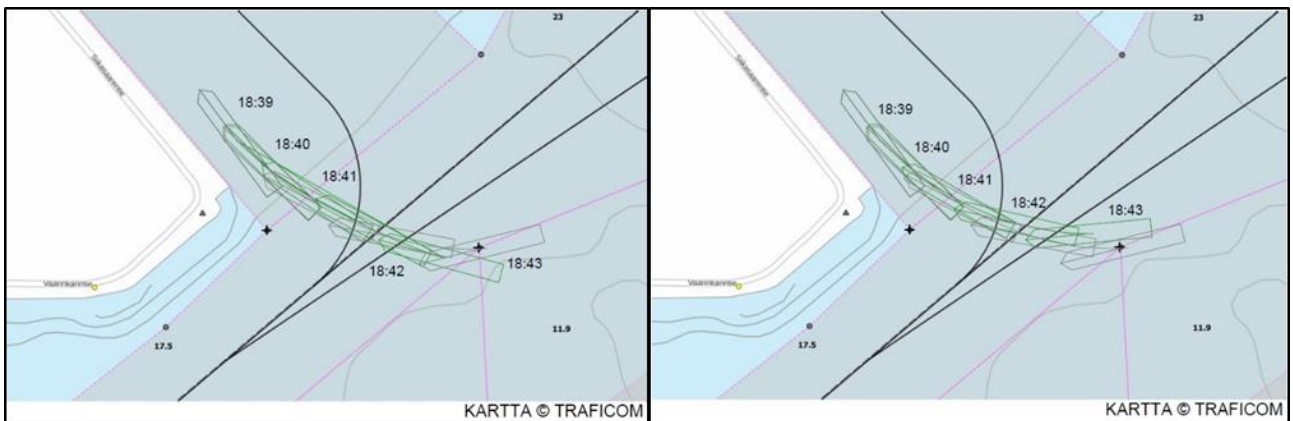
**Kuva 27.** Simuloidut vertailuliikeradat vihreällä. Potkurin nousun nollaan säädön ajanhetken vaikutus liikerataan. Vasemmalla säätö nollaan kello 18.40, oikealla kello 18.41. Keulapotkuri on koko ajan toiminnassa molemmissa vaihtoehdoissa kääntäen aluksen keulaa vasempaan. (Kuvat: Simulco Oy)



**Kuva 28.** Simuloitu vertailuliikerata vihreällä, kun keulan ohjauspotkuri on koko ajan toiminnassa. (Kuva: Simulco Oy)

**Vain keulan ohjailupotkurin vaikutusta simuloitiin**, koska perän ohjailupotkurilla ei ollut vaikutusta aluksen kääntämiseen. Keulan ohjailupotkurin jatkuvan käytön vaikutus aluksen kääntämiseen väylälle on esitetty kuvassa 28. Aluksen perä olisi ohittanut poijun. Jos alusta olisi peruutettu pidemmälle, olisi poiju todennäköisesti jäänyt sen keulan alle.

**Hinaajan puskuvoima on simuloinnin suurin epävarmuustekijä.** Aluksen taaksepäin kiihtyvän pitkittäisnopeuden johdosta puskuvoima vaihteli ja oli tilapäisesti olematon. Puskuvoimaan liittyvän epävarmuuden takia puskuvoimaa simuloitiin myös noin 25 %:n teholla paaluviedosta.



**Kuva 29.** Simuloidut liikeradat vihreällä. Vasemmalla simuloitu liikerata hinaajan työntövoimalla 25 %:n paaluvedosta ja keulapotkuri seis. Oikealla simuloitu liikerata hinaajan työntövoimalla 25 %:n paaluvedosta ja keulapotkuri käytössä koko ajan. (Kuvat: Simulco Oy)

Kuvassa 29 on nähtävissä vihreällä esitetyissä liikeradoissa keulapotkurin pysähdyksissä olon vaikutus, kun hinaajan puskuvoima on 25 % paaluvedosta.

MV Priamos lähestyy poijua hitaammin ja menee sen ohi eteläpuolelle, jos peruutetaan koko ajan ja keulapotkuri on pysäyksissä 1,5 minuuttia. Jos keulapotkuri on toiminnassa koko ajan, perä ei osu poijuun, mutta keula saattaa mennä sen yli, mikäli peruutus jatkuu (kuva 29).

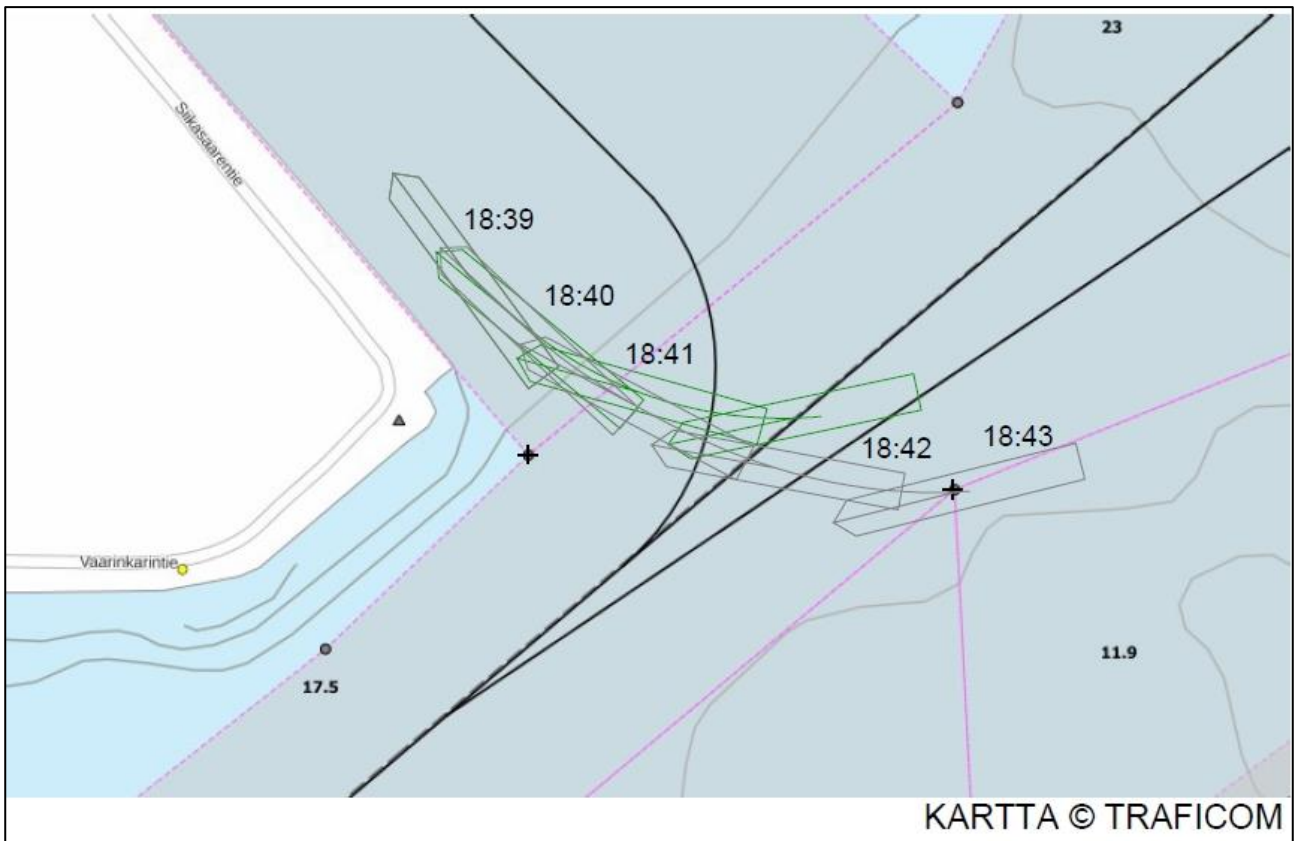
**Hinaajan paikan vaikutusta** tutkittiin simuloinnissa sijoittamalla hinaaja työntämään 20 m keulaan päin, 45 m keskilaivasta. Tällöin poijuun törmääminen olisi vältetty selvästi (kuva 30). Todellisuudessa hinaaja ei kuitenkaan olisi voinut olla näin kaukana keskilaivasta. Simuloinnissa käytetty 25 m keskilaivasta on lähes maksimietäisyys.

Puskuetäisyys 45 m vastaa hinaajan työntövoiman kasvattamista lähes kaksinkertaiseksi puskuetäisyydellä 25 m. Tämä olisi saavutettu esimerkiksi käyttämällä samantehoista ASD -tyyppistä hinaajaa.

Simulaatio osoittaa, että vallinneella tuulella aluksen kulku poijuun nähden riippuu voimakkaasti ohjailutoimenpiteiden kombinaatioista. Nopeimmin vaikuttava ohjailutoimenpide oli potkurin nousun säätö nolnaan tai alusta eteenpäin työntäväksi.

Erillisselvityksessä kiteytetään aluksen kääntämiseen eniten vaikuttavat tekijät seuraavasti:

*”Taaksepäin kulkevan aluksen kääntäminen onnistuu parhaiten keulan ohjauspotkurilla ja tarvittaessa hinaaja-avulla. Ohjauspotkurin työntö on suurimmillaan, kun alus liikku hitaasti ja tällöin myös hinaajan mahdollisuudet saavuttaa suurin apuvoima on parhain. Samaan aikaan avustettavan omat runkovoimat ovat pienentyneet, joten alus ehtii kääntyä toivotulle suunnalle ennen sen ajautumista väyläalueen reunalle”.*



**Kuva 30.** Simuloitu vertailuliikerata vihreällä, kun hinaaja puskee 45 m keskilaivasta keulaan päin keulan ohjailupotkurin ollessa koko ajan käytössä. Hinaajan teho noin 50 % paaluvedosta. (Kuva: Simulco Oy)

## 2.8.2 Kysely satamien luotsausalueiden liikennerajoituksista

Suomen Satamaliitto ry:n jäsensatamille osoitetulla sähköpostikyselyllä selvitettiin satamien liikennerajoitukset. Kysely koostui alla listatuista kysymyksistä.

1. Onko satamassanne käytössä alusliikenteeseen vaikuttavia tuuli-/säärajoja?
2. Liittyvätkö rajoitukset: a) tuulen voimakkuuteen, b) vedenkorkeuteen, c) näkyvyysolosuhteisiin tai d) joihinkin näiden yhdistelmiin?
3. Koskevatko rajoitukset kaikkia satamakäyntejä?
4. Miten tiedot välitetään alukselle: a) suoraan päällikölle, b) agentin välityksellä, c) luotsin välityksellä tai d) joidenkin näiden yhdistelmällä?
5. Milloin rajoitukset on otettu käyttöön?
6. Vapaa sana.

Kyselyyn saatiin vastauksia viideltätoista satamalta, joista seitsemällä oli tuulirajoituksia. Näistä viisi sijaitsee Pohjanlahden rannikolla, yksi Saaristomerellä ja yksi Suomenlahden rannikolla. Pohjanlahdella tuuli ja aallokko pääsevät esteettömästi vaikuttamaan satama-alueelle. Kyselyn perusteella eri satamien tuuli- ja säärajoitukset vaihtelevat suuresti. Eräissä satamissa on määritelty rajoituksia tarkasti jopa aluksen kokoluokan ja alustyyppin perusteella. Aluksen päällikkö saa tiedot rajoituksista agentilta tai luotsilta. Osassa satamia säähän liittyviä rajoituksia ei ole lainkaan.

Saariston suojassa olevat satamat eivät pääsääntöisesti rajoita sääolosuhteisiin perustuen alusten tuloa tai lähtöä, vaan jättävät olosuhteisiin perustuvat päätökset aluksen päällikön



vastuulle. Luotsi voi kieltäytyä luotsaamasta, jos sääolosuhteet estävät turvallisen luotsauksen.

Satamaoperaattorit ovat asettaneet työturvallisuuteen perustuvia tuulirajoituksia, jotka estävät laitteistojen käytön tuuliolosuhteissa, joissa tuulen voiman katsotaan aiheuttavan vaaratilanteita. Esimerkiksi Mussalon konttinosturit pysähtyvät yli 25m/s tuulessa automaattisesti.

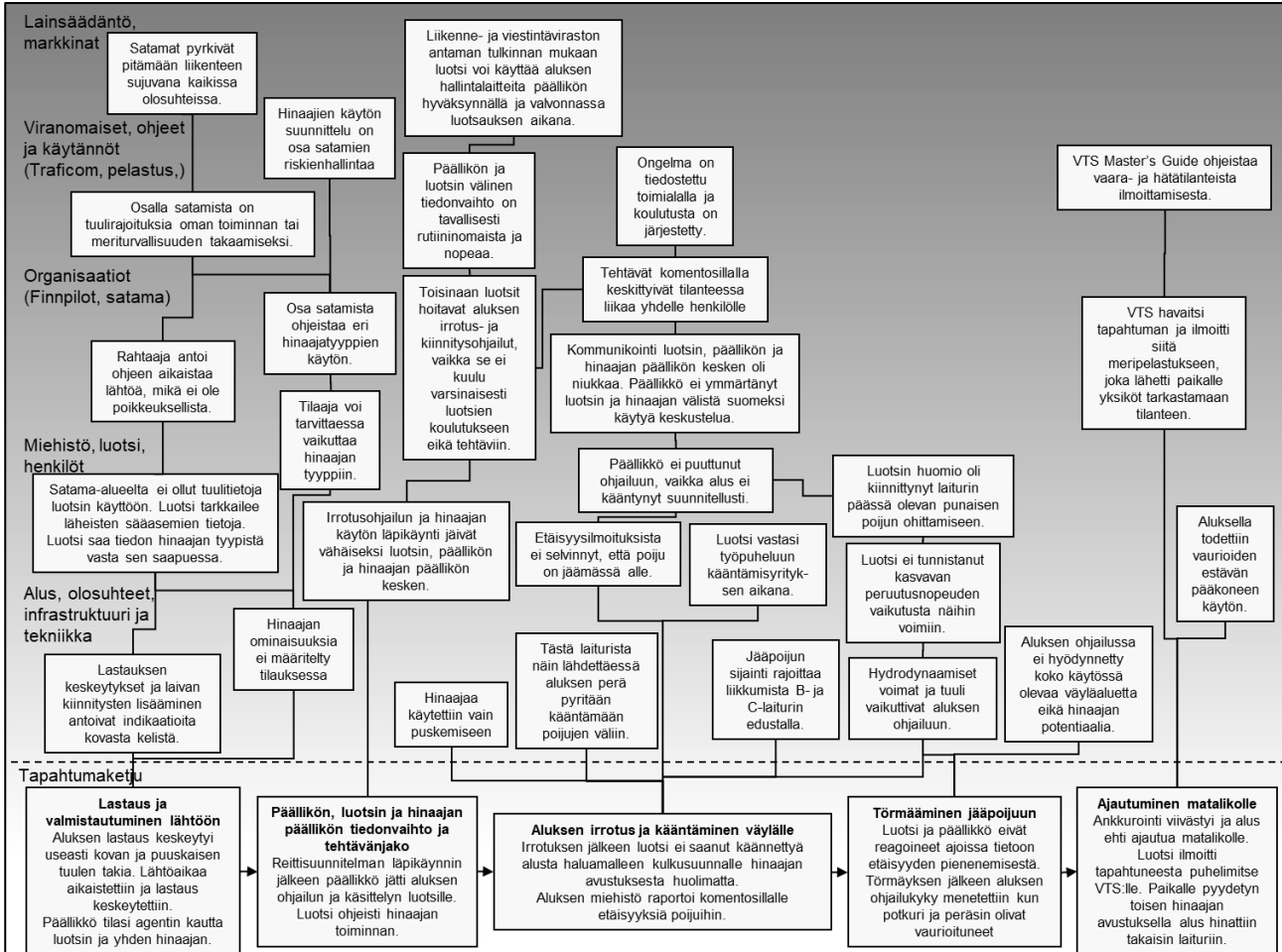
NESTE Oy:n satamat Porvoossa ja Naantalissa ovat osa yhtiön tuotantologistiikkaa. Yhtiön satamat ja niiden toimivuus ovat myös tärkeitä Suomen huoltovarmuudelle, mikä asettaa niille erityisiä vaatimuksia<sup>35</sup>. Tuotantoyhtiö ja satamat ovat yhdessä luoneet satamiin johtaville väylille ja satama-alueille yksityiskohtaiset riskikartoitukseen perustuvat hinaajien käyttö- ja turvallisuussäännöt.

---

<sup>35</sup> Satamien kautta kuljetetaan erittäin syttymisherkkiä vaarallisia lasteja, hiilivetyjä, kaasuja ja kemikaaleja. Onnettomuus näissä satamissa tai läheisillä väylillä voisi johtaa polttoainejakelun häiriöihin, huoltovarmuuden alentumiseen tai saaristo- ja rannikkoalueiden saastumiseen.

### 3 ANALYYSI

Tapahtuman analysoinnissa on käytetty Onnettomuustutkintakeskuksen edelleen kehittämää Accimap<sup>36</sup> -menetelmää. Analyysitekstin jäsentely perustuu tutkinnassa laadittuun Accimap-kaavioon. Onnettomuus kuvataan kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tapahtumaketjun taustalta paljastuvia tekijöitä puretaan kaaviossa eri analyysitasoilla.



Kuva 31. Tutkinnassa laadittu Accimap-kaavio

#### 3.1 Lastaus ja valmistautuminen lähtöön

Konttialus MV Priamoksen lastaus oli keskeytetty ja sen lähtöaikaa oli aikaistettu rahtaajan toimesta. Tämä ei ole poikkeuksellista merenkulussa. Lastaus oli ennen sen lopettamista jouduttu keskeyttämään useasti kovan tuulen takia. Kovasta tuulesta kertoi myös se, että laivan kiinnityksiä oli jouduttu lisäämään.

MV Priamoksen päällikkö tilasi agentin kautta luotsin ja kovan tuulen takia hinaajan.

Kotkan satama-alueelta ei ollut saatavilla tuulitietoja luotsien käyttöön. Alueella operoivat luotsit joutuivat turvautumaan luotsauksessa läheisten sääasemien Ilmanet-sää tietoihin.

MV Priamoksen päällikkö ei määritellyt hinaajan ominaisuuksia sitä tilatessaan. Hän ja luotsi saivat tietää hinaajan tyyppin vasta sen tulla avustamaan. Tilaja voi vaikuttaa hinaajan tyyppiin. Osa satamista ohjeistaa hinaajatyypin käytöstä. Hinaajien käytön suunnittelu on

<sup>36</sup> Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

osa satamien riskienhallintaa, millä pyritään turvaamaan alusten turvallinen irrotus, väylälle luotsaus ja satamaan tulo. Satama on määritellyt alueella toimiville hinaajille vähimmäisvaatimukset, mutta ei ohjeista hinaajan valintaa tai avustustapaa.

Satamaorganisaatiolla ei ollut myöskään alueelleen tuulirajoituksia toiminnan turvallisuuden takaamiseksi. Kaikilla satamilla ei ole tuulirajoituksia, koska luotetaan päälliköiden ja luotsien osaamiseen eikä haluta rajoittaa sataman liikennettä. Satamat pyrkivät pitämään liikenteen sujuvana kaikissa olosuhteissa.

### **3.2 Päällikön, luotsin ja hinaajan päällikön tiedonvaihto ja tehtävänjako**

MV Priamoksen päällikkö, luotsi ja hinaajan päällikkö sopivat irrotusohjailun kulun ja hinaajan käytön rutiininomaisesti ja nopeasti normaalin käytännön mukaisesti. Sovittiin, että hinaaja avustaa puskemalla.

Aluksen päällikkö jätti aluksen ohjailun ja käsittelyn luotsille. Luotsit hoitavat toisinaan aluksen irrotus- ja kiinnitysohjailut, vaikka nämä eivät kuulu varsinaisesti luotsien tehtäviin. Liikenne- ja viestintävirasto, nykyinen oli Finnipilot Pilotage Oy:n pyynnöstä esittänyt tulkinnan, että luotsi voi käyttää aluksen hallintalaitteita päällikön hyväksynnällä ja valvonnassa.

### **3.3 Aluksen irrotus ja kääntäminen väylälle**

MV Priamoksen irrotuksen jälkeen luotsi ei saanut sitä kääntymään aiottuun kulkusuuntaan, vaikka hinaaja avusti kääntämisessä. Hinaaja käytettiin puskemiseen, vaikka sen tyyppiominaisuudet olisivat sopineet paremmin köysillä vetämiseen.

Aluksen perästä ilmoitettiin komentosillalle lyhenevästä etäisyydestä perän suunnassa olleeseen jääpoijuun. Ilmoituksista ei selvinnyt, että jääpoiju oli vaarassa jäädä suoraan perän alle. Päällikkö ja luotsi eivät reagoineet näihin ilmoituksiin. Päällikkö ei muutenkaan puuttanut aluksen ohjailuun, vaikka se ei kääntynyt suunnitellusti. Luotsi sai kesken kääntöryityksen työpuhelun, joka häiritsi luotsaukseen keskittymistä ja rajoitti komentosillalla käytävää kommunikointia. Luotsi ja hinaajan päällikkö olivat lyhyesti puhelinyhteydessä operaation aikana. Päällikkö ei ymmärtänyt tätä suomeksi käytyä tiedonvaihtoa.

Kommunikaatio MV Priamoksen päällikön, luotsin ja hinaajan päällikön välillä oli niukkaa aluksen irrotuksen ja kääntämisryityksen aikana. Tehtävät komentosillalla keskittyivät liikaa luotsille. Päällikön ja muun komentosiltahenkilöstön osaaminen jäi hyödyntämättä tilanteessa. Ongelma on tiedostettu merenkulussa ja aiheesta järjestetään enenevässä määrin asiantuntevaa komentosiltatyöskentelyn koulutusta. Vie kuitenkin aikansa ennen kuin ymmärrys aiheesta otetaan käyttöön luotsauksissa. Muutosta hidastavat eri maiden omat käytännöt ja päälliköiden vaihteleva suhtautuminen luotsin käyttöön.

Mussalon C-laiturista länteen lähdetessä aluksen perä pyritään yleensä kääntämään syväväylän poijujen väliin, jos aluksen keula osoittaa laiturissa maallepäin. Jääpoijun sijainti rajoittaa aluksen kääntämistä C-laiturin edustalla. Jääpoijun ympärillä on syväväylän ulkopuolella runsaasti turvallista vesialuetta, minkä johdosta luotsin on mahdollista aluksen syväyksen salliessa ohjata tälle alueelle.

Väylävirasto on määrittänyt väyläalueiden poijujen sijainnin ja voi turvalaitteiden suunnittelulla, sijoittelulla tai tyyppillä ehkäistä alusten vaaraa törmätä niihin tai rajoittaa alukselle mahdollisessa törmäyksessä syntyviä vaurioita.

### **3.4 Törmääminen jääpoijuun**

Luotsi kiinnitti huomionsa aluksen kääntämisyrityksen aikana laiturin päässä olevan punaisen viitan ohittamiseen. Alukseen kohdistuvat hydrodynaamiset voimat ja tuuli hidastivat aluksen kääntämistä. Luotsi ei oivaltanut kasvavan peruutusnopeuden vaikutusta näihin voimiin ja ohjailuvoimiin, mukaan lukien hinaajan taaksepäin suuntautuva puskuvoima. Tutkinassa teetetyn simulaation perusteella optimaalisella ohjailulaitteiden käytöllä alus olisi todennäköisesti saatu kääntymään ajoissa.

Luotsi ei hyödyntänyt koko käytössä olevaa väyläaluetta. Jääpoijun kummallakin puolella oli tilaa ja riittävän syvää alukselle sen väistämiseen. Samoin hinaajan potentiaalia ei hyödynnetty, kun sitä käytettiin puskemiseen eikä köydellä vetämiseen.

Lopulta aluksen perä törmäsi jääpoijuun. Potkuri ja peräsin vaurioituvat törmäyksessä, mistä seurasi aluksen ohjailukyvyyn menettäminen.

### **3.5 Ajautuminen matalikolle**

Aluksella todettiin törmäyksessä syntyneiden vaurioiden estävän pääkoneen käytön ja se päätettiin pysäyttää lisävaurioiden välttämiseksi. Kun aluksen ohjailukyky oli menetetty, se ajautui kohti matalikkoa. Ankkurointipäätös ja itse ankkurointi viivästyivät. Kun ankkuri alkoi pitää, alus oli jo ajautunut matalikolle.

Miehistö keskittyi tilanteen ratkaisemiseen eikä ehtinyt heti raportoida poijuun törmäämisestä VTS:lle. Luotsi ilmoitti matalikolle ajautumisen jälkeen tapahtuneesta VTS:lle, joka oli jo havainnut aluksen ongelmat laitteiltaan. Meripelastus sai tiedon VTS:ltä ja lähetti yksiköitä aluksen luo tarkastamaan tilanteen. Vaara- ja hätätilanteista ilmoittamisesta on olemassa tarkat ohjeet. Luotsi tilasi paikalle toisen hinaajan aluksen hinaamiseksi takaisin laituriin.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisältävät onnettomuuden tai vaaratilanteen syyt. Syyllä tarkoitetaan erilaisia tapahtuman taustalla olevia tekijöitä ja siihen vaikuttavia välittömiä ja välillisiä seikkoja.

1. Kotkan satama-alueelta ei saatu tuulitietoja luotsien käyttöön. Luotsit joutuivat turvautumaan läheisten sääasemien Ilmanet -sää tietoihin.

**Johtopäätös:** Luotsit eivät saa reaaliaikaista sää tietoa satama-alueilta. Nykyaikaisella tekniikalla voitaisiin tuottaa nopeasti paikallisia turvallisuutta lisääviä sää tietoja merenkulkijoiden käyttöön.

2. MV Priamoksen päällikkö ei määritellyt hinaajan ominaisuuksia sitä tilatessaan. Tilaa ja voi vaikuttaa hinaajan tyyppiin. Käytännössä tilaajat eivät kuitenkaan kiinnitä riittävästi huomiota hinaajan ominaisuuksiin. HaminaKotka Satama Oy ei ohjeista tarvittavan hinaaja tyyppin valintaa.

**Johtopäätös:** Oikean tyyppisen hinaajan käytön merkitystä osana merenkulun turvallisuutta ei ole vielä täysin ymmärretty.

3. Satamaorganisaatiolla ei ollut alueelleen tuulirajoituksia merenkulun turvallisuuden takaamiseksi. Kaikilla satamilla ei ole tuulirajoituksia. Usein luotetaan päälliköiden ja luotsien osaamiseen eikä haluta rajoittaa sataman liikennettä.

**Johtopäätös:** Satamien tuulirajoituksilla parannetaan merenkulun turvallisuutta satamaan tulossa ja sieltä lähdössä.

4. Aluksen päällikkö jätti aluksen ohjailun ja käsittelyn luotsille. Luotsit hoitavat toisinaan aluksen irrotus- ja kiinnitysohjailut päällikön hyväksynnällä ja valvonnassa. Luotseilla on vaihtelevasti kokemusta erityyppisten alusten satamaohjailusta.

**Johtopäätös:** Koska aluksen irrotus- ja kiinnitysohjailu ei kuulu luotsien varsinaisiin tehtäviin, luotseja ei erityisesti kouluteta siihen.

5. Aluksen perästä ilmoitettiin yliperämiehelle komentosillalle lyhenevästä etäisyydestä perän takana olleeseen jääpoijuun. Päällikkö ja luotsi ja eivät reagoineet näihin ilmoituksiin. Komentosillalla ei muodostunut yhteistä ennakoivaa tilannetietoisuutta aluksen irrotuksen ja kääntämisyrityksen aikana. Kommunikaatio aluksen päällikön, luotsin ja hinaajan päällikön välillä oli niukkaa, johon vaikutti eri kielten käyttö. Tehtävät komentosillalla keskittyivät liikaa luotsille. Vaihtoehtoisia toimintamalleja ei suunniteltu.

**Johtopäätös:** Yhteinen ennakoiva tilannetietoisuus on edellytys tehokkaalle komentosiltatyöskentelylle ja hinaajan käytölle. Yhteinen tilannetietoisuus edellyttää jatkuvaa ja aktiivista kommunikaatiota yhteisellä kielellä eri henkilöiden välillä sekä varautumista vaihtoehtoihin toimintamalleihin.

6. Käännöksen aikana tullut työpuhelu häiritsi luotsin toimintaa ja rajoitti kommunikointia komentosillalla. Tämän merkitys korostui vällinneissa olosuhteissa.

**Johtopäätös:** Mobiililaitteiden käyttö on yleistynyt nopeasti. Asian turvallisuusvaikutuksia ei ole vielä huomioitu kaikissa työohjeistuksissa.

7. Jääpoijun sijainti ja satamarakenteet rajoittavat aluksen kääntämistä C-laiturin edustalla Mussalon satamassa. Vaikeissa olosuhteissa turvallisen vesialueen merkitys korostuu.

**Johtopäätös:** Vaikeiden olosuhteiden vaikutusta ei ole riittävästi otettu huomioon satama-alueiden ja väylien suunnittelussa, rakentamisessa tai korjauksissa.

8. Kun aluksen ohjailukyky oli menetetty, se ehti ajelehtia matalikolle ennen kuin ankkuri saatiin pitämään.

***Johtopäätös:*** Aluksen välitön hätäankkurointivalmius on varmistettava ennen luotsauksen alkamista.

## 5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

### 5.1 Reaaliaikaiset säätiedot satama-alueilta

Luotsit eivät saa reaaliaikaista säätietoa satama-alueilta. Paikallinen sää saattaa poiketa merkittävästi alueellisesta säätiedosta. Alusten tuulipinnan kasvun myötä paikallisten säätietojen merkitys on korostunut. Nykyaikaisella tekniikalla voidaan tuottaa nopeasti paikallisia turvallisuutta lisääviä säätietoja merenkulkijoiden käyttöön.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Ilmatieteen laitos kehittää satamien kanssa järjestelmän satamakohtaisten säätietojen tuottamiselle. [2019-S35]*

Järjestelmän tuottamien tietojen on oltava luotettavia, ennakoivia sekä helposti käytettävissä ja jaettavissa.

### 5.2 Satamien vesiliikenteen olosuhderajoitukset

Kaikilla kauppamerenkulkuun käytettävillä satamilla ei ole luotsaukseen liittyviä rajoituksia.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Finnpilot Pilotage Oy laatii yhteistyössä satamien kanssa satamakohtaiset, luotsausta koskevat rajoitukset. [2019-S36]*

Satamakohtaisissa olosuhderajoituksissa olisi tarkasteltava luotsinkäyttöpakon alaisia sekä siitä vapautettuja että etäluotsattavia aluksia.

### 5.3 Luotsien koulutus

Luotsien koulutuksessa korostuvat väylätuntemus ja väylillä navigointi. Luotseja ei kouluteta erityisesti aluksen irrotus- ja kiinnitysohjailuun satama-alueella eikä hinaajien käyttöön. Komentosiltatyöskentelykoulutuksessa ei korostu luotsin rooli komentosiltahenkilöstön kommunikaation rohkaisijana.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Finnpilot Pilotage Oy kehittää luotsien valmiuksia aluksen irrotus- ja kiinnitysohjailuun, hinaajien käyttöön sekä kommunikaation edistämiseen komentosiltatyöskentelyssä. [2019-S37]*

Koulutusohjelmaan on sisällytettävä ainakin aluksen laiturista lähdön ja laituriin tulon suunnittelu, ohjailuun vaikuttava hydrodynamiikka, erityyppisten hinaajien käyttö ja mobiililaitteiden käytön rajoitukset.



## 5.4 Luotsien tietämys mukaan satama-alueiden turvallisuuden kehittämiseen

Satama-alueita suunnitellaan ja rakennetaan vaiheittain ajan kuluessa. Tietyt alueet voivat ajan kuluessa muodostua ahtaiksi aluskoon kasvaessa tai vaikeissa sääolosuhteissa. Näin kävi nyt tutkittavassa onnettomuudessa. Luotsauspalveluja tuottava taho voi tuoda satamien suunnitteluun mukaan kokemukset alusten turvallisen ohjailun vaatimuksista satama-alueilla. Luotsauspalveluja tuottavan tahon kuuleminen on kuitenkin ollut satunnaista ja vaihtelevaa satamien rakennushankkeissa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Ympäristöministeriö ohjeistaa kuulemismenettelyn satama-alueiden rakentamis- ja muutoshankkeissa. [2019-S38]*

Sataman rakennusprojektin vastuullisen tahon tulisi riittävän varhaisessa vaiheessa kuulla sataman lisäksi myös luotseja ja väylärakennuspalveluja tuottavia tahoja. Logistisina solmu-kohtina satamien toimivuudella on huomattava merkitys yhteiskunnalle.

## 5.5 Luotsien tietämys mukaan väylästä turvallisuuden kehittämiseen

Väylävirasto saa luotseilta lähinnä kokemusperäistä tietoa turvalaitteiden toimivuudesta. Luotsauspalveluja tuottavan tahon kuuleminen on ollut vaihtelevaa väyläsuunnittelussa. Kokemukset väyliä käytettävyydestä ja turvallisuudesta erityisesti satamissa ja niihin johtavilla väylillä eivät ole aina välittyneet Väylävirastolle.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Väylävirasto kehittää säännöllisen menettelyn luotsien kokemuksen hyödyntämiseksi väylästä kehittämisessä. [2019-S39]*

Luotseilla on kokemusta sisävesien ja merialueen väyliä käytettävyydestä ja turvallisuudesta.

## 5.6 Toteutetut toimenpiteet

**Finnpilot Pilotage Oy** asetti 29.11.2018 *Kotkan luotsausalueelle* säärajoituksia avovesikaudeksi. Esimerkiksi luotsipaikoilla FIKSY ja FIORR sisään tulevien ja ulospäin lähtevien alusten luotsaustoiminta keskeytetään, mikäli jokin seuraavista ehdoista täyttyy:

1. *Etelänpuoleisilla tuulilla tuulennopeuden 10 minuutin keskiarvo > 17 m/s.*
2. *Merkitsevä aallonkorkeus > 3 metriä.*
3. *Tuulennopeuden 10 minuutin keskiarvo > yli 21 m/s.*

Finnpilot Pilotage Oy:llä on koulutuksen perusteellisemmasta uudistamisesta suunnitelmia. Uusia koulutuksen aiheita ovat, hinaajien käyttö, sekä poikkeustilanteiden harjoittelu. Simulaattoreita aiotaan hyödyntää nykyistä enemmän koulutuksessa. Nämä koulutuksen muutokset on esitetty Liikenne- ja viestintäministeriölle.

Finnpilot Pilotage Oy:n uudessa luotsauskäytännössä luotsi kysyy selvästi päälliköltä, kumpi heistä ohjaa alusta.

Onnettomuuden jälkeen Finnpilot Pilotage Oy on tarkentanut omaa sisäistä ohjeistustaan Kotkan luotsausalueen tuuli-rajoista ja kehittänyt edelleen yhteistyötään hinaajayhtiö Alfons Håkansin kanssa. Komentosillalla tapahtuvaa kommunikointia kehitetään edelleen osana luotseille suunniteltua Maritime Crew Resource Management (MCRM) jatkokurssia. Kurssi toteutetaan vuonna 2019. Ensimmäiset luotsaukseen suunnitellut MCRM-koulutukset toteutettiin 2017-2018. Lisäksi Finnpilot on antanut ohjeita mobiili-laitteiden käytöstä luotsauksen aikana.

**HaminaKotka Satama Oy** on asentanut Mussalon satamaan tuulimittarin.

**Varustamo** on käsitellyt tapausta ja ohjeistanut päälliköitä valvomaan ja tarvittaessa puuttumaan ennakoivasti luotsien toimintaan.

# LÄHDELUETTELO

## Kirjalliset lähteet

Norrbin, N. H. (1984) *Vindbelastningar på fartyg i svenska farleder*. SSPA, allmän rapport nr. 62.

Onnettomuustutkintakeskus (2003) *Hinaaja PEGASOS, kaatuminen ja uppoaminen Helsingin edustalla 13.11.2003*. Tutkintaselostus B2/2003M.

Pajala, J. (2011) *Öljyntorjuntaveneen hankintaohje*. Ympäristöhallinnon ohje 2/2011. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/41524>. Haettu 1.2.2019.

Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

Hensen, H (2018) *Tug Use in Port – A Practical Guide*. Third Edition. Ltd., Wiltshire: The ABR Company.

## Tutkinta-aineisto

- 1) Paikkatutkinnan valokuvat ja muu aineisto
- 2) Säätiiedot
- 3) Kuulemiset
- 4) Väyläviraston karttatiedot
- 5) Aluksen ja hinaajien piirustukset
- 6) Kopiot aluksen päiväkirjoista
- 7) Aluksen VDR-tallenne
- 8) Aluksen ECDIS-laitteen tiedot
- 9) VTS-tallenteet
- 10) HaminaKotka Satama Oy:n tiedot satama-alueesta
- 11) HaminaKotka Satama Oy:n videokameratallenteet
- 12) Satamille suunnatun kyselyn vastaukset
- 13) Finnpilotin AISLap-tallenteet
- 14) Konsulttiryitys Simulco Oy:n tiedot ja raportti simulaatiosta
- 15) Pronto-tiedot onnettomuudesta
- 16) Väyläviraston väylätiedot
- 17) Väyläviraston tiedot poijuista
- 18) Pelastuslaitoksen palvelutasopäätös ja strategiasuunnitelma
- 19) Liikenne- ja viestintäviraston tarkastustiedot aluksesta
- 20) Maankäyttöä ja merialueiden rakentamista koskeva ohjeistus.

## **YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA**

Onnettomuustutkintakeskus sai seuraavilta tahoilta määräaikaan mennessä lausunnot, joista laaditut yhteenvedot on esitetty alla.

**Ympäristöministeriö** toteaa lausunnossaan, että eri asiantuntijatahojen tietojen mahdollisimman laaja hyödyntäminen satama-alueiden suunnittelussa edistää satama-alueiden turvallisuutta, mutta esittää samalla varauksensa suosituksen tehokkuuteen asian edistämiseksi.

Ympäristöministeriö tarkasteli satama-alueiden suunnitteluun ja rakentamiseen liittyviä vastuita voimassa olevan lainsäädännön (Maankäyttö- ja rakennuslaki) näkökulmasta todeten etteivät ne sisällä tähän liittyviä erityisiä säännöksiä tai määräyksiä. Lisäksi ministeriö toteaa, että laitureiden ja muiden niin sanottujen vesirajarakenteiden toteuttaminen ovat toimenpidedelupavaraisia hankkeita niiden maankäyttöisten ja ympäristövaikutusten arvioimiseksi, mutta alueen voimassa oleva kaavoitus vaikuttaa tämän soveltamiseen. Tällöin lupa- ja valvontamenettelyt koskevat lähtökohtaisesti ainoastaan satama-alueella olevia rakennuksia. Toisaalta rakennusvalvonnalla ei myöskään ole satama-alueiden rakentamis- ja muutoshankkeiden kannalta merkityksellistä erityisosaamista. Tämän perusteella vastuu satama-alueiden laadukkaasta sekä tulevat käyttötarpeet huomioon ottavasta suunnittelusta on satamahankkeen toteuttajalla.

**Traficomilla** ei ollut asiasta lausuttavaa.

**Väylävirasto** tuo esille lausunnossaan viime vuodenvaihteessa toteutetun organisaatiouudistuksen vaikutukset, joihin liittyen muun muassa Liikenneviraston liikenteenohjaus- ja hallintapalvelut muutettiin osakeyhtiöiksi ja siirrettiin perustettuun valtion erityistehtäväyhtiöön. Nykytilanteessa Väylävirasto vastaa vesiväylänpidosta ja VTS-palveluiden tilaamisesta Vessel Traffic Finland Oy:ltä. Merikartoitus jäi Liikenne- ja viestintäviraston vastuulle.

Väylävirasto kuvaa lausunnossaan kattavasti merenkulun turvalaitteiden huoltoa ja valvontaa todeten muun muassa, että noin 1000 turvalaitetta on nykyisin kaukovalvonnassa, jota laajennetaan edelleen. Tätä täydentää merenkulkijoiden ja veneilijöiden tuntema ja käyttämä vikailmoitusmenettely. Väyläviraston mukaan turvalaittevikoihin on selkeät menettelyt, mutta asiakaspalautteiden käsittelymenettelyä voisi edelleen kehittää esimerkiksi säännöllisillä tapaisilla luotsien kanssa. Tätä yhteistoimintaa voisi laajentaa ja kehittää raportissa esitetyllä tavalla. Lisäksi Väylävirasto toteaa lausunnossaan, että vastuu olosuhteiden asettamista rajoituksista alusten liikkumiselle kuuluu viimekädessä alusten päälliköille, ei väylänpitäjälle.

**Ilmatieteen laitos** toteaa lausunnossaan, että sen tehtävänä on tuottaa laadukasta havainto- ja tutkimustietoa ilmakehästä ja meristä. Tämän perusteella Ilmatieteen laitos muun muassa varoittaa vaaraa aiheuttavista säätilan ja meren fyysikaalisen tilan muutoksista. Lisäksi Ilmatieteen laitoksella on erityisiä palveluita veneilijöille sekä kauppamerenkulun ja elinkeinoelämän tarpeisiin. Ilmatieteen laitos ylläpitää 43 merisäähavaintoasemaa, jotka ovat sijoitettu mahdollisimman hyvin kyseistä merialuetta edustaville paikoille avoimiin ja esteettämiin tuuliolosuhteisiin.

Ilmatieteen laitoksella on myös yhteistyöhankkeita eräiden satamien kanssa. Näiden satamien säähavaintoasemien paikat eivät kuitenkaan vastaa kaikilta osiltaan meteorologisia standardeja, mutta ovat käyttökelpoisia omaan tarkoitukseensa. Kotkan satama-alueilla ei ole sääasemia. Niiden lähin sääasema sijaitsee Kotkan Rankissa, noin kuusi kilometriä Mussalosta eteläkaakkoon.

Lopuksi Ilmatieteen laitos toteaa lausunnossaan, että satamahavaintoasemien kohdalla olisi tarpeellista tehdä ensin kartoitus kaikkien Suomen satamien osalta. Ilmatieteen laitos on kiinnostunut sen tekemiseen yhteistyössä muiden satamatoimijoiden kanssa.

**Finnpilot Pilotage Oy** toteaa lausunnossaan, että tutkintaselostus on kattava, johtopäätöksissä on todettu tapahtumaan vaikuttaneita tekijöitä, ja että turvallisuussuositukset tavoittelevat parannusta vallitsevaan tilanteeseen. Tämän lisäksi Finnpilot toi esille muutamia teknisiä tarkennuksia raportin sisältöön.

Finnpilot kuvasi lausunnossaan päällikön ja luotsin välistä yhteistoimintaa aluksen ohjailuun liittyen. Finnpilotin mukaan luotsauskäytäntö on vähitellen muuttunut siten, että luotsit ohjailivat aluksia aiempaa useammin myös satamissa päälliköiden toivomuksesta. Tämän taustalla on näkemys päälliköiden muuttuneesta satamaohjailukyvyistä. Tässä yhteydessä Finnpilot tuo esille pyrkimyksensä varmistaa luotsien satamaohjailuvalmiuksia rekrytoinnin yhteydessä korostaen päällystökokemuksen merkitystä.

Finnpilot pitää satamakohtaisten säätietojen tuottamista erittäin tärkeänä kehityskohteenä ja on valmis osallistumaan kehitystyöhön. Satamien tuulirajoituksista Finnpilot toteaa, että kattavin turvallisuusvaikutus saataisiin aikaan, jos satamat laatisivat tuulirajoitukset kaikelle laivaliikenteelle, myös aluksille, joita ei luotsata. Finnpilot osallistuu mielellään myös tällaiseen kehitystyöhön. Lopuksi Finnpilot tuo lausunnossaan esille jo toteuttamansa toimenpiteet onnettomuuden jälkeen.

**Satamaliitto** pitää suosituksia yleisesti ottaen oikean suuntaisina, ja toteaa, että näitä toimenpiteitä tehdään jo eräissä satamissa paikalliseen riskikartoitukseen perustuen. Riskinarviointiin liittyen Satamaliitto korostaa eri osapuolten hyvän yhteistoiminnan ja kommunikaation merkitystä yhteisen tilannekuvan muodostamiseksi.

Satamaliitto nostaa lausunnossaan esille myös säätietoihin liittyvän oikeudellisen näkökohdan todeten, että vallitsevan kelin ollessa osatekijä onnettomuustapauksissa säätiedon lähteellä voi olla oikeudellista merkitystä. Ilmatieteen laitos tuottaa virallisia sää- ja kelitietoja, satamien omilta mittauspisteiltä välittämällä tiedoilla ei ole automaattisesti samaa asemaa, ja sillä voisi olla Satamaliiton mukaan tulevaisuudessa myös edellä mainittuihin tietoihin ja niiden tuottamiseen käytettävien järjestelmien auditoijan rooli.

Satamaliitto nostaa lausunnossaan esille myös eri toimijoiden vastuita luotsaukseen ja hinaajien käyttöön sekä satamien vesi- ja väylärakentamiseen osallistuvien toimijoiden osalta. Näissä keskeisiä toimijoita ovat luotsit, alusten päälliköt, satamat ja Väylävirasto. Lopuksi Satamaliitto toteaa, että valtion ja satamayhtiön vastuulla olevien väyläosuuksien rajan sijanti suhteessa laiturialueisiin vaihtelee satamittain hyvin paljon, mihin viitaten Satamaliitto esitti myös tarkennuksia suosituksiin.

**HaminaKotka Satama Oy** nosti lausunnossaan esille tapahtumapaikan sijainnin, joka ei kuulu sataman vastualueelle, vaan sijaitsee sen edustalla valtion väyläalueella. Lisäksi HaminaKotka Satama Oy toi lausunnossaan esille sataman näkökulmasta hinaajapalveluiden järjestämiseen ja käyttöön liittyviä tarkennuksia korostaen myös päällikön vastuuta hinaajien käytöstä päättämässä. Lopuksi HaminaKotka Satama Oy toi esille, että se kuulee normaalisti tarvittavissa määrin sidosryhmiä, mukaan lukien luotsit, satama-altaiden suunnittelussa.

**Aluksen varustamon** edustajat ilmaisivat lausunnossaan tukensa suosituksille. Tämän lisäksi he nostivat esille eräitä käytännön toimenpiteitä luotsaukseen ja hinaa-avustukseen liittyen kuten matkaviestinten käytön rajoittaminen, olosuhteisiin parhaiten soveltuvan hinaajakaluston valinta sekä alusten ja hinaajien yhteydenpidossa käytettävän, yhteisesti ymmärretyn kie-

len tärkeys. Lopuksi varustamon lausunnossa nostetaan esille päällikön vastuu aluksen käsittelyyn ja ohjailuun liittyen, mikä edellyttää päälliköiltä valmiutta puuttua riittävän oikea-aikaisesti tilanteeseen luotsin toimintaa valvoessaan.

**Antigua & Barbudaa edustava onnettomuustutkintaviranomainen** totesi lausunnossa, että suositukset ovat hyviä ja toimeenpantavia. Lisäksi onnettomuustutkintaviranomainen nosti esiin luotsauskäytännöissä havaitsemansa muutoksen, jossa luotsi käytännössä ohjailee alusta päällikön seurattessa toimintaa sivusta. Tähän liittyen onnettomuustutkintaviranomainen nosti esiin kysymyksen aluksen todellisesta ohjailuvastuusta.