



Tutkintaselostus

S1/2007M

Törmäykset matkustaja-alusten käyttämiin satamarakenteisiin

Tämä turvallisuusselvitys on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Turvallisuusselvityksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Onnettomuustutkintakeskus
Centralen för undersökning av olyckor
Accident Investigation Board

Osoite / Address:	Sörnäisten rantatie 33 C FIN-00500 HELSINKI	Adress:	Sörnäs strandväg 33 C 00500 HELSINGFORS
Puhelin / Telefon: Telephone:	(09) 1606 7643 +358 9 1606 7643		
Fax: Fax:	(09) 1606 7811 +358 9 1606 7811		
Sähköposti: E-post: Email:	onnettomuustutkinta@om.fi tai etunimi.sukunimi@om.fi onnettomuustutkinta@om.fi eller förnamn.släktnamn@om.fi onnettomuustutkinta@om.fi or first name.last name@om.fi		
Internet:	www.onnettomuustutkinta.fi		

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director	Veli-Pekka Nurmi
Hallintopäällikkö / Förvaltningsdirektör / Administrative Director	Pirjo Valkama-Joutsen
Osastosihteeri / Avdelningssekreterare / Assistant	Sini Järvi
Toimistosihteeri / Byråsekreterare / Assistant	Leena Leskelä
Ilmailuonnettomuudet / Flygolyckor / Aviation accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Air Accident Investigator	Markus Bergman
Erikoistutkija / Utredare / Air Accident Investigator	Tii-Maria Siitonen
Raideliikenneonnettomuudet / Spårtrafikolyckor / Rail accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Rail Accident Investigator	Esko Värttiö
Erikoistutkija / Utredare / Rail Accident Investigator	Reijo Mynttinen
Vesiliikenneonnettomuudet / Sjöfartsolyckor / Marine accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Marine Accident Investigator	Martti Heikkilä
Erikoistutkija / Utredare / Marine Accident Investigator	Risto Repo
Muut onnettomuudet / Övriga olyckor / Other accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Accident Investigator	Kai Valonen

TIIVISTELMÄ

Alusten koon kasvaessa satamaohjailun turvamarginaalit ovat kaventuneet. Satamissa on tapahtunut useita ro-ro-matkustaja-alusten törmäyksiä satamarakenteiden kanssa. Tässä turvallisuus selvityksessä on kuvattu matkustajalauttasatamissa tapahtuneita törmäyksiä. Lisäksi raportissa on kuvattu maamme tärkeimpiä matkustajasatamia, niiden laiturirakenteita ja matkustaja- sekä autoliikennettä laiturialueilla. Pieniä töytäisyjä, jotka saattavat aiheuttaa laiturin törmäysvaimentimen vaurioitumisen, tapahtuu satamissa usein, mutta niitä ei selvityksessä ole tarkemmin käsitelty.

Törmäysonnettomuuden aiheuttamia riskejä on arvioitu sataman näkökulmasta. Inhimillisen erehdyksen, kovan tuulen tai laitevian vuoksi satamarakenteisiin törmäävä alus voi olla vaaraksi satamassa oleville ihmisille. Nykyaikaisen ro-ro-aluksen peräosa on yleensä täysleveä, jotta alus täyttää nykyisten vakavuusmääräysten vaatimukset. Kun myös keskiosassa kyljet ovat pystysuorat, on kaareutuva keulaosa ainoa, jonka ulottuma voi osua laiturin reunalinjan sisäpuolella oleviin matkustajakäytäviin, maihinnoususiltoihin ja muihin rakenteisiin.

Laiteviat voivat myös välillisesti vaikuttaa operoinnin riskitasoon. Esimerkiksi aluksen lastausportin toimintahäiriön takia voidaan laituriin kiinnittyminen tehdä normaalista poiketen toisin päin, jotta lastin purkaminen onnistuu. Tällainen harvoin tapahtuva toimenpide voi lisätä törmäysriskiä tilanteeseen liittyvän rutiinin puutteen ja olosuhteiden vaikutuksen arvioinnin vaikeuden takia.

Tässä turvallisuus selvityksessä on arvioitu laituriin törmäävän aluksen aiheuttamaa riskiä satama-alueella oleville ihmisille ja ajoneuvoille sekä satamarakenteille. Lisäksi on selvitetty laituriin kiinnittyneen aluksen kiinnitysköysien katkeamisesta mahdollisesti aiheutuvia vahinkoja.

Satamien matkustajaturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat matkustaja- ja autovirtojen sijoittuminen satama-alueilla ja niiden suhteellinen ajoittuminen laivaliikenteen kanssa. Riskitasoa kohoottavat joidenkin satamien osalta matkustajakäytävien sijainti lähellä laiturilinjaa, autokaistojen sijainti lähellä alusten kiinnitysköysiä tai aikataulutuksesta aiheutuva matkustajavirta matkustajakäytävillä ja autoreiteillä samanaikaisesti viereisessä laituripaikassa tapahtuvan aluksen operoinnin kanssa.

Laiturirakenteiden oikeanlaisella toteutuksella ja käytöllä, operointirajojen määrittelyllä sekä aluksen satamaohjailutoimenpiteiden suunnittelulla voidaan estää törmäyksiä ja mahdollisessa törmäystilanteessa parantaa henkilöturvallisuutta sekä pienentää aineellisten vahinkojen määrää.

Ympäristötekijöiden vaikutus etenkin ro-ro-alusten toimintaan satama-alueella on merkittävä. Näiden alusten suuri sivupinta rajoittaa niiden operointia kovassa tuulessa ja usein operointiolosuhteet nimenomaan satama-alueella ovat koko reitin liikennöintiä rajoittava tekijä. Tuulen suunnan vaikutus ohjailutoimenpiteiden toteuttamiseen on merkittävä ja onkin edullista hahmottaa ja suunnitella optimaaliset ajolinjat ja ohjailutoimenpiteet satama-alueelle jo etukäteen eri tuulensuuntien perusteella.

Jotta sisään vedettävä maihinnoususilta olisi täysin turvassa mahdolliselta törmäykseltä, täytyisi sen liikkumavara rakentaa niin suureksi, että rakenteesta tulisi raskas ja kallis. Käytännössä törmäysvaurioilta ei maihinnoususiltojen osalta voida täysin suojautua, mutta maihinnoususillan kiinnittyminen matkustajakäytävään voidaan toteuttaa siten, että törmäystilanteessa maihinnoususilta antaa periksi ja käytävä säilyy vaurioitumatta. Aluksen ohjailutoimenpiteet ja ajolinjat voidaan sovittaa sellaiseksi, että lähestymiskulma laituriin pysyy pienenä, jolloin yllättävässä tilanteessa alus ei pääse kääntymään sellaiseen kulmaan, jossa aluksen runko tai kansirakennus aiheuttaisi vahinkoa laiturilla oleville rakenteille.

Satamarakenteiden vaurioitumisriskiä voidaan edelleen pienentää satamarakenteiden suunnittelulla siten, että alukset peruuttavat laituriin. Näin toimien aluksen liikerata muodostuu yleensä luonnostaan sellaiseksi, että laiturilinjan lähestyminen tapahtuu pienessä kulmassa keula laiturista ulospäin. Tällöin keula ei kovin todennäköisesti ole se aluksen osa, joka törmäystilanteessa osuisi ensimmäisenä rantarakenteisiin ja vaikka näin tapahtuisikin, aluksen kölilinjan suunta olisi tällaisessa tilanteessa niin lähellä laiturilinjaa, että keulan ulottuma jäisi turvallisen pieneksi. Lastin luonteen takia osa aluksista ei kuitenkaan voi aina kiinnittyä perä edellä laituriin, reitin toisessa päässä lastin purkaminen keulaportin kautta on näillä aluksilla ainoa mahdollinen vaihtoehto.

SAMMANDRAG

KOLLISIONER MED HAMNANLÄGGNINGAR SOM UTNYTTJAS AV PASSAGERARFARTYG

I takt med att fartygen blivit större har säkerhetsmarginalerna för hamnmanövreringen minskat. Det har inträffat ett flertal kollisioner mellan ro-ro-passagerarfartyg och hamnanläggningar. I denna säkerhetsutredning beskrivs sammanstötningar som har inträffat i hamnar för passagerarfärjor. Därtill beskrivs vårt lands viktigaste passagerarhamnar, deras kajkonstruktioner samt passagerar- och biltrafiken på kajområdet. I hamnarna sker ofta smärre sammanstötningar som kan förorsaka skador på kajens kollisionsskydd. Dessa olyckor har inte noggrannare behandlats i rapporten.

Riskerna vid kollisioner har bedömts ur hamnens synvinkel. Ett fartyg som kolliderar med hamnkonstruktioner som en följd av ett mänskligt misstag, hård vind eller fel i apparatur kan utgöra en fara för de människor som är i hamnen. Aktern på ett modernt ro-ro-fartyg är i allmänhet fullt bred för att fartyget skall uppfylla de krav på gällande stabilitetsbestämmelser. När också sidorna i mittsektionen är lodräta är det endast den välvda bogen som har ett utsprång som kan träffa passagerargångar, landgångar och andra konstruktioner som ligger innanför kajkanten.

Fel på apparatur kan också indirekt påverka risknivån vid operering. T.ex. ifall fartyget har ett fel på lastningsporten kan förtöjningen undantagsvis göras med andra sidan till för att möjliggöra lossning av lasten. En dylik sällsynt åtgärd kan öka risken för kollision på grund av brist på rutin som hör samman med situationen och svårigheter med att bedöma omständigheternas påverkan.

I denna säkerhetsutredning har man bedömt den risk ett fartyg som kolliderar med kajen förorsakar människor och fordon på hamnområdet samt hamnanläggningar. Ytterligare har man utrett de skador som kan uppkomma som en följd av att förtöjningslinorna till ett fartyg, som är förtöjt vid kajen, brister.

Faktorer som påverkar passagerarsäkerheten i hamnarna är: hur passagerar- och bilströmmarna löper på hamnområdena, och hur de infaller tidsmässigt i förhållande till fartygstrafiken. I några hamnar höjs risknivån av att passagerargångar är placerade nära kajlinjen, av att bilfilerna ligger nära färjornas förtöjningslinor och av tidtabeller som leder till passagerarströmmar i passagerargångarna och på körfilerna samtidigt som ett fartyg opererar vid en intill liggande kajplats.

Med rätt förverkligande och användning av kajkonstruktioner, definiering av operativa gränser, och med planering av åtgärderna vid hamnmanövrering av fartygen, kan man förhindra kollisioner, och förbättra personsäkerheten och minimera de materiella skadorna vid en eventuell kollision.

Miljöfaktorer inverkar betydligt på hur speciellt ro-ro-fartyg kan fungera i hamnområdet. Den stora sidoytan på dylika fartyg begränsar deras möjlighet att operera vid hårda vindstyrkor, och oftast är det opereringsförhållandena specifikt i hamnområdet som begränsar trafikerings längs hela rutten. Vindriktningens påverkan på förvekligheten av olika manövreringsåtgärder är betydande,

och det är fördelaktigt att redan på förhand visualisera och planera de optimala körlinjerna och manövreringsåtgärderna till hamnområdet i olika vindriktningar.

För att en indragbar landgång skulle vara helt säker vid en eventuell kollision borde den byggas med en så stor flyttbarhet att konstruktionen skulle bli0 tung och kostsam. I praktiken kan man inte helt förebygga kollisionsskador gällande landgångar, men fastsättningen av landgången vid passagerargången kan förverkligas så att landgången ger efter vid kollisionen så att passagerargången klarar sig utan skador. Fartygets manövreringsåtgärder och körlinjer kan anpassas så att ankomsten till kajen sker i en bibehållen liten vinkel, vilket gör att fartyget, i en oväntad situation, inte kan vrida sig i en sådan vinkel att fartygets skrov eller däckskonstruktion kan skada konstruktioner som finns på kajen.

Risken för skador på hamnanläggningar kan ytterligare minimeras genom en sådan planering av hamnanläggningen att fartygen backar in mot kajen. Ett dylikt förfarande innebär oftast att fartyget på ett naturligt sätt anlöper kajlinjen i en liten vinkel, med fören utåt från kajen. I detta fall är det mycket osannolikt att fören skulle vara den del av fartyget som, vid en kollision, först skulle stöta ihop med strandkonstruktionerna. Även om så vore fallet, så skulle riktningen på fartygets köllinje i en sådan situation ligga så nära kajlinjen att förens utsträckning förblev tryggt liten. Beroende på lastens art kan en del fartyg dock inte alltid förtöja med aktern mot kajen, för dessa fartyg är en lossning av lasten i andra ändan av rutten möjlig endast via bogporten.

SUMMARY

COLLISIONS WITH HARBOUR STRUCTURES USED BY PASSENGER VESSELS

As vessel sizes have increased, the safety margins in harbour manoeuvring have decreased. There have been several collisions involving ro-ro passenger vessels and harbour structures. This safety study describes collisions in passenger ferry harbours and the most important passenger harbours in Finland, their pier structures, and the passenger and car traffic on the harbour areas. Minor bumps against port fenders, which may result in fender damages, occur often in harbours. This safety study does not deal with these cases.

The risks related to collision accidents are evaluated from the perspective of the harbour. A vessel colliding with the harbour structures due to human error, strong winds, or equipment failure can cause danger to people in the harbour. Modern ro-ro vessels usually have a full-width aft in order to meet the requirements of current stability regulations. With vertical sides at the midship, the curved bow is the only part that can hit the passenger bridges and other structures inside the edge of the pier in a collision.

Equipment failure can also affect the risk level of the operation indirectly. For example, in the event of an operating error in the cargo door, the vessel may be docked in a way deviating from the usual method to enable unloading the cargo. This kind of rare operation may increase the risk of collision due to the lack of routine and difficulties in estimating the effects of the circumstances.

This safety study evaluates the risk caused to the people and vehicles in the harbour area and to the harbour structures by a vessel colliding with the pier. Possible damages caused by breaking mooring rope lashings of a docked vessel are also discussed.

Factors that affect passenger safety in harbours include the location of the passenger and car flows on the harbour areas, and their timing in relation to the vessel traffic. For some harbours, the risk level is increased by the location of passenger bridges close to the pier line, the location of the car lanes close to the moorings, or passenger flows on passenger bridges and car routes simultaneously with vessel manoeuvrings in the next quay space, due to scheduling.

The number of collisions can be reduced, and in the event of a collision, the amount of material damage can be minimised and personal safety improved by implementing and using the pier structures correctly, defining operating limits, and by properly planning the harbour manoeuvring operations.

The effect of environmental factors particularly on the operation of ro-ro vessels in the harbour area is significant. The large lateral surface of these vessels limits their operations in high winds. Often weather conditions in the harbour are the limiting factor for the traffic on the entire route. The wind directions effect on the manoeuvres is significant, and the optimal routes and manoeuvres on the harbour area should be planned in advance, based on the various wind directions.

The margin for manoeuvre that would be necessary for the retractable landing bridge to be entirely safe from a possible collision would make the structure quite heavy and expensive. In prac-



tice, collision damage in landing bridges cannot be fully eliminated, but the attachment of the landing bridge to the passenger bridge can be rendered in a way that enables the landing bridge to give in the event of a collision and the passenger bridge to remain intact. The manoeuvres and routes of the vessel can be adapted to ensure a small angle of approach to the pier, which means that the vessel would not be able to turn in such a way that its hull or deck structure would damage the structures on the pier – even under surprising conditions.

The risk of damage to the harbour structures can be further reduced by designing the structures to allow vessels to back up to the pier. This will usually naturally create a course where the vessel approaches the pier line at a small angle and with the bow outwards. This means that the bow would be the least probable part of the vessel to hit the harbour structures in the event of a collision; and even if it were to hit the structures, the keel line of the vessel would be sufficiently close to the pier line to form a sufficiently small reach of the bow for safety. Nevertheless, some vessels cannot approach the pier aft first due to the nature of their cargo, and the only alternative is to unload the cargo from the bow gate.

KÄYTETYT LYHENTEET

BSU	Bundestelle für Seeunfalluntersuchung, Saksan merionnettomuuksien tutkintavirasto
DPA	Designated Person Ashore
FU	Follow Up
MKL	Merenkululaitos

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	III
SUMMARY	V
KÄYTETYT LYHENTEET	VII
1 SUOMEN MATKUSTAJALAUTTASATAMAT	1
1.1 Helsinki.....	1
1.1.1 Eteläsatama.....	1
1.1.2 Katajanokka.....	2
1.1.3 Länsisatama	3
1.1.4 Vuosaari	4
1.2 Turku ja Naantali	6
1.3 Maarianhamina	8
1.4 Långnäs	10
1.5 Eckerö.....	12
1.6 Vaasa.....	14
2 LAITURIINTÖRMÄYSTAPAUKSIA.....	17
2.1 MS SILJA SYMPHONYn törmäys Maarianhaminassa.....	17
2.1.1 Alustiedot.....	17
2.1.2 Onnettomuustapahtuma	19
2.1.3 Henkilövahingot	21
2.1.4 Toimenpiteet aluksella tapahtuman jälkeen.....	21
2.1.5 Toimenpiteet satamassa tapahtuman jälkeen	21
2.1.6 Aluksen vahingot	21
2.1.7 Sataman vahingot.....	22
2.1.8 Hälytys- ja pelastustoiminta	23
2.1.9 Varustamon korjaustoimet	23
2.1.10 Sataman korjaukset.....	24
2.1.11 Analyysi	24
2.2 MS NORDLANDIA	26
2.2.1 Tapahtuma	26
2.2.2 Johtopäätökset	29
2.3 MS TRANSLANDIA.....	30
2.3.1 Tapahtuma	30



2.3.2	Johtopäätökset	30
2.4	MS FINNLADYn törmäys Travemündessä	31
2.4.1	Tapahtuma	31
2.4.2	Aluksen ja sataman vauriot	31
2.4.3	Toimenpiteet	33
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	35

1 SUOMEN MATKUSTAJALAUTTASATAMAT

Seuraavassa on kuvattu maamme tärkeimpien matkustajalauttasatamien liikennemäärät, matkustaja- ja autovirrat, laituri- ja matkustajarakenteet sekä matkustajaturvallisuuden mahdollisesti vaikuttavat tekijät.

1.1 Helsinki

Helsingissä on kolme matkustajasatamaa, Länsisatama, Eteläsatama ja Vuosaari. Vuosaaren sataman auettua matkustajaliikenne Sörnäisiin loppui. Katajanokan satama-alue kuuluu hallinnollisesti Eteläsatamaan, mutta on tässä raportissa käsitelty erillisenä alueena.

1.1.1 Eteläsatama



Kuva 1. Ilmakuva Eteläsatamasta.

(Copyright Helsingin Satama)

Taulukko 1. Eteläsataman tietoja.

Matkustajamäärä	n. 4 300 000, mukaan lukien Katajanokka
Ro-ro-laituripaikat	3
Maihinnoususillat	7
Rampit	3

Liikennemäärät Eteläsataman ja Katajanokan kautta kulkee vuosittain yli neljä miljoonaa matkustajaa. Pääasiassa liikenne suuntautuu Ruotsiin ja Viroon. Kesäisin autolauttojen lisäksi satamasta operoi pika-aluksia Tallinnaan. Eteläsatamassa on kaksi matkustajaterminaalia, Olympia- ja Makasiiniterminaali.

Laiturirakenteet Satamassa on kolme rampilla varustettua laituripaikkaa, joista kaksi eteläisintä Olympialaiturin paikkaa on varustettu ro-ro-fendereillä (törmäyssuojilla). Näissä kahdessa paikassa on matkustajakäytävät sekä säädettävät ajorampit. Makasiinilaiturin eteläpään laituripaikassa on myös matkustajakäytävä ja kelluva ajoramppi. Veden syvyys Eteläsataman laitureiden vierellä vaihtelee 7,2 ja 8,8 metrin välillä.

Matkustaja- ja autovirrat Olympialaiturin kohdalla autokaistat on siirretty kauemmas laivan kiinnityspisteistä, joten aluksen kiinnitysköyden katkeaminen ei aiheuta autoille, eikä niiden kuljettajille vaaraa.

Matkustajarakenteet Olympialaiturin eteläisemmän paikan kohdalla on neljä maihinnoususiltaa, jotka ohjataan hydraulikan avulla laivan kylkeen. Sillat kiinnittyvät ulkoreunastaan laivan kyljessä olevaan palkkiin ja hydraulijärjestelmä jätetään "kellumaan". Jos kiinnitys ei sovi laivaan, silta lukitaan paikalleen sulkemalla hydraulijärjestelmän venttiili. Lukituksen unohtuminen aiheuttaa sillan hitaan vajoamisen, kun hydraulijärjestelmän paine-erot hiljalleen tasaantuvat.

Turvallisuus Matkustajakäytävä on pohjoispäässään niin lähellä laiturin reunaa, että jos satamaan saapuva alus joutuu esimerkiksi perärampin toimintahäiriön takia kiinnittymään laituripaikkaan keula edellä, on keulan ja kansirakenteen muodon takia olemassa riski, että alus ylettyy törmäämään matkustajakäytävään.

1.1.2 Katajanokka

Taulukko 2. Katajanokan tietoja.

Matkustajamäärä	n. 4 300 000, mukaan lukien Etelä-satama
Ro-ro-laituripaikat	2
Maihinnoususillat	6
Rampit	3

Laiturirakenteet Satamassa on kaksi ro-ro-aluksen laituripaikkaa, joista kahdessa on kiinteä ajoramppi ja yhdessä kelluva ramppi. Tämän lisäksi satamassa on pitkä laiturialue risteilyaluksia varten. Kaikissa laituripaikoissa on ro-ro-fenderit.

Matkustaja- ja autovirrat Henkilöautoliikenne on ohjattu laiturialueelle sen itäosasta ja autot pääsevät aluksiin turvallista reittiä pitkin. Itäisimmän ro-ro-paikan jonotuskaistat sijaitsevat sen itäpuolella. Siellä jonottavat autot ovat turvallisen etäisyyden päässä risteilyaluslaiturin kiinnitysköysistä, eivätkä ne siten muodosta riskiä autoille eikä niillä matkustaville. Rekkaliikenne on ohjattu läntisimmän laituripaikan kohdalta laiturin suuntaisia

ajokaistoja pitkin. Näin rekat kulkevat läntisimpään laituriin kiinnitetyn aluksen keulakiinnitysköysien alitse.

Matkustajat kulkevat kahteen itäisimmän ro-ro-paikan laivaan matkustajakäytäviä pitkin, joista läntisemmän laituriin kohdalla käytävä kulkee turvallisen etäisyyden päässä laiturin reunasta. Itäisemmän paikan kohdalla matkustajakäytävä kulkee hyvin lähellä laiturin reunaa, joten laituriin törmäävän aluksen kansirakenteet voivat teoriassa osua käytävärakenteisiin.

Turvallisuus Autovirrat sijoittuvat osittain alusten kiinnitysköysien välittömään läheisyyteen. Tämä saattaa olla turvallisuusriski, jos aluksen liikkuminen laituriin johtaa kiinnitysköyden katkeamiseen. Yhdessä laituriin matkustajakäytävä sijaitsee lähellä laiturin reunaa ja voi olla alttiina aluksen törmäykselle.

1.1.3 Länsisatama



Kuva 2. Länsisatama.

(Copyright Helsingin Satama)

Taulukko 3. Länsisataman tietoja.

Matkustajamäärä	n. 4 500 000
Ro-ro-laituriinpaikat	7
Maihinnoususillat	6
Rampit	7

Pääasiassa Tallinnaan suuntautuva matkustajaliikenne kulkee Helsingissä Länsisataman kautta. Länsisatama on suurin matkustajasatama.

Laiturirakenteet Satamassa on käytössä kolme säädettävää ramppia sekä yksi kiinteä ramppi. Lisäksi on kolme kiinteää ramppia, jotka eivät ole käytössä. Kaikissa laitureissa on ro-ro-fenderit.

Matkustaja- ja autovirrat Matkustajat kulkevat kolmen laituri paikan laivoihin matkustajakäytäviä pitkin. Ne sijaitsevat turvallisella etäisyydellä laituri linjan reunasta. Autot odottavat laivoihin pääsyä laituriin reunalla, laivojen kiinnitysköysien alla. Satamassa on paljon pikaliikennettä, joten vierekkäisten alusten lähtö-, lastaus-, purku- ja tuloajat osuvat usein päällekkäin. Yksi kiinnitysköysien kiinnityspiste sijaitsee laituriin reunalla, betonitolpan päässä.

Turvallisuus Autojen jonotuspaikka laivojen kiinnityspisteiden välittömässä läheisyydessä on turvallisuusriski, kerran on laivan kiinnityksessä käytetyn betonitolpan päässä oleva trossi pudonnut lastausta odottavan auton päälle rikkoen sen tuulilasin. Henkilövahinkoja ei tapahtumasta aiheutunut. Nykyisin kyseiselle pollarille on rakennettu suoja, joka estää trossin putoamisen.

1.1.4 Vuosaari



Kuva 3. Vuosaaren satama.

(Copyright Helsingin Satama)

Taulukko 4. Vuosaaren tietoja.

Matkustajamäärä	n. 250 000
Ro-ro-laituri paikat	15
Maihinnoususillat	3
Rampit	15

Vuosaaren sataman laiturit ovat pääasiassa kaakkois-luoteislinjassa. Suomenlahden vallitsevien lounaistuulten edessä on Uutelan niemi, joka antaa satama-alueelle jonkin verran suojaa. Muuten vallitsevat tuulet painavat laiturin vieressä operoivia aluksia suoraan sivulta.

Satama-altaan jäänmuodostusta pyritään vähentämään pumppaamalla Helsingin energian voimalan lauhdevettä laitureiden viereen. Tämän lisäksi putkiston avulla voidaan puhalttaa veden alle ilmaa, joka pintaan noustessaan estää jäiden kulkutumista laiturin kylkeen. Tämä helpottaa alusten kiinnittymistä.

Liikennemäärät Vuosaaren satama on Suomen suurin ro-ro-satama ja arvioitu ro-ro-aluskäyntien määrä on vuosittain yli 2 600. Lisäksi autoliikenteen Keski-Eurooppaan on arvioitu vuositasolla olevan yli 64 000 ajoneuvoa. Matkustajia kulkee sataman kautta noin 250 000 henkilöä vuodessa.

Laiturirakenteet Ro-ro-alusten laituri paikat on varustettu ro-ro-fendereillä. Satamassa on kaksi hydraulista kaksikerrosramppeja ropax-alusten lastausta varten. Nämä rampit liikkuvat korkeussuunnan lisäksi myös pituus- ja sivuttaissuunnassa. Lisäksi laitureilla on kiinnitysköysien automaattivinssit, jotka pitävät aluksen lastaus- ja purkutilanteissa paikallaan.

Matkustaja- ja autovirrat Matkustajat kuljetetaan aluksiin busseilla, kävely satama-alueella on kielletty. Autot odottavat laivaan pääsyä satamakentällä kaukana aluksista ja niiden kiinnitysköysistä. Autot viedään jonossa ro-ro-alusten lastausrampeille, joten matkustajia tai heidän ajoneuvojaan ei ole missään vaiheessa odottamassa alusten läheisyydessä. Kun alusten lastaus ja purku tapahtuu ohjatusti, paranee matkustajaturvallisuus selvästi.

Turvallisuus Sataman suunnittelussa ja sen toiminnoissa on kiinnitetty hyvin huomiota myös matkustajien turvallisuuteen.

1.2 Turku ja Naantali



Kuva 4. Turun satama.

Taulukko 5. Turun sataman tietoja.

Matkustajamäärä	3 700 000
Ro-ro-laituripaikat	6
Maihinnoususillat	6 + 1
Rampit	7

Turun kaupungin satama on matkustaja-, risteily- ja rahtisatama.

Laiturirakenteet Sataman itäreunassa on laituri risteilyaluksia varten. Siitä länteen päin on kaksi ro-ro-laituripaikkaa Viking Linen käytössä. Näistä itäisempi toimii varapaikkana, jossa on kiinteä ramppi, mutta ei maihinnoususiltaa. Varsinaisella laituripaikalla on kelluva ramppi ja maihinnoususillat. Tämä laituripaikka on varustettu ro-ro-fendereillä.

TallinkSiljan käytössä on kaksi laituripaikkaa, joista pääasiallisessa käytössä olevassa paikassa on kiinteä ajoramppi, ro-ro-fenderit ja neljä maihinnoususiltaa. Varapaikalla on kiinteä ajoramppi ja yksi maihinnoususilta, joka ei tällä hetkellä ole käyttökunnossa. Laituripaikassa ei ole ro-ro-fendereitä.

TallinkSiljan laitureiden pohjoispuolella on SeaWind-varustamon käyttämä laituripaikka, jossa alus nojaa kolmeen fendereillä varustettuun diktaaliin. Ajoramppi on kaksikerroksinen ja ylempi ramppi on hydraulisesti säädettävä.

Matkustaja- ja autovirrat Turun satamassa varustamot huolehtivat itse matkustajakäytävien käytöstä. Matkustajakäytävät on sijoitettu turvalliselle etäisyydelle laitureiden reunoista, joten maihinnoususillat ovat ainoita törmäykselle alttiita matkustajarakenteita satamassa. Myös autojen lastaus ja purku voidaan satama-alueella järjestää siten, etteivät liikennereitit sijoitu alusten kiinnitysköysien läheisyyteen.

Varasatamat Tilanteissa, joissa ro-ro-alusten laituripaikat satamassa olisivat jostain syystä käyttökelvottomia, on mahdollisuus käyttää myös Pansion junalauttasatamaa tai Naantalın Tupavuoren satamaa hätäsatamana.

Naantalın Tupavuorella on yksi laituripaikka, jossa on kaksikerroksinen ajoramppi laiturin juurella, kaksi ajoramppia laiturin sivulla sekä kaksi matkustajakäytävää. Naantalista kulkee ro-ro-aluksia Ruotsiin ja Ahvenanmaalle, sekä noin 50 000 ajoneuvon kanssa matkustavaa.

Pansiossa on yksi ajorampilla varustettu kiinnityspaikka, jossa on fendereillä varustetut diktaalit.

1.3 Maarianhamina



Kuva 5. Maarianhaminan satama.

Taulukko 6. Maarianhaminan sataman tietoja.

Matkustajamäärä	1 200 000
Ro-ro-laituripaikat	3
Maihinnoususillat	9
Rampit	4

Maarianhaminan satama sijaitsee kaupungin länsireunalla, lahden itärannassa. Satamaan voi liikennöidä enimmillään noin 270 metrin mittainen alus, jonka syväys on 8,2 metriä. Leveysrajoitusta ei ole.

Maarianhaminan kaupunki omistaa sataman kokonaisuudessaan lukuun ottamatta muutamia varustamoiden lipunmyyntikojuja laiturialueilla.

Liikennemäärät Satamassa käy vuosittain noin viisi ja puoli tuhatta alusta, reitti- ja risteilymatkustajia on yhteensä noin 1,2 miljoonaa. Risteilyaluksia satamassa vierailee noin 20 kappaletta vuodessa.

Laiturirakenteet Satamassa on yhteensä kuusi laituripaikkaa. Näistä laiturit 1 ja 2 ovat tavallisia laitureita, laiturissa 2 on ro-ro-fenderit ja laiturissa 1 on puolet kiinnityssivusta varustettu tällaisilla suoilla. Varsinaisia ro-ro- laitureita on kolme, laituripaikassa 3 on ui-

va ajoramppi ja paikoissa 4 ja 5 on hydraulisesti siirrettävät rampit. Näissä kaikissa laitureissa on ro-ro-fenderit.

Sekä TallinkSiljan että Viking Linen alukset kuljettavat reittimatkustajien lisäksi risteilymatkustajia, jotka palaavat varustamon toisella aluksella takaisin lähtösatamaan. Tämän vuoksi molempien varustamoiden laiva-aikataulut on suunniteltu siten, että aluksen vaihto voi tapahtua helposti. Tämän takia molempien varustamoiden kohdalla laituripaikat 3 ja 4 on samaan aikaan varattuina toisen varustamon laivoille.

Uudessa laituripaikassa 6 on kiinteä ajoramppi, mutta fenderit eivät ole ro-ro-tyyppiä. Risteilyalukset käyttävät yleisesti tätä laituria kiinnittymiseen.

Matkustaja- ja autovirrat Laituripaikan 3 matkustajakäytävällä (kuva 11) voi olla ihmisiä silloin, kun alus kiinnittyy laituriin. Samoin uivalla ajorampilla voi olla autoja odottamassa laivaan pääsyä. Satama on suositannut, että nämä alueet olisivat tyhjiä alusten kiinnitysmishetkinä. Maihinnoususillat ovat hydraulisesti ja sähköisesti ohjattuja, eivätkä ne voi pudota, jos alus liikkuu paikaltaan. Sillassa on pulttikiinnitys, joka on suunniteltu pettämään jos alus liikkuu. Alusten lähtiessä matkustajakäytävillä ei yleensä ole matkustajia.

Autojen lastaus Autokaistat on rajattu ISPS-alueen ulkopuolelle ja aitarakenteet estävät automatkailijoita pääsemästä lähelle alusten kiinnityspisteitä. Aitaus estää myös pyöräilijöiden pääsyn laiturin reunalle.

Turvallisuus Satama huolehtii alusten kiinnitysköysien operoinnin ja ajaa matkustajarampit kohdalleen. Satamassa ei ole tapahtunut kiinnitettyjen alusten paikalta siirtymisiä, ei tuuliolosuhteiden, eikä muiden alusten potkurivirtojen takia.

Ro-ro- fendereitä vaurioituu vuosittain kuudesta seitsemään kappaletta. Tyypillisesti näin tapahtuu voimakkaalla lounais- tai länsituulella, kun alus lähtiessään nojaa peräosallaan laiturin suojalaitteita vasten.

1.4 Långnäs



Kuva 6. Långnäsin satama.

Taulukko 7. Långnäsin sataman tietoja.

Matkustajamäärä	80 000
Ro-ro-laituripaikat	1
Maihinnoususillat	2
Rampit	2

Långnäsin satama sijaitsee Ahvenanmaan itäreunalla Lumparlandin kunnassa. Satama on kokonaisuudessaan maakuntahallinnon yhtiön Långnäs hamn ABn hallinnassa. Silja Line rakensi vuonna 1965 Långnäsiin laituripaikan, joka on edelleen Lillgaardin ABn käytössä. Tässä laiturissa on kiinteät fenderit ja syvyyttä laiturin vieressä on 6 metriä. Saaristoliikennettä varten on lisäksi kolme paikkaa yhteysaluksia varten.

Liikennemäärät Satamaan liikennöi Viking Linen, TallinkSiljan ja Seawindin alukset. Sataman kautta kulkee lähes 90 prosenttia Ahvenanmaan tavaraliikenteestä Lillgaard ABn aluksella MS FJÄRDVÄGEN.

Laiturirakenteet Vanhan laiturin eteläpuolella on 9 metrin syvyinen laituri, joka on varustettu ro-ro-fendereillä ja hydraulisella rampilla. Laituripaikan pituus on 195 metriä päättyen ulkodiktaaliin.

Matkustajarakenteet Terminaalista laiturialueelle johtava matkustajakäytävä on sellaisen etäisyyden päässä laiturin reunasta, että laiturin reunaan törmäävän aluksen rakenteet eivät normaalisti ulotu niin pitkälle.

Autojen lastaus Autot odottavat lastausta useampikaistaisella jonotusalueella, joka on turvaetäisyyden päässä lastausrampista laituroidun aluksen takana. Alue on erillään aluksen kiinnitykseen varatuista pollareista, joten katkeavan kiinnitysköyden liike ei todennäköisesti ylety pysäköityihin autoihin asti.

Turvallisuus Satamassa ei ole tapahtunut suurempia vahinkoja. Voimakkailla eteläisillä tuulilla aluksilla voi olla vaikeuksia operoida satama-alueella, suuret matkustaja-alukset ajetaan laituriin perä edellä. Tämän vuoksi ne käännetään sataman edustalla ja joissain tilanteissa tuulen lisäksi myös merivirta voi hankaloittaa alusten kääntämistä. Joissain tilanteissa autokannen lastausjärjestely pakottaa ro-ro-aluksen kiinnittymään keula edellä, mutta tämä on harvinaista.

Vähäisiä laitureiden ja alusten varusteiden rikkoontumisia ovat olleet kiinnitysköysien katkeamiset ja fendereiden pehmikkeiden repeytymiset. Hydrauliset ajorampit ovat säästyneet ehjinä.

Useiden alusten aikataulu on niin kireä, että niiden kiinnittyessä laituriin matkustajakäytävällä saattaa olla jo matkustajia valmiina odottamassa laivaan nousua. Matkustajakäytävä sijaitsee turvallisen etäisyyden päässä laiturin reunasta, eikä autojen odotusalue ole alusten kiinnitysköysien välittömässä läheisyydessä.

1.5 Eckerö



Kuva 7. Eckerön satama.

Taulukko 8. Eckerön sataman tietoja.

Matkustajamäärä	1 000 000
Ro-ro-laituripaikat	1
Maihinnoususillat	1
Rampit	1

Satama sijaitsee Ahvenanmaan länsireunalla Eckerön kunnassa. Satama on kokonaisuudessaan Eckerö Linjenin omistuksessa ja satamassa on kaksi laituripaikkaa, joista eteläisempi on nykyisin varapaikkana.

Liikennemäärät Talvisin Eckerö Linjen alus kulkee pääsääntöisesti kahdesti päivässä Ruotsiin, viikonloppuisin kolmesti. Kesäaikaan satamasta on kolme lähtöä joka päivä. Lähtöjä on yli 1200 vuodessa, matkustajamäärä on noin miljoona, mukaan lukien risteilymatkustajat, jotka palaavat lähtösatamaansa.

Laiturirakenteet Käytössä oleva laituri on 130 metriä pitkä, tällä hetkellä satamassa käyvä alus on 121 metrin pituinen. Laituri on puolelta pituudeltaan veden alta auki, joten alusten keulapotkureiden virtaus ei pakkaudu aluksen ja laiturin väliin. Tämä alentaa satamaoperaation tuulirajaa länsituulen suunnilla. Satama-alueella ei esiinny virtauksia, alue on melko matalaa, veden syvyys on kuudesta ja puolesta metristä seitsemään metriin. Laituripaikassa on ajoneuvoille hydrauliramppi.

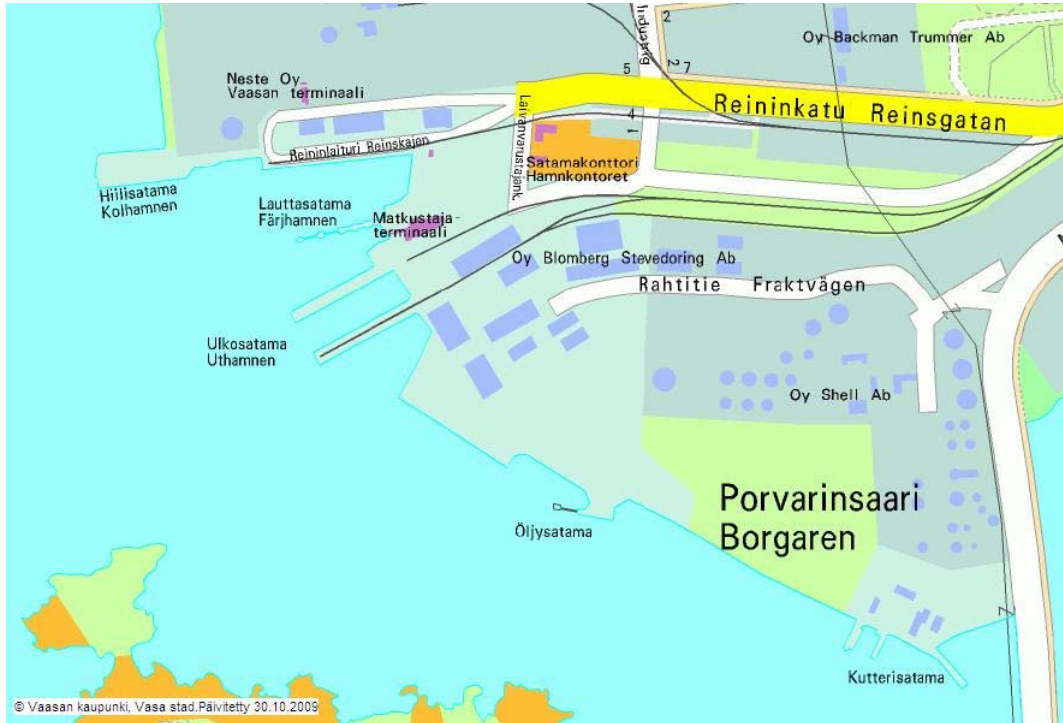
Matkustaja- ja autovirrat Kesäaikaan alus viipyy laiturissa lyhyimmillään puoli tuntia, aluksen saapuessa satamaan matkustajakäytävä on tyhjä, maihinnoususillan siirto alukseen tapahtuu kauko-ohjauksella aluksesta, joten matkustajakäytävällä ei ole edes henkilökuntaa paikalla. Kun matkustajat ovat poistuneet aluksesta ja matkustajakäytävä on tyhjä, uudet matkustajat siirtyvät samaa reittiä pitkin alukseen.

Autojen lastaus Alus peruuttaa laituriin, keula edellä laiturointeja ei ole tehty. Aluksen kiinnitysalue on erotettu aidalla, joten lastausta odottavat autoilijat eivät pääse laiturialueelle.

Turvallisuus Satamassa ei ole tapahtunut suurempia vahinkoja, fendereiden repeytymisiä tapahtuu keskimäärin kahdesti vuodessa. Maihinnoususilta nostetaan paikalleen ketteingeillä, putoamisia ei ole tapahtunut.

Matkustajakäytävä sijaitsee turvallisella etäisyydellä laiturilinjasta ja aluksen kiinnitysköysien pollarit laiturilla ovat erillään matkustaja- ja autovirroista.

1.6 Vaasa



Kuva 8. Kartta Vaasan satamasta.

Taulukko 9. Vaasan sataman tietoja.

Matkustajamäärä	70 000
Ro-ro-laituripaikat	4
Maihinnoususillat	2
Rampit	4

Vaasan kaupungin satama sijaitsee Vaskiluodossa, kaupungin länsipuolella. Matkustajaliikennettä hoitaa RG-Line, jolla on yksi alus säännöllisessä liikenteessä. Sataman pohjoispuolella sijaitsevan Vaasan kivihiilivoimalan lauhdevesi ajetaan satama-altaaseen, joten talviaikaan satamassa on vain vähän jäätä eikä se pakkaudu alusten ja laitureiden väliin. Satamalla on käytettävissä hinaaja, jonka paaluveto on yhdeksän tonnia. Hinaustehtävät keskittyvät pääasiallisesti rahtialusten avustamiseen. Hinaajaa käytetään tarvittaessa myös jäänmurtoon.

Laiturirakenteet. Satamassa on neljä ro-ro-aluspaikkaa. Lauttalaiturissa ja pohjoislaiturissa on molemmissa kaksi ro-ro ramppia, eli yhteensä neljä ro-ro-rampia. Kahdessa on maihinnoususillat ja ro-ro-fenderit. Uusin laiturirakenne on rakennettu vuonna 2003. Näiden laituripaikkojen lisäksi satamassa on rahtilaituri, jota käyttävät myös risteilyalukset.

Matkustaja- ja autovirrat Matkustajat kulkevat matkustajakäytävää pitkin aluksiin. Risteilyaluksilla on rahtilaiturissa käytössään niiden omat kulkusillat ja matkustajat kuljetaan rahtilaiturilta linja-autoilla. Vuonna 2007 satamassa kävi viisi risteilyalusta, joissa oli yhteensä noin 5000 matkustajaa.

Turvallisuus Matkustajakäytävissä ja -silloissa ei ole kahteen vuosikymmeneen tapahtunut vaaratilanteita. Laiturin kärki on ollut törmäyksien kohteena kolmen – viiden vuoden välein. Henkilövahinkoja ei ole sattunut. Autot odottavat laivaan siirtymistä kentällä, joka sijaitsee turvallisen etäällä laivan kiinnitysköysistä.

2 LAITURIINTÖRMÄYSTAPAUKSIA

Tässä osiossa käydään läpi neljä satamatörmäystapausta. Niistä kaksi on Onnettomuustutkintakeskuksen aiemmin tutkimaa (C3/2005M, MS TRANSLANDIA sekä C6/2006M, MS NORDLANDIA). MS SILJA SYMPHONYn törmäys Maarianhaminan satamassa esitellään tämän turvallisuusselvityksen osana. Neljäs tapaus, MS FINNLADYN törmäys Travemündessä on tutkittu Saksan tutkintaviranomaisen BSUn toimesta.

2.1 MS SILJA SYMPHONYn törmäys Maarianhaminassa

2.1.1 Alustiedot



Kuva 9. MS SILJA SYMPHONY

Taulukko 10. Laivan päätiedot

Laivan nimi	M/S Silja Symphony
Laji	Matkustaja-autolautta
Kansalaisuus	Ruotsi
Varustaja	Tallink Silja Oy
Kotipaikka	Tukholma
Tunnuskirjaimet	SCGB
IMO numero	803769
Rakennusvuosi ja -paikka	1991, Masa-Yards, Turku
Bruttovetoisuus	58377
Nettovetoisuus	38971
Pituus	203,0 m
Leveys	31,0 m
Syväys	7,10 m
Koneteho	32580 kW
Nopeus	23 solmua
Matkustajamäärä	2 852
Luokituslaitos	Lloyds Register of Shipping
Luokka	+100 A1, jääluokka 1A Super

Varustamo

Tallink Silja Oy on AS Tallink Gruppinn tytäryhtiö. Tallink Silja Oy liikennöi Silja Line nimellä Helsingistä ja Turusta Ahvenanmaan kautta Tukholmaan. Näitä aluksia on neljä ja koko varustamon laivaston suuruus on noin 20 laivaa.

Aluksen miehistys

Aluksen päällikkö on syntynyt vuonna 1964. Tapahtuman aikana komentosillalla oli hänen lisäksi myös linjaluotsina toiminut, vuonna 1969 syntynyt merikapteeni. Nämä molemmat ovat olleet MS SILJA SYMPHONYlla vuodesta 2002 alkaen. Lisäksi komentosillalla oli vuonna 1980 syntynyt matruusi, joka toimi tähystäjänä.

Aluksen miehistys oli säännösten mukainen.

Henkilömäärä aluksella

Aluksella oli 992 matkustajaa ja 223 miehistön jäsentä.

Ohjaus- ja potkurilaitteet

Alus on varustettu kahdella pääpotkurilla ja peräsimellä sekä kahdella keulapotkurilla ja yhdellä peräohjailupotkurilla. Peräsimiä voidaan tarvittaessa ohjata toisistaan riippumatta.

Satama-alueilla ohjaus tapahtuu siivillä olevien ohjauskonsolien ääressä (kuva 10). Ohjauskonsoleissa on kaikkien ohjauslaitteiden vivut, eli pääkoneiden käskylaitteet sekä peräsinten ja ohjailupotkureiden ohjausvivut. Pääkoneiden vivut on varustettu servomootoreilla, joten kaikki komentosillan konekäskyvivut liikkuvat käyttäjän valitseman asetusarvon mukaan. Konsoleissa on myös tutkan näyttöruutu ja navigointilaitteiston ohjailunäyttö (conning display). Lisäksi ohjauspaikoissa on KaMeWan joystick-ohjain.

Joystick-ohjaus laskee käyttäjän pitkittäis-, poikittais- sekä kääntymisvoimapyyntöjen perusteella käyttöasetukset kaikille seitsemälle ohjauslaitteelle siten, että käyttäjän pyytämä kolmen vapausasteen voimayhdistelmä toteutuu mahdollisimman hyvin.

Joystick-ohjauksessa on useita eri toimintatiloja, POSITION MODE on tarkoitettu alhaisille nopeuksille ja tässä ohjaustilassa järjestelmä ottaa huomioon vain ohjauslaitteille etukäteen laskettuja voima-arvoja, eikä oletta muiden ulkoisten tai rungon liikkeestä aiheutuvien voimien vaikuttavan ohjailuun. Näiden tekijöiden arviointi ja niihin varautuminen jää käyttäjän vastuulle. Ohjauslaitteen paneelissa on valintanapit kolmelle eri kääntymiskeskiovaihtoehdolle, joiden suhteen kääntymisvoimapyyntöä laitteisto pyrkii toteuttamaan. Nämä kolme vaihtoehtoa ovat BOW, MID ja STERN ja niiden etäisyys aluksen keskipisteestä on asetettavissa. Tämän lisäksi laitteistossa on YAW MODE -ohjaustila, joka pyrkii automaattisesti säilyttämään aluksen keulan suunnan. Järjestelmä seuraa siihen kytketyn kompassin lähettämää tietoa ja laskee itse kääntymisvoimapyynnön.

POSITION MODEn lisäksi KaMeWa joystick-ohjauksessa on TRANSIT MODE, joka on suunniteltu hieman suuremmille nopeuksille. Joystick-järjestelmä ei suoraan arvioi eteenpäin kulkevan aluksen runkovoimaa, mutta se painottaa ohjauslaitteiden komentoja siten, että ohjailuvaikutus säilyy tehokkaana. Tämä logiikka toimii siten, että liikesuuntaa hallitaan peräsimillä, jolloin pienellä ohjausvoimalla saadaan suuri alusta kääntävä momentti.



Kuva 10. Komentosillan siiven ohjauskonsoli. Vasemmalla takana ovat keulan ohjailupotkureiden säätövivut, niiden edessä joystick-ohjauslaite ja etualalla perän ohjailupotkurin ohjaus. Oikealla takana ovat pääkoneiden säädöt ja etualalla peräsimien FU-vivut.

2.1.2 Onnettomuustapahtuma

Onnettomuustapahtuman kuvaus perustuu aluksen päällikön Ruotsin merenkululaitokselle tekemään merionnettomuusilmoitukseen. Tapauksesta ei ole annettu meriselitystä.

Sääolosuhteet

Onnettomuushetkellä tuulen keskinopeus satama-alueella oli 12 metriä sekunnissa, mutta aluksen lähdettyä liikkeelle siihen osui tuulenpuuska, jonka nopeus oli aluksen miehistön arvion mukaan 16 metriä sekunnissa. Tuulen suunta oli lounaasta. Aallokon korkeus satamassa ei ollut tapauksessa merkittävä.

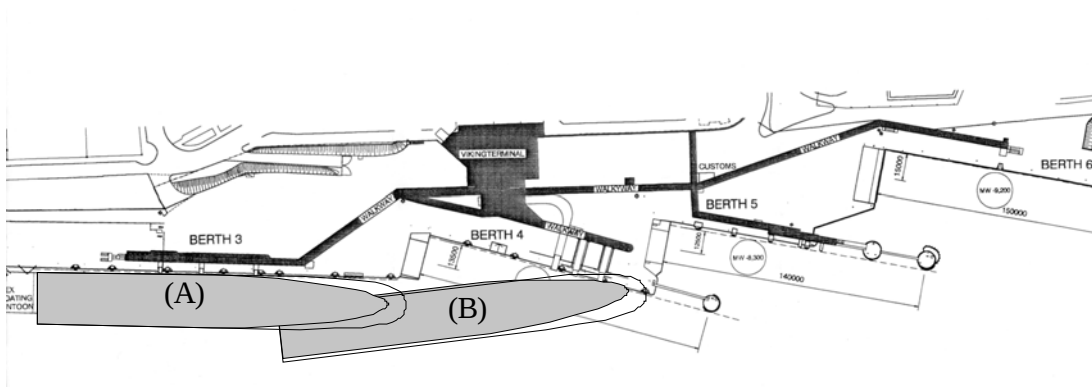
Ilmatieteenlaitoksen säätilaston mukaan tuulen nopeus Ahvenanmerellä Maarianhaminan edustalla oli Nyhamnin sääasemalla alla olevan taulukon mukainen.

Taulukko 11. *Tuulitiedot Nyhamnin havaintoasemalla. Tuulen keskinopeus tarkoittaa nopeuden keskiarvoa kymmenen metrin korkeudessa mitattuna kymmenen minuutin aikajaksolta. Tuulen suurin nopeus on havaintolaitteiston mittaama suurin hetkellinen arvo.*

Päivä	Kello	Tuulen keskinopeus [m/s]	Tuulen suurin nopeus [m/s]	Tuulen suunta [astetta]
9.1.07	16:00	15,9	19,0	191
	18:00	18,3	21,5	200
	20:00	19,0	23,2	213
	22:00	18,1	21,0	219
	23:00	16,6	18,4	217
10.1.07	00:00	15,0	17,4	225
	01:00	16,4	20,9	233
	02:00	18,3	23,2	239
	04:00	20,1	26,6	248

Tapahtuma

MS SILJA SYMPHONY oli 9.1.2007 saapunut Tukholmasta Maarianhaminaan ja oli klo 23.54 voimakkaassa lounaistuulella lähdössä jatkamaan matkaansa sataman laituripaikasta 3 kohti Helsinkiä. Päällikkö ohjasi alusta komentosillan vasemman siiven konsolista käyttäen ohjauslaitteiden omia, erillisiä vipuja joystick-ohjauksen sijaan. Noin kaksi minuuttia laiturista irrottautumisen jälkeen alukseen osui tuulen puuska, jolloin päällikkö joutui käyttämään keulan ohjailupotkureita täydellä teholla tuulen voiman kompensoimiseksi. Tällöin etummaisena keulapotkurin kuormituksensuojaus kytki työntölaiteen pois päältä. Jäljelle jääneen keulapotkurin työntövoima ei kyennyt estämään aluksen ajautumista keula edellä seuraavan tyhjän laituripaikan, numero 4, maihinnoususilltaan ja laiturireunaan.



Kuva 11. *Aluksen liike laituripaikasta (A) törmäyspaikkaan (B). Kuva on tuotettu törmäyskohdasta otettujen valokuvien antaman informaation perusteella.*

Pysähtynyt työntölaite saatiin uudelleen käyntiin ja noin kello 23.59 alus peruutti takaisin lähtöpaikalleen ja vaurioiden tarkistus aloitettiin.

2.1.3 Henkilövahingot

Tapahtuman seurauksena ei syntynyt henkilövahinkoja, ei aluksella, eikä satamassa.

2.1.4 Toimenpiteet aluksella tapahtuman jälkeen

Aluksen rungon vauriot tarkistettiin sekä laiturilta käsin että sisältäpäin. Sisäpuolelta purettiin pintalevytys ja paloeristys tutkittavalta alueelta. Päällikkö ilmoitti tapahtuneesta varustamon DPAlle (Designated Person Ashore) ja matkustajille annettiin tiedotus laivalla. Alukselta informoitiin myös VTS-keskusta, Maarianhaminan satamaa ja satamaan matkalla olevia aluksia VICTORIAa, BIRKA PARADISEa ja SILJA FESTIVALia. Ennen kello kahta yöllä Maarianhaminan poliisi puhallutti kansipäällöystön eikä kenelläkään ollut alkoholia veressä.

Aluksen miehistö lähetti vaurioista kuvamateriaalia varustamolle ja koska runko oli säilynyt vesitiiviinä, todettiin varustamossa alus merikelpoiseksi ja matkaa päätettiin jatkaa. Kello 02.04 Suomen aikaa alus lähti kohti Helsinkiä.

2.1.5 Toimenpiteet satamassa tapahtuman jälkeen

Laiturirakenteet tutkittiin ja lisäksi sukeltaja kävi läpi laituri paikan 4 eteläpään vedenalaisen osan noin 60 metrin matkalla pinnasta pohjaan asti. Sukellustarkastuksessa ei havaittu laiturirakenteessa vedenalaisia vaurioita.

2.1.6 Aluksen vahingot

Aluksen kylki vaurioitui noin kolme metriä vesirajan yläpuolelta, kaaren 242 kohdalta. Vaurio oli noin 60 x 70 senttimetrin kokoinen vesitiivis painuma, jossa ei ollut repeämiä.



Kuva 12. MS SILJA SYMPHONYn kyljen vaurio.



Kuva 13. MS SILJA SYMPHONYn kyljen vaurio.

2.1.7 Sataman vahingot

Törmäys vaurioitti yhtä laiturireunan suojaamista, laituripaikka neljän maihinnoususiltaa ja matkustajakäytävää. Koska laituripaikka neljässä ei ollut alusta, ei sen maihinnoususilloilla ollut ihmisiä vaarassa.

Maihinnoususilta koostui kolmesta pääelementistä; tukirakenteesta ja sisemmästä sekä ulommasta kulkusillasta. Törmäyksessä kulkusillan rakenteet romahtivat alas ja vaurioituivat niin pahasti, että niiden korjaaminen oli kannattamatonta. Joitain teknisiä osia voitiin hyödyntää uuden maihinnoususillan valmistuksessa.



Kuva 14. Vaurioitunut maihinnoususilta. Satama-allas näkyy kuvassa taustalla, vasemmassa reunassa. (Copyright Ålandstidningen)

Syöttökäytävä siirtyi paikaltaan ja vääntyi hieman noin 30 metrin etäisyydeltä sen päästä. Maihinnoususillan nostopalkki repeytyi irti ja silta katkaisi pudotessaan myös virransyöttökaapelinsa. Nostopalkin betonikiinnikkeet katkesivat osittain ja niiden kiinnityspultit vahingoittuivat.

Syöttökäytävän ikkunoita halkesi ja osa käytävän liukuovista putosi alas. Jotkut paikalleen jääneistä liukuovista eivät enää liikkuneet. Syöttökäytävän vääntyminen aiheutti myös sen ikkunoiden osittaisia irtoamisia tiivisteistään, katto oli liikkunut törmäyksen takia ja tämän takia sadevesi pääsi sisään käytävään. Lisäksi lattialevyissä oli vaurioita.

Laiturin yhden fenderin kumivaimennin repeytyi törmäyksessä, mutta vaimentimen runko säilyi ehjänä. Sukellustarkastuksessa ei laiturista löydetty vedenpinnan alapuolisia vaurioita.

2.1.8 Hälytys- ja pelastustoiminta

Tapahtuman johdosta pelastuslaitokselle ei tehty hälytystä. Aluksen päällikkö varmisti, että henkilövahinkoja ei ollut tapahtunut, eikä katsonut tarpeelliseksi ilmoittaa asiasta pelastuslaitokselle eikä MRCC:lle.

2.1.9 Varustamon korjaustoimet

Tapahtuman jälkeisenä aamuna, kun alus oli matkalla Helsinkiin, superintendentti ilmoitti tilanteesta aluksen vakuutusyhtiölle, luokituslaitokselle ja merenkulkulaitokselle sekä

pyysi sukellusryhmää tarkastamaan aluksen Helsingissä. Alus saapui määräsatamaan 10.1.2007 noin kello 12.40.

Alus tarkastettiin yllä mainittujen tahojen toimesta ja rungon vauriot todettiin niin vähäisiksi, että niillä ei ollut vaikutusta aluksen merikelpoisuuteen. Tämän johdosta ei ollut tarvetta välittömiin korjaustoimenpiteisiin. MKLn tarkastuksessa ei ilmennyt mitään, mikä olisi voinut aiheuttaa keulan etummaisen ohjailupotkurin pysähtymisen.

Sukellusryhmä tarkisti molemmat keulapotkurit selvittääkseen, olisiko jokin ulkoinen esine potkuritunneliin jouduttuaan voinut laukaista työntölaitteen ylivirtasuojan ja pysäyttää sen. Merkkejä tällaisesta tapahtumasta ei kuitenkaan löytynyt.

Tämän jälkeen varustamo tarkisti, olisiko keulan työntölaitteiden ohjausjärjestelmien asetusarvoissa voinut olla eroja. Tällainen ero olisi voinut paljastaa pysähtyneen työntölaitteen väärän asetuksen. Asetusarvot osoittautuivat kuitenkin molempien työntölaitteiden osalta identtisiksi.

Laitteiden käyttöhistoriaa selvitettiin edelleen ja havaittiin, että molempien keulapotkureiden suojausreleet olivat olleet valmistajan huollossa kesäkuussa 2001. Tutkimuksessa selvisi, että molemmissa suojausjärjestelmissä sähkövirran ylikuorman säätöreleen asetusarvo oli alkuperäistä arvoa alempi. Asetukset palautettiin ennalleen.

2.1.10 Sataman korjaukset

Tapahtumasta aiheutui melko suuret vauriot maihinnoususillan rakenteille, kaikki sen elementit vaurioituivat niin pahoin, että niitä ei voitu enää käyttää uuden maihinnoususillan osina, vaan koko rakenne piti uusia. Myös sähkö- ja hydraulikkajärjestelmät uusittiin lähes täysin. Vanhoista järjestelmistä voitiin hyödyntää hydraulikka-aggregaatti, ajovaihteet, maihinnoususillan nostoruuvien palkki, sähkökaapit yhtä lukuun ottamatta ja joitain muita osia.

Vaurioitunut matkustajakäytävä saatiin korjattua viidessä kuukaudessa ja uudestaan käyttöön kesäkuun alkuun mennessä. Alukset pystyivät MS SILJA FESTIVALia lukuun ottamatta käyttämään laituri paikkaa vajaatehoisesti.

2.1.11 Analyysi

Nykyaikaisen matkustaja-aluksen virtaviivainen kansirakenne saattaa aiheuttaa sen, että ilman virtaus aluksen ympärillä voimistaa tuulivaikutusta. Yhtenäisen ja sileän rakenteen ympärillä ilmavirtauksen pyörteily on vähäistä ja suojan puolella virtaus seuraa rakenteita voimistaen alipainetta ja siten myös tuulen sortovoimaa. Tämä siipiprofiileille ominainen voimakomponentti on nykyisillä matkustaja-aluksilla suurimmillaan silloin, kun suhteellisen tuulen suunta on noin 50 astetta etuviistosta.

Laituri paikasta liikkeelle lähteneen MS SILJA SYMPHONYn keulan suunta oli noin 50 asteen kulmassa vallitsevaan tuulen suuntaan nähden. Lähdön jälkeisessä puuskassa tuulen nopeus kasvoi miehistön mukaan yhdestätoista kuuteentoista metriin sekunnissa.

Koska tuulivoimat kasvavat tuulen nopeuden neliössä, on puuska kasvattanut alukseen vaikuttanutta tuulivoimaa yli 110 prosenttia. Tämä voima on tuulitunnelikokeista saatujen mittaustulosten perusteella noussut yli sadan tonnin, josta karkeasti arvioiden runsaat puolet, eli keulalaivan osuus, olisi pitänyt kompensoida keulan työntölaitteiden avulla. Aluksen kaksi 1800 kilowatin keulapotkuriä pystyvät optimitilanteessa synnyttämään yhteensä noin neljäkymmenen tonnin työntövoiman, joka olisi siis tässä tilanteessa jäänyt kahdeltakin täysin toimintakuntoiselta työntölaitteelta yli 10 tonnia vajaaksi. Tuulenpuuskan kesto on kuitenkin yleensä muutamia, korkeintaan muutamia kymmeniä sekunteja ja aluksen suuren massan takia hidas liiketilan muutos olisi varmasti ilman laitehäiriötä ollut hallittavissa.

Varustamon arvion mukaan työntölaitteen ohjausjärjestelmän väärä asetusarvo aiheutti keulapotkurin pysähtymisen, kun laitetta oli käytetty kovassa tuulella täydellä teholla. Tarkemman selvityksen saamiseksi varustamo suoritti vielä kuormituskokeita molemmille keulapotkureille. Kokeet osoittivat, että etummaisen työntölaitteen potkurin nousu ei ollut täysin symmetrinen, vaan nousun nollakohta oli hieman siirtynyt vasemmalle. Tästä johtuen työntölaite kuormitti propulsiomoottoria liikaa, kun keulaa ajettiin oikealle täydellä, 100 prosentin ohjauslaiteteholla. Kokeiden jälkeen potkurin nousun nollakohta säädettiin kohdalleen.

Tapahtumaan johtaneet säätöviat korjattiin. Viat olivat pysyneet pitkään piilevinä, sillä tavallisesti keulapotkureita ajetaan korkeintaan 85 % teholla, joka on jäissä operoinnin takia normaalisti asetettu keulapotkureiden tehoasetuksen oletusarvoksi.

Silja Line Oy oli jo aiemmin selvittänyt tuulitunnelikokeiden avulla tuuliolosuhteita useissa eri satamissa, mukaan lukien Maarianhamina. Satamasta ja sen lähiympäristöstä oli rakennettu pienoismalli, joka oli asetettu tuulitunneliin ja ilmapirtauksen muutoksia oli mitattu alusten käyttämällä väyläalueella. Mitattuja arvoja ovat olleet ainakin paikallisen virtauksen nopeuden ja suunnan muutokset perusvirtaukseen nähden, sekä paikallisen virtauksen turbulentsisuus eli puuskaisuus. Tämän lisäksi varustamo oli tuulitunnelissa mitannut alustensa pienoismalleihin kohdistuvia tuulivoimia. Alusten operoinnille on näiden tulosten pohjalta laskettu satama-alueen tuulirajakäyrät eri tuulen suunnilla ja laskelmia on käytetty liikennöinnin aikana apuna ohjailutoimenpiteisiin valmistauduttaessa.

Kun MS SILJA SYMPHONY irrottautui laiturista, tuulen keskinopeus oli laskettua tuulirajaa alempi. Näin ollen ilman laitehäiriötä alus olisi varmasti selviytynyt lähdöstä ongelmitta. Laivan kiihdyttäessä laiturista pois, olisi keulan työntölaitteiden tehokkuus kulkunopeuden kasvaessa laskenut, mutta samanaikaisesti aluksen vedenalaisen rungon synnyttämä sivuvoima olisi noussut nopeasti niin suureksi, että tuulen paine olisi ollut helpposti hallittavissa. Tämän takia aluksen miehistöllä ei ollut aihetta olettaa ohjailuvaikeuksia lähdön jälkeen.

Tallink Silja on tehnyt toimenpiteitä MS SILJA SYMPHONYn keulaohjailupotkureiden kuormituksensuojauksen säätämiseksi, eikä asiassa ole tarpeen antaa suosituksia.

2.2 MS NORDLANDIA

2.2.1 Tapahtuma

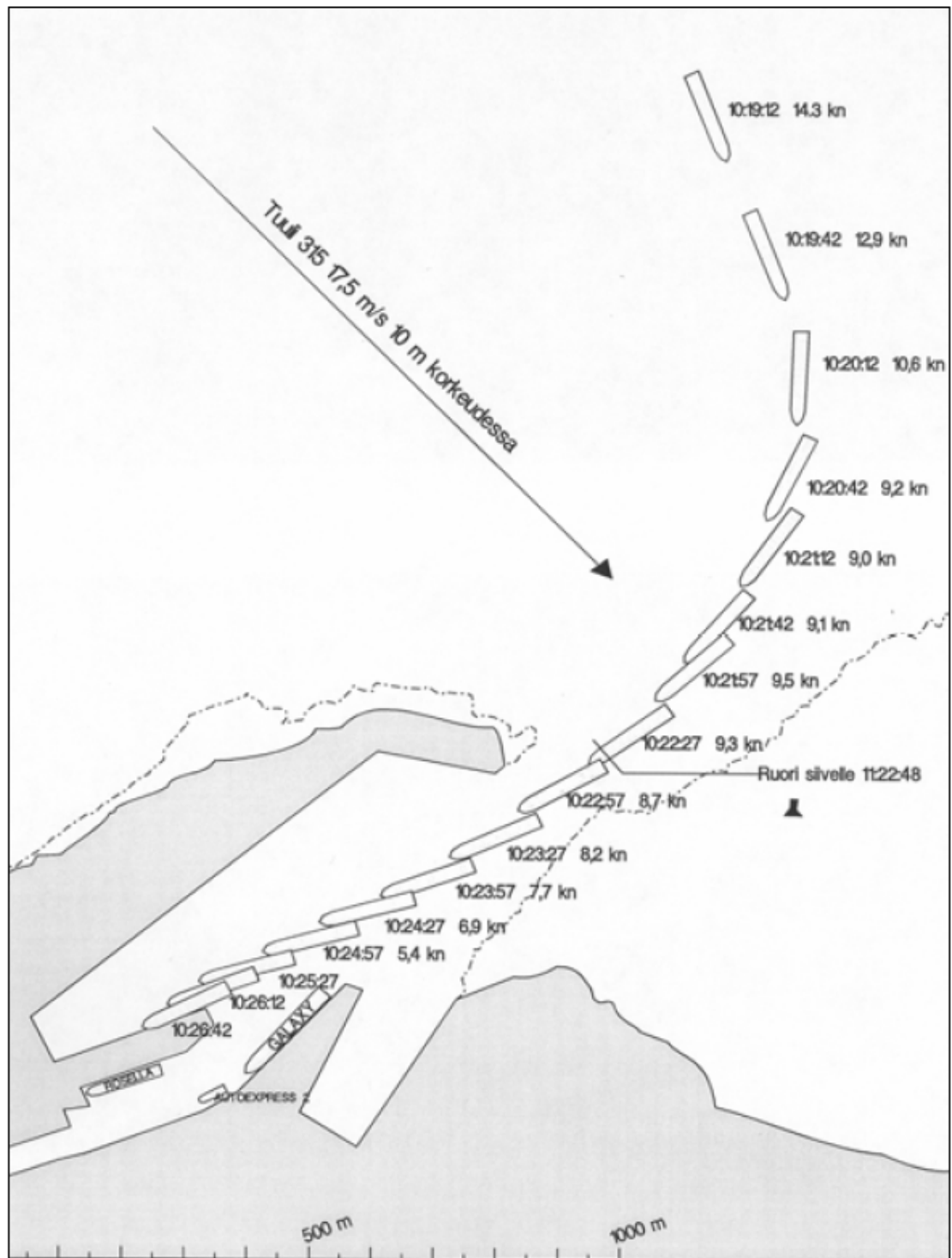
Suomalainen matkustaja-autolautta ms NORDLANDIA oli lähtenyt Helsingistä Tallinaan 8.10.2006 klo 08.00. Sää oli lähdössä hyvä. Sekä Viron että Suomen ilmatieteenlaitokset olivat kuitenkin ennustaneet Suomenlahdelle myrskyä, lännen ja luoteen välistä tuulta 20-25 m/s. Matkan aikana tuuli yltyi, mutta paremman sään odottelusta ei aluksella keskusteltu.

Lähestyttäessä Tallinnaa NORDLANDIAN komentosillalla oli aluksen päällikkö, vahtipäällikkö ja ruorimies. Aluksen tuulimittari osoitti tuulen olevan luoteesta ja nopeuden yli 20 m/s. Myös yliperämies saapui komentosillalle ja päällikkö kertoi hänelle tilanneensa hinaajan avustamaan satamaohjailussa.

Päällikkö ohjasi aluksen komentosillan vasemmalla siivellä olevasta ohjauspaikasta satama-altaaseen normaalia suuremmalla nopeudella. Hän yritti käyttää hinaajaa apuna puskemaan aluksen perää laiturista poispäin, mutta aluksen keula osui loivassa kulmassa laiturirakenteisiin.

NORDLANDIAN keulaosa aluksen vasemmalla puolella sai vaurioita osuessaan laiturin fenderiin. Keulassa sijaitsevan porraskuilun kohdalle autokannen vieressä tuli laudoitukseen 3-4 metriä pitkä ja 60 cm korkea reikä. Reikä oli noin 2,5–3 metriä autokannen yläpuolella. Useita kaaria vaurioitui. Kaikki aluksen vauriot olivat vesilinjan yläpuolella.

Satamalaitteista laiturin fenderi ja katettu maihinnoususilta vaurioituivat. Törmäys laituriin ei johtanut henkilövahinkoihin, eivätkä vauriot vaarantaneet aluksen turvallisuutta satamassa.



Kuva 15. MS NORDLANDIAN liikerata Tallinnan satamaan.



Kuva 16. NORDLANDIAN vaurio aluksen keulassa vasemmalla puolella. Vaurion aiheutti törmäys laiturin fenderiin. Kuvassa vasemmalla näkyy myös samanlaisen, mutta ehjän vaimentimen vaimenninosa.



Kuva 17. Maihinnoususillan pudonnut katto.

2.2.2 Johtopäätökset

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintalautakunta on raportissaan C6/2006M kuvannut NORDLANDIAN tapahtuman ja analysoinut onnettomuuteen vaikuttavia tekijöitä. Tutkintalautakunnan mukaan aluksen lähestyminen satamaan ja törmäys laiturin rakenteisiin tapahtui aluksen suorituskyvyn yllittäneissä tuuliolosuhteissa. Aluksen päällikölle ei ollut tuotettu tietoa aluksen operointirajoista.

Lautakunnan kanta oli, että NORDLANDIAN satamaan tulon vauhti, ajolinja ja etukäteiskeskustelun puute viittasivat perinteiseen, hyvissä sääolosuhteissa vakiintuneeseen toimintatapaan. Olosuhdetekijöiden huomioon otto näkyi lähinnä aluksen kovassa vauhdissa, jolla pyrittiin hallitsemaan tuulen vaikutusta.

Raportin mukaan laituroinnista puuttuivat varustamon vakiomenetelmät, jolloin komentosiltayhteistyön kannalta olennainen etukäteiskeskustelu työnjaosta ja viestinnästä vaikeutui tai se puuttui kokonaan. Samalla tavalla olisi hinaajien kanssa täytynyt olla yhteinen ennalta sovittu toimintasuunnitelma. Lautakunta totesi, että vallitsevien käytäntöjen mukaan alusten operointirutiinit saattavat saman varustamon aluksilla poiketa toisistaan ja jopa yksittäisellä aluksella kansipäällystön työvuorojen vaihtuessa.

Raportti toteaa edelleen, että vastuu satamaohjailusta on osoitettu yksin päällikölle, mutta hänet on jätetty vaille päätöksenteon tukea. Satamaohjailun olosuhderajoja ei ole määritelty, eikä satamaohjailussa käytettäville hallintalaitteille ole minimivaatimuksia.

SOLAS-yleissopimuksen sääntöä matkustaja-aluksen operointirajoista ei ole sovellettu satamaohjailun tuulirajoihin. Merenkululaitos ei ole vaatinut tätä varustamoilta. Lautakunta katsoo, että operointirajojen perusteella voidaan määrittää alusten satamakohtaiset tuulirajat. Laivapäällystölle voidaan koulutuksessa antaa valmiudet satamaohjailuun ainoastaan aluksen operointirajojen puitteissa. STCW-yleissopimuksen koulutusvaatimusten ylimalkaisuudesta johtuu, että laivapäällystön nykyinen peruskoulutus ei sisällä riittäviä valmiuksia satamaohjailun hallintaan. Operointirajat antavat STCWn tavoitteille aluspäällystön osaamistasosta satamaohjailussa toteuttamiskelpoiset ja realistiset puitteet.

Tutkintalautakunta on antanut kaksi turvallisuussuositusta merenkululaitokselle ja yhden varustamoille. Kaikki suositukset liittyvät SOLAS-sopimuksen vaatimukseen alusten operatiivisista rajoista ja niiden määrittämisestä satamaohjailuun.

2.3 MS TRANSLANDIA

2.3.1 Tapahtuma

Suomalainen ro-ro- matkustaja-alus TRANSLANDIA oli 31.8.2005 aikataulun mukaisella matkallaan Helsingistä Tallinnan satamaan ja aloittamassa ohjailutoimenpidettä laituriin kiinnittymistä varten.

Alus käännettiin satama-altaassa ympäri omin konein ja päällikkö aloitti peräyttämisen laituriin komentosillan vasemmalta siiveltä. Hän siirtyi oikeanpuoleisen siiven ohjauspaikalle jättäen molemmat potkurit peruutusasentoon potkurien nousuarvolla neljä. Oikeanpuoleisella ohjauspaikalla päällikkö aloitti ohjailun potkureiden nousukahvoja säädellen, mutta oli unohtanut painaa ohjauspaikan potkuriohjauksen aktivointinappia. Alus jatkoi neljän solmun perävauhdilla kohti satama-altaan pohjukkaa.

Pohjoisluoteinen tuuli painoi aluksen keulaa oikealle ja alus painui satama-altaan vasemman puoleisessa laiturissa kiinnittyneenä olleen SUPERSEACAT THREE aluksen kylkeen ja siitä satama-altaan pojukassa olevaan lastausramppiin. Sekä aluksen perän lastausramppi että laituri kärsivät vahinkoja. SUPERSEACAT THREE:n oikeanpuoleiseen kylkeen tuli painaumia, mutta se säilyi merikelpoisena.



Kuva 18. MS TRANSLANDIAN vaurioitunut peräramppi.

2.3.2 Johtopäätökset

Raportissaan C3/2005M on Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintalautakunta kuvannut onnettomuustapahtuman ja selvittänyt tapaukseen liittyviä tekijöitä. Onnettomuuden välittömänä syynä lautakunta pitää aluksen komentosillan ohjausjärjestelyä, joka ei ollut ergonominen. Lautakunnan mukaan aluksen ohjailija ei saa selkeää havaintoa siitä, minkä ohjauspaikan laitteet ovat kulloinkin aktivoituina.

Lisäksi lautakunnan mukaan todennäköisenä merkittävänä taustatekijänä oli päällikön keskimääräistä alhaisempi vireystila. Tämä johtui raportin mukaan osittain käytössä olleista työaikajärjestelyistä, jotka olivat seurausta aluksen aikataulujen tiukkuudesta.

Raportissa todetaan, että onnettomuuden jälkeen varustamo on satamaoperaation osalta ohjeistanut uudelleen aluksen turvallisuustoimintajärjestelmää (SMS), mutta ei ole katsonut tarpeelliseksi muuttaa ohjailukahvojen toimintaa siten, että sekaantumisen vaara olisi pienempi.

Tapauksen johdosta tutkijat eivät esittäneet erillisiä turvallisuussuosituksia.

2.4 MS FINNLADYn törmäys Travemündessä

2.4.1 Tapahtuma

Finnlines-varustamon ropax-alus MS FINNLADY saapui 16.5.2008 klo 20.50 Travemündin satamaan. Alus kääntyi satama-altaassa ympäri ja aloitti noin neljän minuutin peruutuksen laituripaikkaan 6. Tämä laituripaikka on varustettu hydraulisesti säädettävällä lastausrampilla, jonka korkeussäätöalue on puoli metriä. Kesken peruutuksen komentosillalla ja konehuoneessa kuultiin hälytysääni, joka vaimeni noin kuuden sekunnin kulluttua itsestään, ennen kuin kukaan komentosiltamiehistöstä ehti kuitata hälytystä. Koska varoitusta vaimeni nopeasti, sen aiheuttajaa ei komentosillalla voitu varmistaa. Alus jatkoi peruuttamista ja kun laituripaikan läheisyydessä nopeutta alettiin vähentää, niin havaittiin, että oikean puolen pääpotkurin nousu oli lukkiutunut noin 25 prosentin negatiiviselle kulmalle. Kun samaan aikaan vasemmanpuoleisen pääpotkurin nousu siirtyi konekomennon mukaisesti positiiviselle lapakulmalle, kääntyi aluksen perä kiinni laiturin kylkeen ja taaksepäin kulkeva alus vaurioitti laituripaikan fendereitä. Häiriöstä soitettiin konehuoneeseen, jossa hälytyksen syytä oltiin jo tutkimassa. Konehuoneesta annettujen ohjeiden mukaisesti häiriötila saatiin poistettua ja oikeanpuoleisen pääpotkurin nousu eteenpäin. Alus oli tässä vaiheessa jo niin lähellä laiturin ramppia, että pysäytysteho ei ollut enää riittävä ja alus törmäsi perä edellä lastausramppiin.

Onnettomuushetkellä säätila oli aurinkoinen, Trave-joessa oli heikko virtaus merelle päin aluksen kulkusuuntaa vastaan ja tuuli oli heikkoa. Aluksella oli 175 matkustajaa. Tapahtumasta ei seurannut henkilö- eikä lastivaurioita. Laiturin lastausrampin kulkupuomit olivat auki ja satamalaitoksen mukaan alukseen odottavat työntekijät olivat turvallisella etäisyydellä aluksesta, mutta joidenkin silminnäkijöiden mukaan osa näistä alukseen saapuvista siivoajista ja huoltohenkilöstöstä seisojia jo laiturin rampilla.

2.4.2 Aluksen ja sataman vauriot

Törmäyksessä aluksen perälisäke (sponsoni) osui laiturirakenteisiin ja aluksen pintalevytykseen tuli reikä. Laiturirampin päällyste vaurioitui ja rampin tuki siirtyi vajaan sentin paikaltaan. Myös laiturin sivun fendereitä rikkoontui.



Kuva 19. MS FINNLADYN vaurioitunut perälisäke.

(Copyright BSU)

Luokituslaitoksen tarkastaja kutsuttiin paikalle ja rungon pintalevytyksen korjauksen jälkeen alus sai seuraavana päivänä luvan jatkaa liikennöintiä Suomeen. Laiturin lastausrampin korjaus kesti viikon, jonka jälkeen laituri paikka avattiin taas liikenteelle.



Kuva 20. Vauriot laiturin rampissa.

(Copyright BSU)

2.4.3 Toimenpiteet

Pääpotkureiden ohjausjärjestelmästä ei myöhemmässä tarkastuksessa löydetty vikaa, mutta selvisi että järjestelmän Control Failure Alarm oli aktivoitunut. Hälytyksen merkkivalo oli kunnossa ja valo oli tapahtumassa todennäköisesti syttynyt, mutta miehistön mukaan auringonpaisteen takia valoa ei havaittu, vaikka se on ohjelmoitu jäämään päälle sen jälkeen kun hälytysääni on vaiennut.

Tapahtuman jälkeen varustamo muutti ohjausjärjestelmän asetuksia siten, että vikatilanteessa hälytyksen äänimerkki on aktiivinen 15 sekunnin ajan, joka on järjestelmässä äänimerkin maksimiasetus.

Saksan onnettomuustutkintaviranomainen BSU on tehnyt tapauksesta tutkintaraportin, joka on saatavilla englanninkielisenä Suomen Onnettomuustutkintakeskuksen internet-sivuilta (linkki: MS FINNLADY, törmäys laituriin Travemündessä 16.5.2008, tutkimusraportti 211/08 17.8.2009; Collision of the RoPax ferry FINNLADY with the Skandinavienkai on 16 May 2008 in Travemünde port).

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Satamien matkustajaturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat matkustaja- ja autovirtojen sijoittuminen satama-alueilla ja niiden suhteellinen ajoittuminen laivaliikenteen kanssa. Riskitasoa kohottavat joidenkin satamien osalta matkustajakäytävien sijainti lähellä laiturilinjaa, autokaistojen sijainti lähellä alusten kiinnitysköysiä tai aikataulutuksesta aiheutuva matkustajavirta matkustajakäytävillä ja autoreiteillä samanaikaisesti viereisessä laituripaikassa tapahtuvan aluksen operoinnin kanssa.

Aluksen liikkuminen laituripaikassa esimerkiksi kovan tuulen tai muiden alusten synnyttämien potkurivirtojen takia voi myös aiheuttaa maihinnoususillan irtoamisen aluksen kyljestä, mutta tästä aiheutuvan vaaratilanteen muodostumisen todennäköisyyttä on turvajärjestelmin rajoitettu.

Laiturirakenteiden oikeanlaisella toteutuksella ja käytöllä, operointirajojen määrittelyllä sekä aluksen satamaohjailutoimenpiteiden suunnittelulla voidaan estää törmäyksiä ja mahdollisessa törmäystilanteessa parantaa henkilöturvallisuutta sekä pienentää aineellisten vahinkojen määrää.

Ympäristötekijöiden vaikutus etenkin ro-ro-alusten toimintaan satama-alueella on merkittävä. Näiden alusten suuri sivupinta rajoittaa niiden operointia kovassa tuulessa ja useimmiten operointiolosuhteet nimenomaan satama-alueella ovat koko reitin liikennöintiä rajoittava tekijä. MS SILJA SYMPHONYn tapauksessa törmäys aiheutui laitehäiriöstä, mutta muilta osin liikennöinnin turvallisuutta voidaan parantaa keräämällä ja jakamalla tietoa alusten operointikokemuksista kovassa tuulessa eri satama-alueilla ja eri tuulen suunnilla. Tuulen suunnan vaikutus ohjailutoimenpiteiden toteuttamiseen on merkittävä ja onkin edullista hahmottaa ja suunnitella optimaaliset ajolinjat ja ohjailutoimenpiteet satama-alueelle jo etukäteen eri tuulensuuntien perusteella. **Operointirajojen** määrittelyssä voi myös satama olla osallisena, näin on joiltain osin tapahtunutkin. Joidenkin satama-alueiden tuuliolosuhteita on selvitetty mallikokeiden avulla tuulitunnelissa ja näissä selvityksissä on asianomainen satamalaitos ollut aktiivisesti mukana. Mittaustulosten pohjalta on alusten operointia harjoitettu myös aluksenkäyttelysimulaattorissa, mutta toisaalta jo tuulitunnelista saatujen mittaustulosten analysointi ja läpikäyminen antaa varustamoille mahdollisuuden suunnitella alustensa ohjailutaktiikkaa erilaisiin olosuhteisiin.

Matkustajakäytävien ja maihinnoususiltojen turvallinen etäisyys laiturilinjan reunasta estää niiden vahingoittumisen törmäystilanteissa. Nykyaikaisen ro-ro-aluksen peräosa on yleensä täysleveä, jotta alus täyttää nykyisten vakavuusmääräysten vaatimukset. Kun myös rungon keskiosassa kyljet ovat pystysuorat, on kaareutuva keulaosa ainoa, jonka ulottuma voi osua laiturin reunalinjan sisäpuolella oleviin matkustajakäytäviin ja muihin rakenteisiin.

Nykyaikaisen ro-ro-aluksen keulan ulottumaa arvioitiin kahden Itämerellä operoivan aluksen profiili- ja kansileikkauskuvien avulla. Jos laiturin reunan korkeus merenpinnasta on neljä metriä, keulakannen ulottuma laiturilinjan sisäpuolelle on näillä aluksilla törmäystilanteessa pahimmillaan yli kymmenen metriä, jos alus törmäilee laituriiin täysin suo-

rassa kulmassa. Keulan uloin kärki on pääkannella, jonka kautta pääasiallisesti matkustajien kulku alukseen ja sieltä pois tapahtuu. Toisin sanoen suurin ulottuma on juuri sillä korkeudella, jossa sataman maihinnoususillat sijaitsevat. Jotta sisään vedettävä maihinnoususilta olisi täysin turvassa mahdolliselta törmäykseltä, täytyisi sen liikkumavara rakentaa niin suureksi, että rakenteesta tulisi raskas ja kallis. Käytännössä törmäysvaurioilta ei maihinnoususiltojen osalta voida täysin suojautua, mutta maihinnoususillan kiinnittyminen matkustajakäytävään voidaan toteuttaa siten, että törmäystilanteessa maihinnoususilta antaa periksi ja käytävä säilyy vaurioitumatta. **Aluksen ohjailutoimenpiteet** ja ajolinjat voidaan sovittaa sellaiseksi, että lähestymiskulma laituriin pysyy pienenä, jolloin yllättävässä tilanteessa alus ei pääse kääntymään sellaiseen kulmaan, jossa aluksen runko tai kansirakennus aiheuttaisi vahinkoa laiturilla oleville rakenteille.

Satamarakenteiden vaurioitumisriskiä voidaan edelleen pienentää satamarakenteiden suunnittelulla siten, että alukset peruuttavat laituriin. Näin toimien aluksen liikerata muodostuu yleensä luonnostaan sellaiseksi, että laiturilinjan lähestyminen tapahtuu pienessä kulmassa keula laiturista ulospäin. Tällöin keula ei kovin todennäköisesti ole se aluksen osa, joka törmäystilanteessa osuisi ensimmäisenä rantarakenteisiin ja vaikka näin tapahtuisikin, aluksen köliin suunta olisi tällaisessa tilanteessa niin lähellä laiturilinjaa, että keulan ulottuma jäisi turvallisen pieneksi.

Modernin ro-ro-aluksen peruuttaminen on suhteellisen helppoa, mikäli komentosillan ohjauslaitteiden sijoittelussa on asia otettu huomioon. Peruuttavan aluksen käsittely alhaisilla nopeuksilla onnistuu hyvin keulapotkureiden tehokkaan ohjailuvaikutuksen ansiosta, sillä niiden käyttö ei vaikuta aluksen pitkittäisnopeuteen, toisin kuin tilanne voi olla peräsimiä käytettäessä, jolloin sivuvoima syntyy välillisesti pääpotkurien pitkittäistyön seurauksena. Talviaikaan kaksipotkurialuksen ajaminen perä edellä laituriin antaa puolestaan mahdollisuuden pääpotkureita ristiin käyttämällä puhalttaa jäitä pois laiturin ja rungon välistä.

Nopea lastinkäsittely vaatii kuitenkin lastin viemisen alukseen ja sen purkamisen ilman, että ajoneuvoyhdistelmää joudutaan peruuttamaan, joten aluksen kiinnittyminen lähtösataman laituriin perä edellä tarkoittaa usein määräsatamassa keula edellä kiinnittymistä lastin sujuvaa purkua varten.

Helsinki 15.11.2010

Jaakko Lehtosalo