



## Tutkintaselostus

C 14/2001 M

# Hinaaja VOIMA, uppoaminen Kaskisten satamassa 21.11.2001

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





## TIIVISTELMÄ

Arctic Towing Oy:n omistama hinaaja-alus VOIMA kallistui ja upposi Kaskisten satamassa 21.11.2001 suorittaessaan avustushinausta kuivalastialukselle.

Hinaaja VOIMA oli siirtomatallaan Porista Pietarsaareen jäänyt pitämään tuulta Kaskisten satamaan ja se oli laiturissa saadessaan ennakkopyynnön avustustehtävään noin kello 19.00. Venäläinen rahtialus PIONER KARELII oli saapumassa satamaan. Lopullinen vahvistus avustustehtävästä tuli noin kello 20.00 ja VOIMA siirtyi sisään tulolinjalle tehtävää varten kello 20.20. VOIMA oli lähin saatavilla ollut hinaaja ja se lähti välittömästi liikkeelle. Alukset kohtasivat Kaskisten linjalla ja pian hinaaja oli kiinnittyneenä luotsin ohjeen mukaan avustettavan perään. Hinaajan tekniiset ominaisuudet asettivat hinaukselle suuria rajoituksia kun kyseessä oli omaa koneistoa käyttävä saatettava. Hinaajan päälliköllä ei ollut kokemusta satamahinauksesta tällä hinaajalla.

PIONER KARELII jatkoi 6,5 solmun nopeudella kohti satamaa ja VOIMA alkoi ajaa sen kanssa samaa vauhtia. Mitään toimintasuunnitelmaa ei tehty. Kalasataman ohituksen jälkeen rahtialus pysäytti koneensa, mutta alkoi kääntyä pois kurssilta. Koneita käytettiin hitaasti eteen ja laiva saatiin vielä oikealle kurssille. Tämä toistui toisen kerran. Syväsataman lähimmän poijuparin kohdalla PIONER KARELII:n nopeus oli alle 5 solmua ja luotsi käski hinaajaa vetämään suoraan taakse. Tämän aikana rahtialus alkoi kaartaa ja ilmeisesti sen konetta käytettiin jälleen, jolloin VOIMAn perä painui veden alle, se kallistui ja molemmat kansimiehet huuhtoutuivat mereen. Pian tämän jälkeen myös VOIMAn päällikkö ja perämies joutuivat veden varaan. VOIMA kaatui ja upposi lopullisesti kello 21.08, kun hinausköysi katkaistiin PIONER KARELII:n kannella.

Pelastustoimet käynnistyivät nopeasti ja kaikki neljä miestä saatiin pelastettua merestä luotsiveeneeseen, joka oli valmiudessa luotsiasemalla. Pelastaminen tehtiin viime minuuteilla. Kaikki pelastetut kylmettyivät pahoin. Myös PIONER KARELII saatiin kiinnitettyä myöhemmin laituriin.

Onnettomuuden aiheutti viime kädessä heikon vakavuuden omaavan hinaajan ryhtyminen avustustehtävään vaarallisessa asemassa avustettavan kulkiessa liian suurella nopeudella. Tapahtumaan myötävaikutti hinaajan ja avustettavan välisen kommunikoinnin puute konekäskyistä ja manöövereistä. Taustalla vaikuttivat lisäksi hinaajan huono soveltuvuus ja miehistön kokemattomuus aiottuun tehtävään. Alus upposi nopeasti johtuen skyletin aukiolosta.



## SUMMARY

### **TUG BOAT VOIMA, SINKING IN PORT OF KASKINEN ON 21.11.2001**

Tug boat VOIMA, owned by Arctic Towing Oy, got a list and sunk when assisting a general cargo vessel in port of Kaskinen, November 21, 2001.

En route from Pori to Pietarsaari VOIMA had stopped in Kaskinen to avoid prevailing strong wind. She was at berth when the master got a request to assist an incoming vessel. Russian cargo vessel PIONER KARELII was approaching. The decision to use tug assistance was made at 20:00 o'clock and VOIMA proceeded to the fairway at 20:20. VOIMA was the closest tug boat available. The vessels met and following the pilot's orders, VOIMA took the tow line from the PIONER KARELII. The design and technical characteristics of the tug boat set operational limits in assistance specially when assisting a vessel with her own propulsion. The master of the tug boat did not have practical experience in port assistance with this tug boat.

PIONER KARELII was steaming with 6,5 knots' speed and VOIMA followed on her side with same speed. No operational plans were made or given. After passing the Fishing harbour PIONER KARELII's engine was stopped but she started to swing off course. With short engine command ahead she could be steered back on course. This was repeated again before the buoy gate of deep harbour. The speed of the vessel was less than 5 knots and the pilot ordered the tug to start pulling straight into stern direction. At the same time PIONER KARELII started to swing and probably her engine was given an ahead command. VOIMA's after deck went under water and she got a list. The two deckhands were washed overboard. Soon after this also the master and mate found themselves in the sea. VOIMA finally sunk at 21:08 hours when the tow line was cut onboard PIONER KARELII.

The rescue activity was started quickly by the pilot boat which was in the nearby pilot station. All four men were rescued at the last minute. They all suffered from hypothermia. PIONER KARELII was later berthed successfully.

The main cause of the accident was the fact that the tug boat was not suitable for assisting in this dangerous way pulling opposite to the vessel in assistance having too much speed ahead. There was a lack of communication between the two vessels specially concerning the engine commands. The tug boat's stability did not fulfil the requirements and the crew was inexperienced in harbour assistance. The tug boat capsized and sunk quickly because the engine skylight was open.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	II
ALKULAUSE.....	1
1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA.....	2
1.1 Alukset.....	2
.1.1.1 Yleistiedot, hinaaja.....	2
1.1.2 Yleistiedot, avustettava alus.....	2
1.1.3 Miehistys ja liikennerajoitukset, hinaaja.....	3
1.1.4 Ohjaamo ja sen laitteet, hinaaja.....	4
1.1.5 Hinausvarustus.....	4
1.1.6 Laiva-asiakirjat.....	5
1.2 Onnettomuustapahtumat.....	5
1.2.1 Sääolosuhteet.....	5
1.2.2 Hinauksen valmistelu.....	5
1.2.3 Onnettomuusmatka.....	7
1.2.4 Toimenpiteet uppoamisen jälkeen.....	7
1.3 Pelastustoimet.....	8
1.4 VOIMAn vauriot.....	8
1.5 Hinaustoiminnasta.....	8
1.6 Avustushinaukset satamassa.....	9
1.7 Muita vastaavankaltaisia onnettomuuksia ja vaaratilanteita.....	10
2 ANALYYSI.....	13
2.1 Hinaustoiminnasta.....	13
2.1.1 Kaskisten väylä ja satama.....	13
2.1.2 Hinaaja VOIMA.....	13
2.1.3 Avustettavan, luotsin ja hinaajan välinen yhteistyö.....	14
2.2 Uppoaminen.....	14
2.2.1 VOIMAn vakavuus.....	14
2.2.3 PIONER KARELII.....	16
2.2.4 Avustustapa.....	17
2.2.5 Upoamistapahtuma.....	19
2.3 Häätöilmoitus ja pelastustoimien käynnistyminen.....	23



2.4	Työturvallisuus.....	24
2.5	Hinauslaitteista.....	24
3	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	25
3.1	Uppoamiseen johtanut tapahtumaketju.....	25
3.2	Onnettomuuteen vaikuttaneita taustatekijöitä .....	25
3.3	Tutkinnassa esiin tulleita taustatekijöitä .....	26
4	SUOSITUKSET.....	27

LÄHDELUETTELO

LIITTEET



Kuva 1. Hinaaja VOIMA, kuva kesältä 2002.

## ALKULAUSE

Onnettomuustutkintakeskus päätti aloittaa onnettomuuden tutkinnan määräyksellään C14/2001. Tutkijoiksi määrättiin erikoistutkija, merikapteeni Risto **Repo** Onnettomuustutkintakeskuksesta ja suostumuksensa mukaisesti Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija, ylikonemestari Esko **Saarinen († 3.10. 2002)**. Tutkijat kutsuivat asiantuntijaksi tutkintaan merikapteeni Sakari **Häyrisen** ja tekniikan lisensiaatti Olavi **Huuskan**.

Tutkinta on perustunut VOIMAn päällikön antamaan meriselitykseen, henkilöhaastatteluihin, VOIMAn vakavuustarkasteluun sekä VOIMAan tutustumiseen ja sillä tehtyyn vetokokeeseen Kaskisissa keväällä 2002. Tutkinnassa on selvitetty myös muilla hinaajilla sattuneita onnettomuuksia ja vaaratilanteita avustus- ja hinaustilanteissa. Satamien avustushinauksia on käsitelty laajasti lähteissä; Captain Henk **Hensen**, Tug Use in Port - a Practical Guide, The Nautical Institute 1997 ja, Olli **Saarinen**, seminaarityö ”Satamahinaaja & satamahinaus” (Åbo Navigations Institut 1983).



# 1 ONNETTOMUUDEN YLEISKUVAUS JA TUTKINTA

## 1.1 Alukset

### .1.1.1 Yleistiedot, hinaaja

Nimi	VOIMA, ex. ISAKSSON
Kotipaikka	Raahe
Rekisteröintipaikka	Helsinki
Varustamo	Arctic Towing Oy
Tyyppi	hinaaja
Tunnuskirjaimet	OJIC
Kansallisuus	Suomi
Rakennusvuosi	1967
Rakennuspaikka	Uusikaupunki
Suurin pituus	14,99 m
Pituus	13,84 m
Leveys	5,10 m
Syväys	2,20 m (asiakirjoissa)
Syväys	2,55 m perän syväysmerkin mukaan, kevät 2002
Brutto	40,0
Koneteho	360 kW
Paaluveto	60 kN
Luokka	Ei luokituslaitosta, MKL

Ms VOIMA (ex ISAKSSON) on Arctic Towing Oy:n omistama alus, joka on rakennettu Uudenkaupungin telakan omaksi hinaajaksi. VOIMALLA on sisaralus, Helsingin Sataman AHTI, johon tutkinnassa on myös tutustuttu. Aluksissa on eroavaisuuksia.

VOIMA on aikaisemmin avustanut laivoja Uudessakaupungissa Kemiran satamassa ja telakalla sekä kaupungin satamassa.

Aluksen konehuoneeseen on kulkuluukku kannelta, asunto-osastoon on portaat ohjaamosta. Perävarastoon kulkuaukko on kannelta, samoin keulavarastoon. Kaikki nämä luukut pidetään ajon aikana suljettuina. Näin oli menetelty myös onnettomuuden aikana.

Ohjaamossa on pääkoneen ohjaukshavat SB-puolella. Perän suuntaan näkee ohjaamosta kunnolla vain oviaukossa seisoen. Hinauskoukkua ei näe ohjaamoon.

Aluksen perä on hyvin pyöreä, reelinki kallistuu sisään päin.

### 1.1.2 Yleistiedot, avustettava alus

Nimi	PIONER KARELII
Kotipaikka	Arkangel
Varustamo	Northern Shipping Company
Tyyppi	Lastialus



Tunnuskirjaimet	UEIS
IMO- numero	7733668
Kansallisuus	Venäjä
Rakennusvuosi	1978
Rakennuspaikka	Viipuri
Suurin pituus	130,3 metriä
Leveys	17,30 m
Syväys	8,50 m
Varalaita	1596 mm
Brutto	5370
Netto	2461
Dead Weight	6780
Koneteho	4490 kW
Luokka	Russian Maritime Register of Shipping



Kuva 2. PIONER KARELII (© Michel Kodde/wanadoo.nl).

### 1.1.3 Miehitys ja liikenne rajoitukset, hinaaja

VOIMA on katsastettu toimimaan kotimaanliikenteessä, liikennealueena alue III<sup>1</sup>.

Onnettomuusmatkalla aluksella oli miehistönä päällikkö ja 3 muuta henkilöä. VOIMALLE oli aikanaan annettu miehistystodistus sen siirtämistä varten Ruotsista Suomeen, kun nykyinen omistaja oli ostanut sen sieltä. Voimassa oli miehistystodistus, joka edellytti kotimaanliikenteessä alle 15 metrin pituiselle hinaajalle minimimiehistykseksi kahden hengen

<sup>1</sup> Liikennealue III käsittää avomerialueet kotimaanliikenteessä.

miehitystä. Tällöin suurin yhtämittainen ajoaika on 12 tuntia. Mikäli alus on pidemmällä matkalla, kuten VOIMA nyt alun perin oli ollut, miehitysvaatus edellytti neljän hengen miehitystä. Miehitys täytti viranomaisvaatimuksen.

**Kokemus työstä.** Miehistön kokemus hinaajalla työskentelystä oli laaja, mutta kokemus oli joko siirtohinauksista ja väylä- ja vesirakennustoista VOIMALLA. Kauppa-alusten avustushinauskokemusta ei päälliköllä ollut juuri VOIMAlta, mutta kylläkin pienemmiltä hinaajilta ja apualuksilta Raahen satamassa.

#### 1.1.4 Ohjaamo ja sen laitteet, hinaaja

Ohjaamossa on normaali hinaajan navigointivarustus ja koneiston ohjaus sekä hinauskoukun kaukolaukaisumahdollisuus mekaanisella yhteellä, vaijerilla. Onnettomuuden jälkeen todettiin, että kaukolaukaisu oli toimintakuntoinen. Hinauskuormitettuna laukaisua ei voitu heti kokeilla, mutta mitään syytä mahdolliseen toimimattomuuteen kuormitettuna ei ole ilmennyt.



Kuva 3. VOIMAn ohjaamo.

#### 1.1.5 Hinausvarustus

Aluksessa on perinteinen hinauskoukku, joka pääsee kiertymään noin 0,45 m säteisen kehän päällä, kuva 3.



Kuva 4. Hinauskoukku, kiertymiskehä ja kaukolaukaisuvaijeri.

### 1.1.6 Laiva-asiakirjat

VOIMA oli katsastettu 19.4.2001 sekä rakenteensa että varusteiden osalta. Katsastus oli voimassa kevääseen 2004 saakka.

PIONER KARELIIn laiva-asiakirjat olivat merenkuluntarkastajan raportin 22.11.2001 mukaan asianmukaiset ja voimassaolevia.

## 1.2 Onnettomuustapahtumat

### 1.2.1 Sääolosuhteet

Tapahtuman aikana 21.11.2001 kello 20.30-21.30 oli pimeää. Lämpötila oli +4°C ja veden lämpötila oli +3-4°C. Tuuli oli etelästä ja sen voimakkuus oli 10-14 m/s. Täsmällistä aallokon korkeustietoa ei tutkinta ole saanut, mutta mukana olleiden kertoman mukaan aallokko oli korkea.

### 1.2.2 Hinauksen valmistelu

VOIMA oli jäänyt siirtomatkallaan Porista Pietarsaareen pitämään tuulta Kaskisen satamaan. Se oli laiturissa kun päällikkö sai ennakkotiedon mahdollisesta avustustehtävästä puhelinsoiton perusteella kello 19.00. Luotsiasema ilmoitti kello 20.00, että PIONER KARELIIn haluaa hinaajan ja VOIMAlla aloitettiin tehtävään valmistautuminen. Tehtävään siirryttiin kello 20.20. VOIMA lähti ulos satamasta ja kohtasi PIONER KARELIIn sisään-tulolinjalla (Kaskinenlinjen), jossa se luotsin ohjeen mukaan kiinnittyi avustettavaan luotsiaseman edustalla. VOIMAn kiinnittyminen avustettavan perään sujui ilman ongelmia ja luotsin mielestä poikkeuksellisen sujuvasti. Hinausköyden pituus oli noin 40 metriä.



Kuva 5. Kaskisten sataman sisääntuloväylä. Kuvassa L osoittaa luotsiaseman paikan ja X onnettomuuspaikan (© Merenkululaitos).



### 1.2.3 Onnettomuusmatka

**Tapahtumat hinaajalla.** Luotsin kanssa sovittiin, että VOIMA ajaa avustettavan oikealla puolella valmiina kääntymään jarruttamaan tarvittaessa. Nopeus oli noin 5 solmua. Noin kello 21.00 luotsi pyysi VOIMAA jarruttamaan täydellä teholla välittömästi. Jarrutukseen siirryttiin hinausköysi kireällä ja VOIMA alkoi jarruttaa peräsin keskellä lisäten konetehoa. Alusten välinen etäisyys oli noin 35 metriä. VOIMA kääntyi jarruttaessaan avustettavan oikealle sivulle kohti satamalaituria. Päällikkö totesi hinaajan keulan nousevan ylös. Hinaajan perän painuessa veden alle ja samalla kallistuessa oikealle päällikkö pyrki koneohjailulla korjaamaan tilannetta. Kannella olleet kaksi kansimiestä olivat hinaajan vasemmalla laidalla ja huusivat päällikköä poistumaan ohjaamosta. Saman tien nämä joutuivat meren viemiksi. Pian ohjaamoon tunkeutuva vesi huuhtoi päällikön ja siellä olleen kolmannen kansimiehen mereen. Hinauskoukun laukaisu ei ollut tässä vaiheessa enää päällikön mielestä mahdollista. Pää- ja apukone kävivät aluksen upotessa. Konehuoneen SB-puoleinen skailetti oli raollaan, mutta salvat olivat 180 astetta kiinni asennosta. Luukku oli raollaan näiden kahvojen tuella.<sup>2</sup>

**Tapahtumat avustettavalla aluksella.** Luotsin kertoman mukaan PIONER KARELIlla oli noin 6,5 solmun nopeus, kun hinaaja ilmoitti olevansa kiinni. Kalasataman ohituksen aikana luotsi pyysi pysäyttämään koneen ja samalla hän pyysi ruorimiestä ilmoittamaan, mikäli alus ei pysyisi kurssillaan. Pian joku miehistön jäsenistä komentosillalla sanoi, ettei alus enää ohjaa. Luotsi määräsi ruorin yli vasemmalle ja koneella ”Dead Slow” eteen. Samalla hän pyysi laittamaan vasemman ankkurin valmiiksi laskemista varten. Alus palasi kurssilleen ja luotsi pyysi taas pysäyttämään koneen. Alus menetti uudestaan ohjattavuutensa. ”Dead Slow” -komento uusittiin, jotta ohjailu olisi ollut mahdollista. Sitten luotsi pyysi pysäyttämään koneen ja samalla antoi hinaajalle ohjeen ryhtyä jarruttamaan vetämällä suoraan perästä. Tuolloin alus oli juuri syväsataman väylän sisimmän poijuportin kohdalla.

Pian sen jälkeen kun VOIMA oli aloittanut jarruttamisen, alkoi PIONER KARELII kääntyä taas vasemmalle ja luotsi pyysi konetta ”Dead Slow Aft”, pysäyttääkseen kääntymisen ja samalla vähentääkseen nopeutta. PIONER KARELII:n 2. perämies oli peräkannella ja hänellä oli radiopuhelinyhteys päällikköön. Tieto vaikeuksista tuli tätä tietä päällikölle ja joku sillalla alkoi huolestuneena puhua luotsin mukaan jotain ”tugboatista”. Luotsi meni komentosillan siivelle, josta näki, että VOIMA oli uppoamassa.

### 1.2.4 Toimenpiteet uppoamisen jälkeen

Luotsi ilmoitti tapahtuneesta matkapuhelimellaan luotsipäivystäjälle maihin ja pyysi luotiasemaa lähettämään kutterin etsimään vedestä VOIMAn miehistöä.

PIONER KARELII:n miehistö katkaisi hinausköyden ja VOIMA painui kokonaan pohjaan.

PIONER KARELII saatiin kiinnitettyä laituriin myöhemmin, noin kello 22.10 pelastusriiteilijä SÄLGRUND II:n ja luotsikutterin avustuksella.

---

<sup>2</sup> Hinaajan päällikön kertomus meriselityksessä.

### 1.3 Pelastustoimet

Luotsipäivystäjä ilmoitti luotsikutterinhoitajille kello 21.15 VOIMAn kaatumisesta. Kutterinhoitajat lähtivät välittömästi kohti tapahtumapaikkaa. Satama-altaan keskeltä he löysivät kaksi henkilöä vedestä sylkkäin. Toisen nostaminen kutteriin kävi helposti, mutta toisen, joka oli kylmetynyt pahoin, nostaminen oli hankalaa. Toisella pelastetuista ei ollut pelastusliiviä tai muutaakaan kelluntaa helpottavaa. Pelastetuilta kysyttiin, kuinka monta henkeä hinaajassa oli ollut ja vastauksen, neljä henkeä, kuultuaan kutterinhoitajat jatkoivat toisten kahden etsintää. Noin sadan metrin päästä löytyi kolmas henkilö, erittäin pahoin kylmettyneenä. Tämän nostamisessa kutteriin oli suuria vaikeuksia. Neljäs henkilö löytyi huudon perusteella noin 50 metrin päästä edellisestä. Tällä oli pelastusrenkas ympärillään ja hän oli melko hyväkuntoinen.

Kun kaikki neljä oli saatu kutteriin, tehtiin tästä ilmoitus maihin ja samalla välitettiin pyyntö ambulanssien kutsumisesta. Luotsipäivystäjä oli jo hälyttänyt Närpiön palolaitoksen pelastusyksiköt. Kutteri ajettiin syväsataman laituriin, jossa pelastetut siirrettiin ambulansseihin ja edelleen hoidettaviksi.

Hinaajan toinen pelastuslautta löytyi laenneena onnettomuuspaikalta. Toinen oli paikoillaan aluksessa.

### 1.4 VOIMAn vauriot

VOIMAA yritettiin nostaa 29.11.2001, mutta yritys epäonnistui. Nostoyrityksen yhteydessä operaatiota johtanut VOIMAn päällikkö joutui veden varaan, mutta ei saanut vammoja. Seuraavana päivänä, 30.11.2001 tehty nostoyritys onnistui ja VOIMA hinattiin Kaskisten sisäsatamaan.

VOIMA säilyi uppoamisesta päällisin puolin vahingoittumattomana, mutta kastumisen vuoksi sen sähkölaitteistot ja kaapeloinnit sekä kaikki komentosillan laitteet jouduttiin uusimaan. Koneiston välitön restaurointi noston jälkeen varmisti koneiston kunnan. Aluksen sisäpuoliset eristeet jouduttiin uusimaan. Hinauskoukun kiinnityslaitteisto ja hinauspöytä vaurioituivat ja ne jouduttiin korjaamaan.

### 1.5 Hinaustoiminnasta

Hinattavan aluksen mukaan hinaustoiminta voidaan ryhmitellä muutamaaan pääryhmään.

- Oman kuljetuskoneiston omaavien alusten avustushinaus ahtailla väylillä ja satamassa laituriin kiinnittymistä varten ja laiturista irrottautumiseen sekä muu satama-alueella tapahtuvan liikkumisen avustaminen. Oman kuljetuskoneiston omaavia laivoja avustetaan kaikissa Suomen ulkomaanliikennesatamissa. Satamien sisään-tulo-väylissä on suuria eroja, samoin satama-alueissa ja laitureissa.
- Yksi hinaustoimintatyyppi on saattohinaus, jossa hinaaja varmistaa saatettavan turvallisen kulun myös poikkeustilanteissa, esimerkiksi propulsiohäiriön sattuessa. Saattaja on saatettavassa kiinni, mutta ryhtyy aktiivisesti työhön aluksen ohjailussa ja hinaamisessa vain poikkeustilanteessa.

- Uitettavan puutavaran hinaus. Puutavaran uittohinausta tehdään nykyisin melkein yksinomaan järvillä.
- Proomujen ja ponttonien hinaus.

Hinaajat voidaan ryhmitellä usealla eri tavalla. Yhtenä ryhmittelyperusteena käytetään propulsio- ja ohjailulaitteiston tyyppiä ja sijaintia. Propulsiolaitteisto voi olla keulassa tai perässä. Itse laitteisto voi olla kiinteä tai säätösiipipotkuri suulakkeella tai ilman, Azimuth -tyyppiä tai Voith-Schneider -tyyppiä. Kaikki propulsiojärjestelyt eivät tarvitse ohjailuun perärintä. Propulsiolaitteisto ja sen teho ovat tärkeimpiä tekijöitä valittaessa tehtävään parhaiten soveltuvaa hinaajaa. VOIMAn propulsio- ja ohjailu oli toteutettu kiinteäsiipisellä potkurilla kääntyvässä suulakkeessa. Tällaista hinaajaa kutsutaan konventionaalisiksi ja se on tehtäväprofiiltaan rajoittunein. Saattohinaajat on erityisesti suunniteltu tehtäväänsä. Ne ovat tavanomaista leveämpiä ja niiden vakavuus on tavanomaista parempi.

Hinausta varten hinaajissa on hinauskoukku. Se sijoitetaan aluksen keskiosaan ja se on saranoitu ja tuettu niin, että hinaajan kiertymisliike on esteetön. Hinauksessa syntyvien suurten voimien johdosta hinauskoukku ja siihen liittyvät rakenteet ovat massiivisia. Hinaustehtävissä syntyy usein yllättäviä tilanteita, joiden johdosta hinaaja on vaarassa kaatua. Tämän estämiseksi hinauskoukku varustetaan mahdollisuudella irrottaa hinausköysi kaukolaukaisun avulla. Kaukolaukaisuun on kehitetty erilaisia ratkaisuja. Yksinkertaisin on vaijerien avulla toteutettu järjestelmä, jollainen on VOIMAssa. Kehittyneempi on hydraulinen järjestelmä, jossa lukitus aukeaa hydraulisesti työsylinterin avulla vivuston välityksellä tai sylinterin kiristäessä vaijeria, joka korvaa vivuston. Myös automaattisia järjestelmiä on olemassa.

Äärimmäisenä keinona hinaajissa on kirveet yleensä molemmin puolin koukun etupuolella siltä varalta, että on yritettävä katkaista hinausköysi.

## 1.6 Avustushinaukset satamassa

Linjaliikenteessä olevat matkustaja- ja tavaralautat eivät normaaleissa sääolosuhteissa tarvitse avustushinaajaa. Laituri paikka on aina sama ja alukset on varustettu ohjailupotkurein laituriin tuloa ja satama-altaassa kääntymistä sekä ohjailua varten. Jääolosuhteissa ja voimakkaan tuulen takia saattaa hinaajan käyttö tulla tarpeelliseksi myös näille aluksille.

Satamat ovat hyvin erilaisia ja satamaan johtava väylä saattaa jo vaatia hinaajan käyttöä ohjailun varmistamiseksi. Isojen alusten ollessa kysymyksessä tarvitaan usein monta hinaajaa avustamaan ja hinaajien teholle asetetaan minimivaade. Jos satamaan tullessa alus voidaan kääntää siten, että sen lähtö "ulos" on mahdollista ilman avustavaa hinaajaa, niin se usein tehdään säästösyistä. Satamat, joissa ei ole tarjolla jatkuvaa avustuspalvelua joutuvat tilaamaan hinaajan erikseen kuhunkin avustukseen. Tällöin tilataan se, mikä nopeimmin saadaan. Hinaajan siirtomatkan maksaa usein satama, mutta itse avustuksen avustettava. Ulkomaiset laivat haluavat usein hinaajan satamaan tullessa, kun päällikkö tunnistaa paikalliset olosuhteet vaikeiksi tai kuulee olosuhteista luotsilta. 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 tuloihin. Yleinen käytäntö rahtaussopimuksissa takaa päällikölle bonuksen, mikäli hän ei käytä hinaajaa laituroidessaan. Pienissä satamissa sopivan hinaajan saaminen avustustehtävään voi kestää useita tunteja.

Kaskisten väylä on kulkusyvyydeltään 9,0 metriä ja se johtaa satamaan suoraan avomereltä. Eteläiset ja läntiset tuulet tuovat aallokon suoraan satama-alueelle. Onnettomuus tapahtui sisääntuloväylällä, joka on mantereen ja Sälgrundin välissä, kuva 5. Väylä on pohjois/etelä-suuntainen ja kapea. Väylän suuntaiset tuulet nostavat hankalan aallokon. Satamassa on tehty vuosien varrella paljon ruoppaustöitä kulkusyväyksien suurentamiseksi.

Kaskisten satama on laajentunut vuosien mittaan tarpeen mukaan merelle päin ja sataman laituriin syväys on kasvanut. Sataman liikenne koostuu pääosin puutavaran ja selluloosan viennistä ja raakapuun tuonnista. Satamaa laajennetaan edelleen. Vuoden 2001 liikennetilastojen mukaan Kaskisissa käsiteltiin yli 1,1 miljoonaa tonnia lastia 407 laivakäynnillä.

Avustushinauksia Kaskisissa on suoritettu vaihtelevasti vuosikymmenien aikana. Satamassa on kesäaikana ollut avustamassa Vaasan hinaus Oy:n m/s HERMANNI, pituus 14,25 m ja paaluveto 6 tonnia. Oy Alfons Håkans Ab:n m/s TORVIK, pituus 22,16 metriä ja paaluveto 14 tonnia, on ollut talvisin Kaskisissa. Valtion jäänmurtajat tekivät ennen avustushinauksia Kaskisissa, kun se oli pohjoisin auki oleva satama. Kun satamassa käyvien alusten koko on kasvanut, (aluksien pituus 100-150 metrin välillä) avustustehtävät ovat vaikeutuneet. Keväällä 2002 Kaskisten sataman ilmoituksen mukaan alusten avustusta varten on syntynyt sopimus, jonka perusteella TORVIK, tai muu vastaava hinaaja, pitää asemapaikkanaan Kaskisen satamaa.

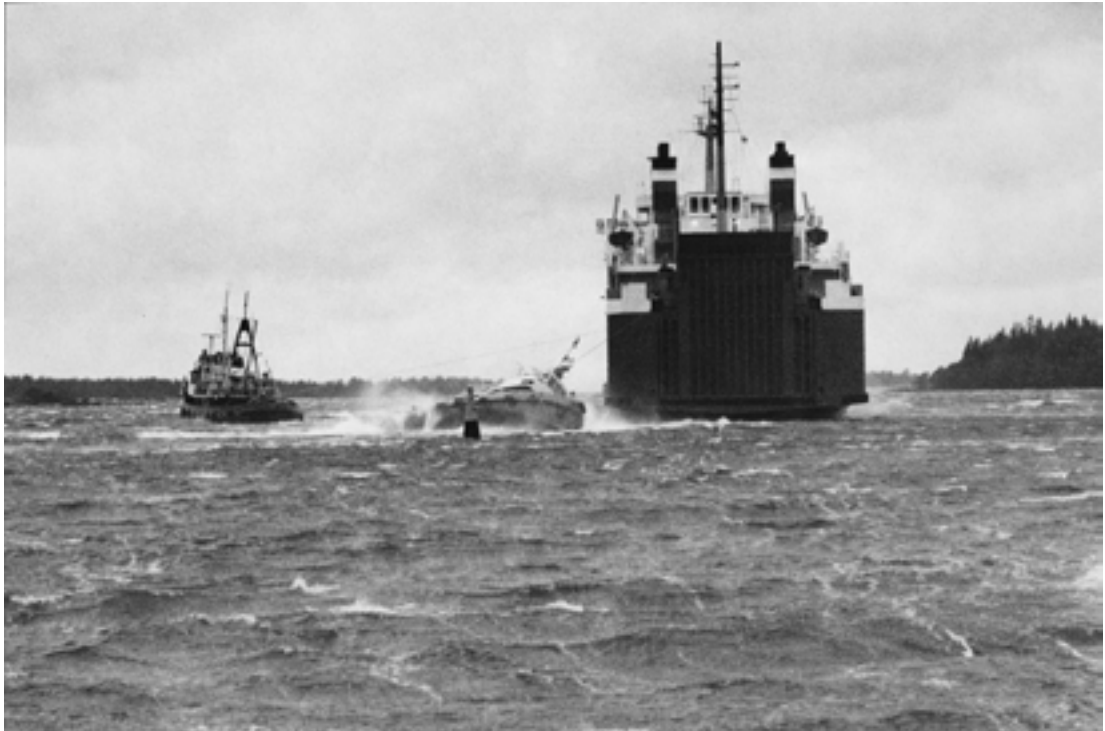
## 1.7 Muita vastaavankaltaisia onnettomuuksia ja vaaratilanteita

Hinaaja **TORVIK**ille sattui vuonna 1986 Raumalla läheltäpiti tilanne ja köyden katkeaminen. TRANSGERMANIA alusta avustettaessa oli hinaaja PROTECTOR keulassa kiinni ja TORVIK perässä. Yht'äkkiä avustettava otti koneella eteen ja sen potkurivirta painoi TORVIKin sivuttain ja samalla TRANSGERMANIA veti sitä perässään niin, että TORVIK alkoi upota perä edellä kyljittäin. TORVIKin hinauskoukku repeytyi irti ja hinausköysi irtosi. Kannen aukot olivat kiinni. Näin TORVIK välttyi uppoamiselta. Ohessa Turun Sanomien uutiskuva tapahtumasta.

Hinaaja **HENRIC**ille sattui Loviisassa läheltäpiti tilanne 1997. Avustettava alkoi vetää suurella nopeudella ja HENRICin perä vajosi veden ja jään alle. Kansimies yritti laukaista hinauskoukkuja siinä kuitenkaan onnistumatta. Mukana tuolloin olleen henkilön kertoman mukaan tilanne oli kriittinen. HENRICin kannella olevat aukot olivat kiinni. Avustettava hiljensi vauhtiaan ja uppoaminen vältettiin.

Hinaaja **AJO**, jonka pituus on 17,46 metriä, oli avustustehtävässä Loviisan satamassa 1980. Avustettava alkoi käyttää konettaan eteen ja AJO joutui jarruttamaan, perä painui veden alle ja alus upposi hyvin nopeasti. Vesi tunkeutui konetilaan kannelta aukosta, joka oli joko auki tai siinä ollut puuluukku ei pysynyt paikallaan. Sukellustarkastuksessa luukkuja ei löytynyt.





Kuva 6. TORVIK TRANSGERMANIAN perässä lähes kaatuneena (© Turun Sanomat).



Kuva 7. Hinaaja HENRIC.

Hinaaja **NICO**, jonka pituus on 13,52 metriä ja paaluveto 13,5 tonnia, oli uppoamisvaarassa vuonna 1999. Kotkan satamassa avustettava käytti konettaan eteenpäin yllättäen

ja NICON perä painui niin, että peräkansi oli pari metriä veden alla. Kun veto loppui, alus nousi kokonaan pinnalle. Konetilan ja ohjaamorakennelman luukut olivat kiinni.



Kuva 8. Hinaaja AJO.



Kuva 9. Hinaaja NICO (© A. Pitkänen).

## 2 ANALYYSI

### 2.1 Hinaustoiminnasta

#### 2.1.1 Kaskisten väylä ja satama

Kaskisten satama ja sisään johtavan salmen väyläalueen geometria asettavat aluksen turvalliselle ohjailulle satama-alueella vaatimuksia, jotka tulee ottaa huomioon aluksen reittisuunnitelmassa sekä luotsin reitti- ja manööverisuunnitelmassa. Luotsi esittää tämän aluksen päällikölle noustuaan alukseen, ja päällikkö hyväksyy tai hylkää suunnitelman. Satama on erittäin altis eteläisille tuulille ja aallokelle. Tämä asettaa lisävaatimuksia reittisuunnittelulle ja päätöksenteolle siitä, onko satamaan purjehtiminen turvallista vallitsevissa olosuhteissa kyseessä olevalla aluksella (Abort Line)<sup>3</sup>. Lisäksi eteläpuoleinen tuuli aiheuttaa alukseen takaa tulevan tuulivoiman, joka sekä lisää aluksen nopeutta, että vaikeuttaa aluksen ohjaamista, koska aluksen perä pyrkii kääntymään tuulen mukana. Tuulivoiman vaikutus aluksen ohjattavuuteen on otettava huomioon aluksen ohjailussa normaalia suurempina ruorikulmina. Luotsipaikka on erittäin suojaton ja ns. Abort Line sijaitsee luotsinotopaikan välittömässä läheisyydessä. Voi syntyä vaaratilanne, jos aluksen päällikkö luottaa pelkästään luotsin paikallistuntemukseen sisään purjehdittaessa, eikä ole ottanut reittisuunnitelmassaan huomioon paikallisia olosuhteita aluksen ohjailtavuudelle. Kaskisten sataman olosuhteet asettavat avustettavalle alukselle, luotsille ja hinaajalle poikkeuksellisen merkittävän yhteistyövaatimuksen.

**Reittisuunnitelma.** Tutkintalautakunta ei ole saanut tietoa, joka osoittaisi että PIONER KARELIIlla tai luotsilla olisi ollut laadittuna ja käytössä kansainvälisten vaatimusten mukainen reittisuunnitelma. PIONER KARELIIlla ei ole myöskään auditoitu ISM (International Safety Management) koodin mukaisesti, koska ISM-vaatimus tuli pakolliseksi sen kaltaisille aluksille vasta onnettomuuden jälkeen 1.7.2002.

#### 2.1.2 Hinaaja VOIMA

Hinaajien tyyppiluokituksessa hinaaja VOIMA on konventionaalinen. Sillä on yksi potkuri ja kääntyvä suulake aluksen perässä. Muita tyyppejä, joissa propulsio laite sijaitsee aluksen perässä ovat: Azimuuttipropulsio, käänteinen traktorityyppi ja yhdistetty tyyppi.<sup>4</sup> Käyttöominaisuuksiltaan avustustehtävissä VOIMAn tyyppinen hinaaja on rajoittunein.

VOIMA sai avustustehtävän luotsiasemalta tulleen puhelinsoiton perusteella ilman varsinaista ennakkotilautusta. Tämä on osaltaan vaikuttanut VOIMAn päällikön päätöksiin avustustehtävän aikana. Valmistautuminen avustustehtävään jäi puutteelliseksi. VOIMAn päällikön olisi tullut selvittää avustuksessa tehtävät manööverit ja maksiminopeus PIONER KARELIIIn päällikön ja luotsin kanssa ennen avustuksen aloittamista. Tätä ei tehty.

---

<sup>3</sup> Abort line on se hetki, jolloin viimeistään on ratkaistava, voidaanko suunnitelma toteuttaa. Tämän jälkeen suunnitelman mahdollinen keskeyttäminen johtaa todennäköisesti hallitsemattomaan tilanteeseen.

<sup>4</sup> Captain Henk Hensen, Tug Use in Port, a Practical guide, The Nautical Institute, 1997.

### 2.1.3 Avustettavan, luotsin ja hinaajan välinen yhteistyö

Reittisuunnitelman puuttuminen ja satamaan purjehtimisen ennalta valmistelemattomuus käy ilmi meriselityksestä. Siinä ei saatu selvyyttä PIONER KARELIIn manöövereistä eikä vauhdista veden suhteen avustustoiminnan aikana. Meriselityksessä ei myöskään selvitetty, oliko alusten välillä vaihdettu informaatiota ennen avustuksen alkamista. Luotsi on kertonut ilmoittaneensa VOIMALLE, että käytetään avustettavan hinausköyttä ja hän pyytää sopivalla hetkellä VOIMAA jarruttamaan avustettavaa. Meriselityksessä jäi myös selvittämättä, miksi PIONER KARELIIn päällikkö ja luotsi eivät käyttäneet avustavaa hinaajaa aluksen ohjailuun. Avustettava käytti konetta taakse ja eteen ilman, että olisi informoinut asiasta avustavaa hinaajaa. Tätä oli käsketty vain jarruttamaan avustettavan vauhtia ilman tietoa avustettavan tulevista manöövereistä. Käytetyistä konekäskyistä esitettiin meriselityksessä ristiriitaisia muistikuvia luotsin ja päällikön välillä. Meriselityksestä ilmenee, että ennen jarruttamisen alkamista joku komentosillalla sanoi, että "alus ei ohjaa". Tämän seurauksena luotsi pyysi konetta "Dead slow ahead". PIONER KARELIIn todelliset konekäskyt olisi pitänyt merkitä Bell bookiin, (konekäskykladi, muistikirja toteutetuista konekäskyistä) ja siitä olisi käynyt ilmi käytetyt konekäskyt. Tätä asiakirjaa ei tuotu meriselitykseen, eikä sitä myöhemminkään ole ollut tutkinnan käytössä.

Tilanteessa, jossa VOIMA oli saanut luotsilta komennon jarruttaa vauhtia avustettavan perästä, hinaaja oli aluksen oikealla sivulla. Ammattikirjallisuuden<sup>5</sup> mukaan siirtyminen jarruttamaan on erittäin vaarallista VOIMAn tyyppisellä hinaajalla, etenkin jos avustettavan nopeus on yli 1-2 solmua. Hinaajan käyttäytymistä tulisi tehostetusti tarkkailla. Tällöin avustettavan ohjaamossa luotsi, päällikkö ja muut henkilöt joutuvat liikkumaan, jotta näkisivät aluksen perässä olevan hinaajan. Onnettomuushetkellä oli pimeää, mikä lisäsi tarkkailun tarvetta. Avustustoiminnassa on jatkuvasti tehtävä ohjailu- ja säätötoimenpiteitä, minkä johdosta yhteydenpidon alusten välillä tulee olla saumatonta ja jatkuvaa.

VOIMA aloitti jarruttamisen muuttamalla omaa kurssiaan oikealle avustettavan suhteen. PIONER KARELIIn päällikön ja luotsin olisi tullut ymmärtää, että kyseinen manööveri aiheuttaa aluksi avustettavan keulasuunnan kääntymisen hieman vasemmalle ja tämän jälkeen aluksen vauhti hiljenee. Tällöin hinaajan veto oikaisee aluksen kurssin takaisin. Tutkijoiden käsitys on, että avustettavan väärä konekäsky oli VOIMAn kaatumisen välitön syy. Konekäskytietojen ristiriitaisuudesta johtuen tästä ei kuitenkaan ole täyttä varmuutta.

## 2.2 Uppoaminen

### 2.2.1 VOIMAn vakavuus

VOIMA oli rakennettu vuonna 1967. Alusten vakavuudesta annetun asetuksen (muutettu 781/1985) perusteella Merenkulkuhallitus antoi päätöksen 9.12.1985 (MKH:n Tiedotuslehti 17/85). Sen perusteella VOIMAn (silloisen ISAKSSONin) kaltaisen hinaajan tuli täyttää tietyt vakavuusehdot myös tuolloisen sisäliikenteen osalta. Hinaajille tuli tehdä

<sup>5</sup> Captain Henk Hensen, Tug Use in Port, a Practical Guide, The Nautical Institute, 1997.

perusteellinen vakavuustarkastelu kallistuskokeineen. ISAKSSONille tämä tehtiin Rauma-Repolan toimesta siirtymäaikana alkukesästä 1986. Jos alus tuolloin kallistuskokeessa vastasi onnettomuuden aikana aluksella olleita piirustuksia, voidaan todeta, että alukseen on myöhemmin tehty muutoksia. Ohjaamon taakse on asennettu nosturi. Tutkinta on saanut tietoja, että nosturin asennuksen yhteydessä olisi alukseen myös lisätty kiinteää painolastia. Nykyisen omistajan ilmoituksen mukaan kiinteää painolastia aluksella ei ole. Kallistuskokeen tulos ei siten enää ole voimassa. Hinauskoukun sijainti oli onnettomuusaikana vakavuuden kannalta epäedullisempi, jonkin verran kauempana perästä kuin piirustuksissa.

Seuraavat likimääräiset laskelmat perustuvat oletukseen, että painopiste on ennallaan. Todellisuudessa painopiste saattaa olla korkeammalla, jolloin esitetyt arviot antavat liian hyvän kuvan tilanteesta. Tutkinnassa ei ole saatu täyttä varmuutta hinauskoukun todellisesta sijaintipaikasta aluksen pituussuunnassa ajalta, jolloin vakavuustarkastelu on tehty. Hinauskaaren sädettä on pienennetty alkuperäiseen piirustukseen verrattuna. Rauma-Repolan laskelmissa käytettiin jo tätä pienennettyä kaaren sädettä. Tämä heikentää hieman aluksen vakavuutta hinaustilanteessa, muuttaa aluksen pivot pointin sijaintia aluksen keulaan päin ja lisää aluksen peräviippausta hinaustilanteessa. Hinaustilanteessa aluksen pivot point sijaitsee hinauskoukun akselilla, ja aluksen keulasuunta kääntyy tämän akselin ympäri.

Alus on ilmeisesti katsastettu ja telakoitu määräysten mukaisesti, mutta edellä mainittuihin muutoksiin ei näköjään ole katsastuksissa kiinnitetty huomiota. Tutkinnassa on ollut käytettävissä katsastuspöytäkirjat vain vuosilta 1999 ja 2001.

Merenkulkulaitoksen vakavuusmääräysten mukaan lasketaan kaksi kriteeriä hinaajan joutuessa liikkumaan sivuttain:

- 1) vakavuus aluksen liikkuessa tietyllä nopeudella sivuttain köyden vetäessä ja
- 2) vakavuus potkurin työnnon ollessa suunnattu sivuttain.

Näillä kriteereillä määritetään dynaamisen vakavuuden riittävyys. Hinaustoiminnassa ja alusta avustettaessa syntyy jatkuvasti hetkellisiä, hinaajaa kallistavia momentteja mm. hinausköyden kireyden muutosten johdosta, aallokosta ja hinaajan ohjailuliikkeistä johtuen. Hyvä dynaaminen vakavuus saavutetaan vain, jos varalaitaa on riittävästi. Tätä voidaan puolestaan arvioida kallistuskulmalla, jolla kannen reuna menee veteen. Ammattikirjallisuudessa mainitaan pienimmäksi sallituksi kallistuskulmaksi, jolla kannen reuna menee veteen, 10 astetta.

Rauma-Repolan tekemissä vakavuuslaskelmissa on ensimmäisessä tapauksessa jouduttu pienentämään sivuttainnopeutta 2,5 metristä sekunnissa 2,3 metriin sekunnissa, jotta vakavuusvaatimukset täytyvät. Tästä on mainittu asiakirjoissa.

Kun vakavuustarkastelu tehtiin vuonna 1986, aluksen syväytenä käytettiin 2,20 metriä. Myöhemmin Ruotsissa ollessaan aluksen syväys on ollut 2,40 metriä ja nykyisin se on 2,55-2,60 metriä. Keväällä 2002 Kaskisissa syväys oli 2,55 metriä. Alus oli tuolloin up-

poamisen jälkeen uudelleen kunnostettu. Haveritilanteen tarkka syväys ei tutkinnassa ole selvinnyt. Vakavuuslaskelmat vuonna 1986 tehtiin syvyydellä 2,2 m. Ne tehtiin tasaköyllä olevalle alukselle. Muotovakavuuskäyrät on laskettu syvyyteen 2,22 m ja hydrostaattiset käyrät syvyyteen 2,25 m saakka. Alus ei vastannut onnettomuushetkellä vakavuuslaskelmia, eikä aluksen vakavuudesta ole täsmällistä tietoa, kun syväys on yli 2,2 m. Tutkinnassa tehdyt arviot perustuvat edellä mainittujen tietojen likimääräiseen ekstrapolointiin, koska uusia laskelmia ei ole tehty. Arviot ovat siten vain suuntaa antavia.

Likimääräisen tarkastelun pohjalta syvyydellä 2,55 m sallittu sivuttaisnopeus on vain 1,4 m/s. Hinaaja saa tasaköyllä tämän sivuttaisnopeuden, kun avustettava alus vetää sitä 5 solmun nopeudella ja hinaaja on noin 30 astetta kääntyneenä. Hinaajan ollessa 0,6 m peräviippauksessa sallittu nopeus sivuttaisnopeus on noin 0,8 m/s. Tämä sivuttaisnopeus saavutetaan hinaajan ollessa noin 19 astetta kääntyneenä. Sivuttaistyönön suhteen tilanne on edelleen hyväksyttävä.

Syväyden kasvu pienentää kulmaa, jolla kansi menee veteen. Kun kansi menee veteen, alus kallistuu ja viippaa herkästi lisää sekä vajoaa syvemmälle, jolloin aluksen vesiviivapinta-ala pienenee. Syväyden kasvaessa 2,2 metristä 2,55 metriin, kulma, jolla kansi joutuu tasaköyllä veteen, pienenee 17 asteesta 8 asteeseen. Kun aluksella on peräviippaus, esimerkiksi 0,6 m, syvyydellä 2,55 m kansi joutuu veteen jo noin 3,5 asteen kallistumalla. Peräviippaus huonontaa myös vakavuutta.

Tutkintalautakunta on saamansa aineiston perusteella arvioinut aluksen vakavuuden nykyisessä käyttötilanteessa riittämättömäksi. Tarkkaa laskentaa ei aineiston puutteellisuuden vuoksi ole tehty. VOIMAn vakavuus nykyisellä syvyydellä ja varustuksella on epäselvä. Alukselle tulee tehdä sen nykyisiä ominaisuuksia ja käyttötilannetta vastaavat laskelmat ja uusi kallistuskoe. Samoin piirustukset tulee saattaa ajan tasalle.

### 2.2.3 PIONER KARELI

Alus on konventionaalinen lastialus, jonka ohjailu ja konekäskynvälitys edustavat vanhanaikaista tekniikkaa. Tällaisella tekniikalla varustettuja aluksia on liikkunut maailman merillä vuosikymmeniä ja liikkuu vielä pitkälle tulevaisuuteen. Aluksen rakenne, varustelu, propulsio- ja ohjailukoneisto eivät kaikilta osin tue joustavaa aluksen käsittelyä ahtaissa satama- ja laituritoiminnoissa.

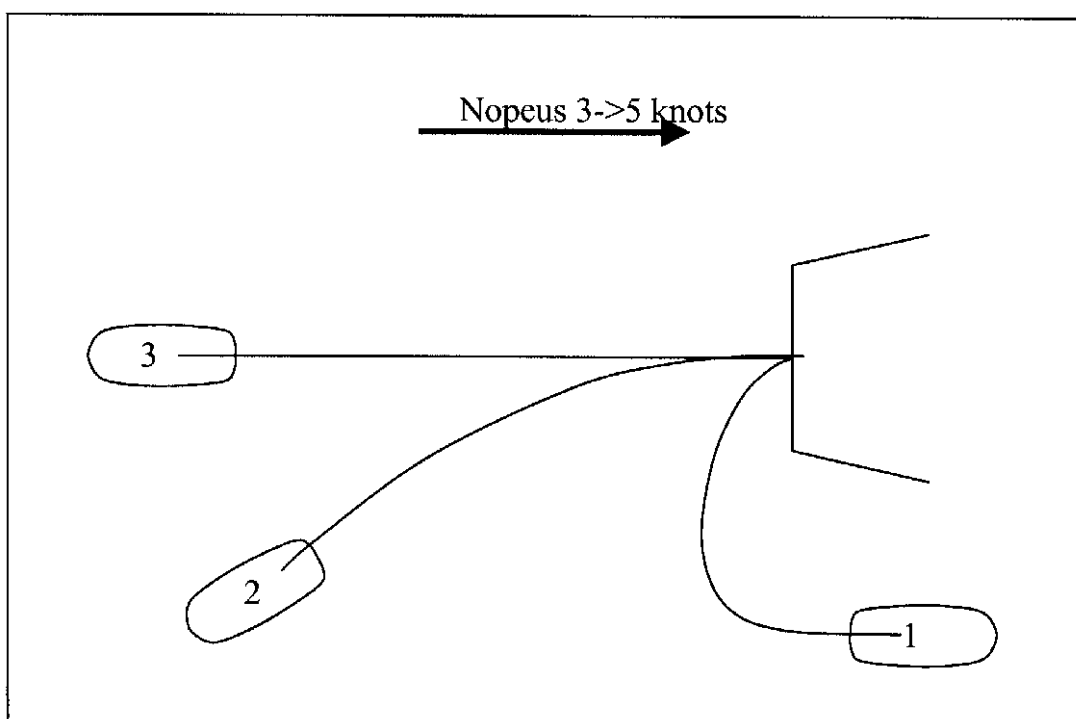
PIONER KARELIin massa ja koneteho olivat sellaisessa epäsuhdassa hinaajaan nähden, että kaikista ohjailutoimenpiteistä olisi tullut olla selkeä ennakkotieto ja sopimus avustajan ja avustettavan välillä.

Kun PIONER KARELI liikkuu 3-4 solmun nopeudella ja kiihdyttää viiteen solmuun voi hinausköydessä syntyä hetkellinen yli 100 kN voima. Hinaajan omaa jarruttavaa vastavoimaa ei tarvitse rajoittaa, jos alusta voitaisi ohjata niin, että se ei kallistuisi ja jos oletetaan veden olevan tyyni. Tällöin hinaaja saa noin 0,6 m peräviippauksen, ts. syväys perässä kasvaa 2,85 metriin. Ohjailun, aallokon ja perään syntyvän aallon vaikutusta

esimerkiksi sallittuun jarruttavaan voimaan ei ole tarkoituksenmukaista yrittää laskea tietojen ja tilanteen epämääräisyyden vuoksi.

#### 2.2.4 Avustustapa

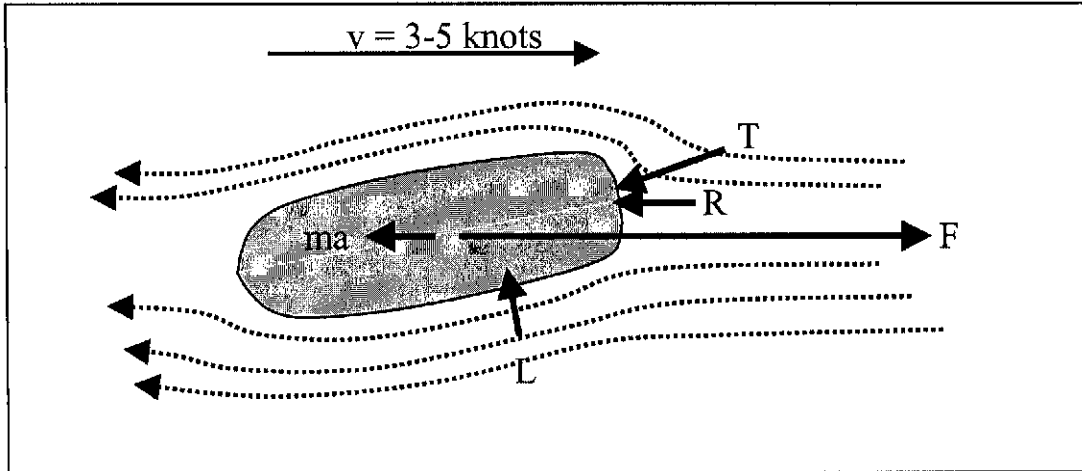
Toteutettu avustustapa VOIMAn tyypisellä hinaajalla 3-5 solmun nopeudella on vastoin ammattikirjallisuudessa esitettyjä käytäntöjä. Pienimmälläkin nopeudella tilanne on vaarallinen. Avustustoiminnassa tarvitaan erittäin hyvä kokemus sekä avustettavan ohjailta, että hinaajan miehistöltä ja lisäksi aukotonta kommunikointia heidän välillään. Kuvassa 10 on esitetty jarrutustehtävään siirtyminen ennen onnettomuutta. Siinä VOIMA jäi kulkemaan perä edellä, suunnaten oman työntövoimansa eteenpäin.



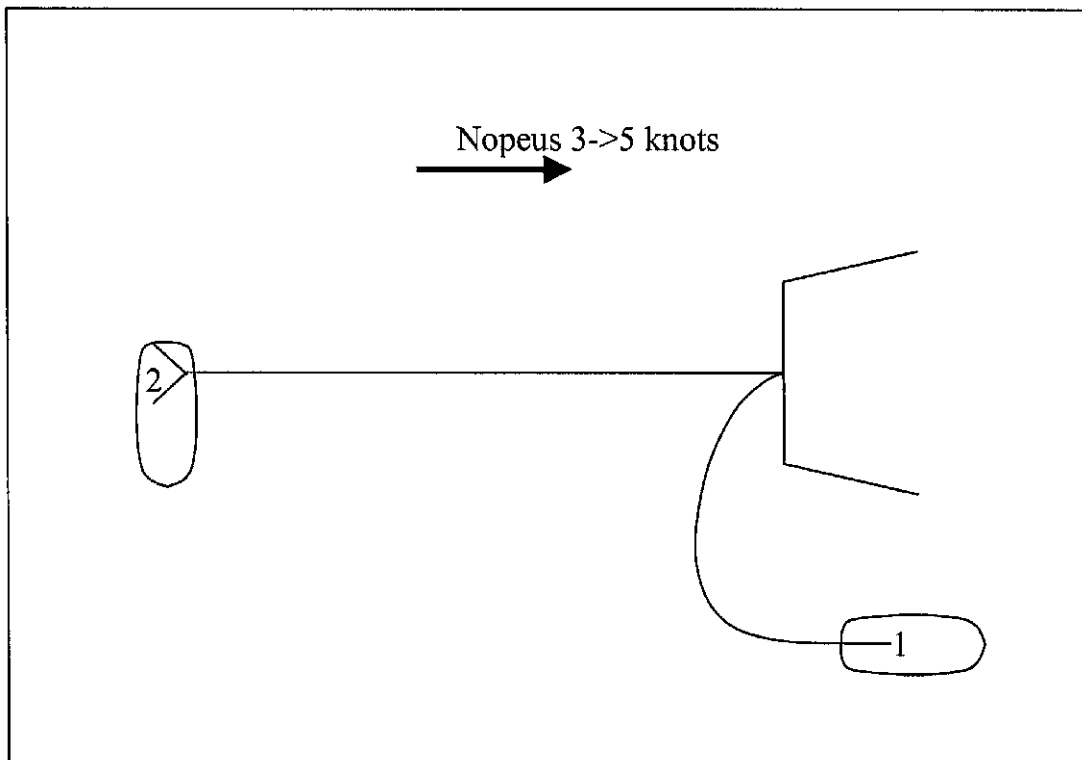
Kuva 10. VOIMAn siirtyminen avustettavan jarrutukseen.

Hinaajaa ohjailtiin harvinaisessa tilanteessa: potkuri ja suulake toimivat avustettavan potkurivirrassa, hinaaja kulki takaperin, vaikka sen potkuri työnsi eteenpäin. Avustettavaa jarruttava voima syntyi siis pääosin hinaajan työntövoimasta. Hinaajan kulkuvastus taaksepäin jarrutti myös. Tässä tilanteessa VOIMAn pitäminen keskellä ja linjassa avustettavan kanssa oli käytännössä mahdotonta, koska aluksen pivot point sijaitsee aluksen vesiviivapinta-alan puolittajan etupuolella. On todennäköistä, että VOIMA ei siirtymisen aikana päässyt koskaan tähän asentoon, vaan alkoi jarruttaa ollessaan hieinan sivuttain, eikä keskilinjalla. Tällöin syntyy hinausköyden sivuttain vaikuttavan komponentin lisäksi aluksen sivusuuntaan vaikuttava hydrodynaaminen voima, joka vastaa siipiprofiilin nostetta. Tuloksena on kallistavan momentin kasvu, jota pivot pointin sijainti edesauttoi. kuva 11. Vastaavaan avustustilanteeseen on lähdekirjallisuudessa esitetty

parempi ns. gob-rope -järjestely, jossa aluksen pivot point siirretään aluksen vesiviiva-pinta-alan puolittajan takapuolelle, kuva 12.



Kuva 11. Sivuttain kulkusuuntaan sijaitsevaan hinaaja VOIMAan vaikuttavat voimat.  $F$  = hinausvaijerin voima,  $T$  = hinaajan potkurin työntö,  $R$  = vastus,  $L$  = "siipi-profiilin" noste ja  $ma$  = hitausvoima kiihdytyksen aikana kolmesta viiteen solmuun.



Kuva 12. Gob-rope -järjestely, joka on turvallisempi hinaajan operoidessa avustettavan perässä.



## 2.2.5 Uppoamistapahtuma

Aluksen syväys oli noin 2,55 m. Puolen tonnin painon lisäys, esimerkiksi veden tunkeutuminen kannelle ja aluksen sisäosiin, kasvattaa syvyyttä 1 cm:n. Vastaavasti 5 kNm viippaava momentti lisää viippausta 1 cm. Varalaitaa aluksella oli noin 50 cm. Tässä tilanteessa noin 25 tonnin painon lisäys riitti saattamaan aluksen tilaan, jossa uppoaminen oli väistämätöntä. Konehuoneeseen mahtuu vettä noin 76 tonnia, joten sen täyttyminen kolmannekseen oli riittävä.

Hinaaja oli uppoamistilanteessa jarruttamassa PIONER KARELIIta. Hinaaja liikkui sen vuoksi perä edellä, jolloin onnettomuustilanteessa avustettava hinasi hinaajaa, joka jarrutti, toisin sanoen hinaajan työntövoima suuntautui normaaliin tapaan keulan suuntaan. Tämä tilanne on vaikeampi ohjailun kannalta kuin normaali tilanne, ja hinaaja kääntyy herkästi poikittain, mikä johtaa vetovoiman vaikuttamaan osittain sivusuuntaan ja aluksen kallistumiseen.

VOIMAlle tehtiin kesällä 2002 Kaskisissa paaluvetokoe, jolla haluttiin selvittää veden tulo peräkannelle avustustehtävässä. Hinausköysi kiinnitettiin laituriin ja VOIMAn päällikkö aloitti laiturin ”hinaamisen”. Kun aluksen peräsintä käännettiin vedon aikana, oli koneetehoa laskettava, jottei vesi olisi noussut hinaajan kannelle. Kuvissa 13-15 näkyy aluksen kallistuminen ja veden tulo peräkannelle. Tässä koetilanteessa aluksella ei ollut nopeutta aluksen poikkiviivan suhteen veteen, joten onnettomuuden tapahtuessa tilanne oli pahempi.



Kuva 13. VOIMAlle tehty vetokoe.



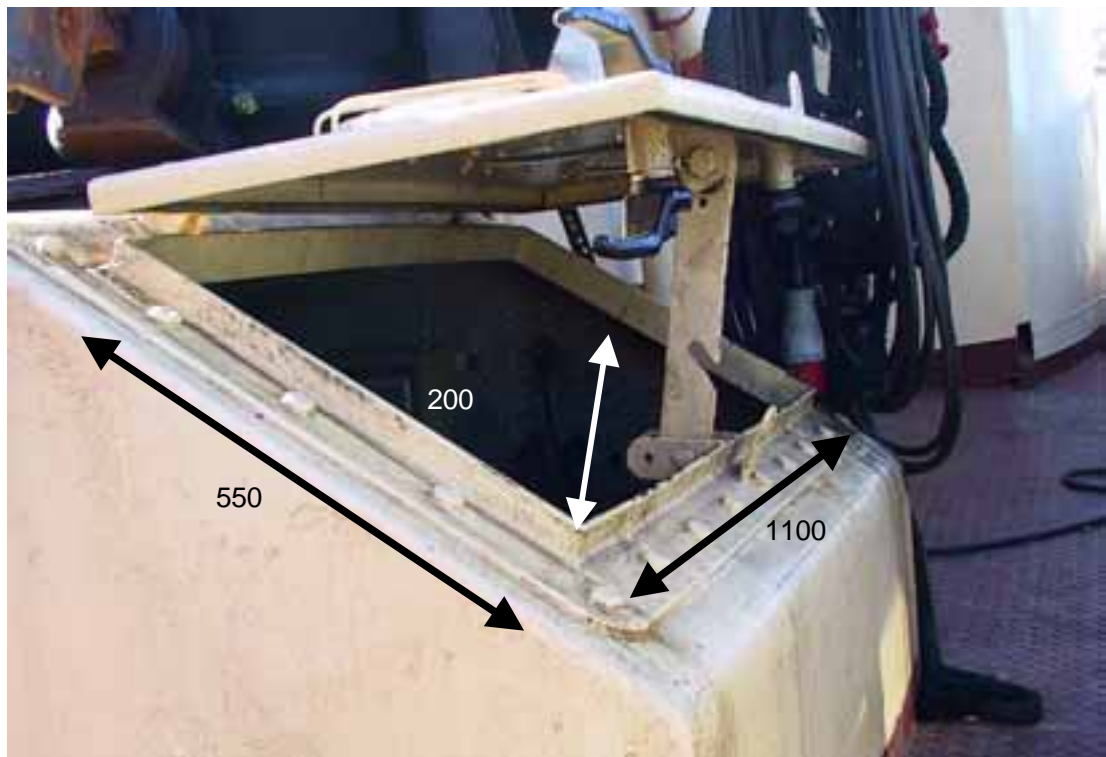
Kuva 14. Kuvan 13 tilanne alukselta katsottuna.



Kuva 15. Kuvien 13 ja 14 tilanteessa keskilaivan kohdalla olevasta valuma-aukosta nousee vesi kannelle.

Onnettomuushetkellä vallitsi suhteellisen kova aallokko, vesi oli matalaa, mikä jyrkensi aaltoja. Lisäksi hinaajan kulkiessa perä edellä 5 solmun nopeudella, perään syntyi keula-aalto. Vaikutusta lisäsi vielä kiihdytyksen johdosta avustettavan aluksen potkurivirta.

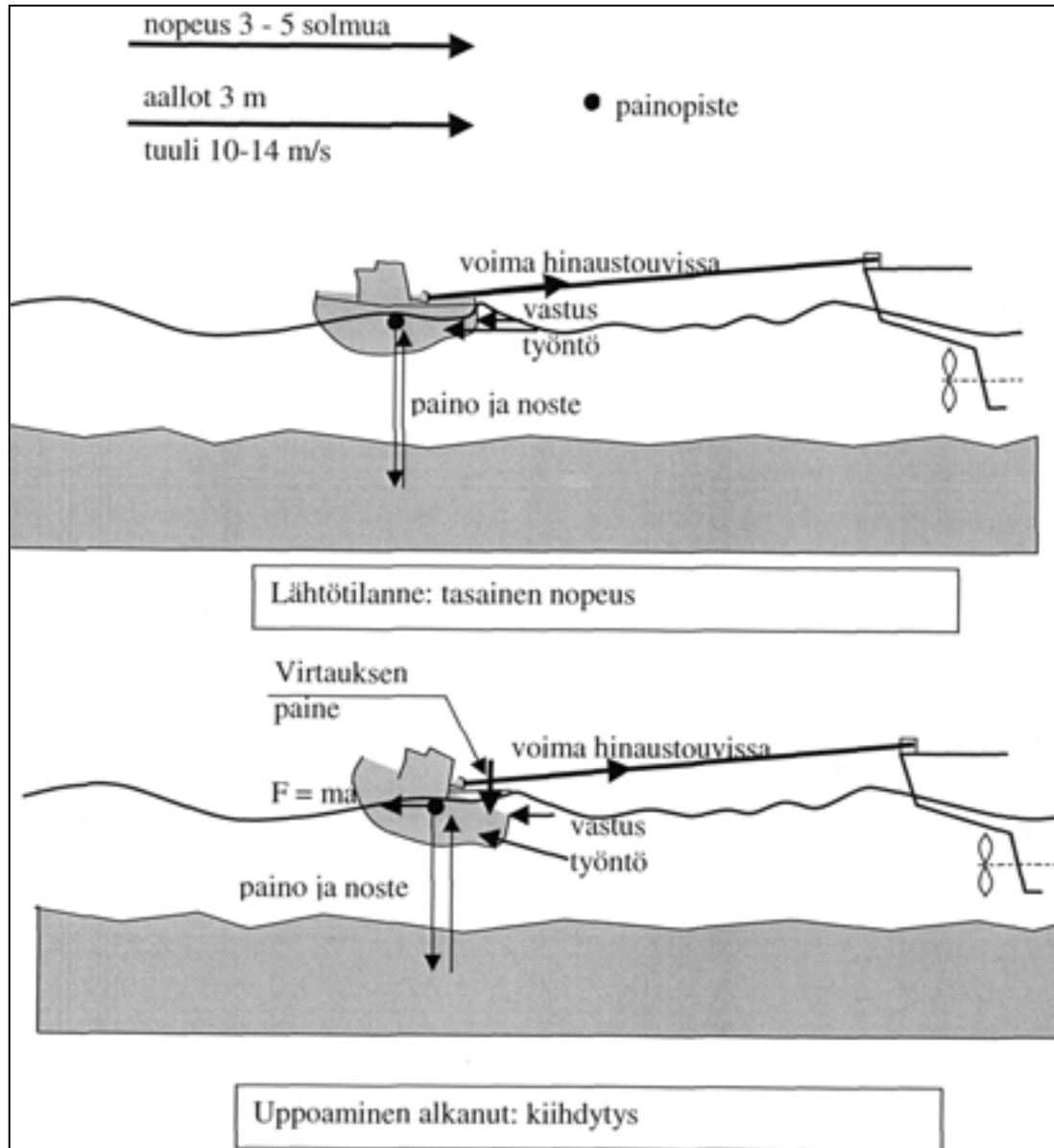
Avustettava liikkui aluksi samaa vauhtia hinaajan kanssa, 3-4 solmua. Avustettavan kiihdyttäessä 5 solmuun, vetovoima köydessä kasvoi. Hinaajan työntövoima on enintään 60 kN eteenpäin ja hinaajan vastus taaksepäin tällä nopeudella 10-15 kN. Avustettavan kiihdyttäessä köyteen saattoi syntyä lisää vetoa 25 kN. Kaikkiaan siis yhteensä oli kyseessä noin 100 kN voima. Tästä aiheutui hinaajalle noin 60 cm peräviippauksen kasvu. Tällöin kansi joutui veteen jo noin 3,5° kallistumalla. Dynaamisten ilmiöiden vaikutuksesta saattoi hinausköydessä olla hetkellisesti selvästi suurempi voima.



Kuva 16. Onnettomuushetkellä konehuoneen SB-puoleinen valoarkun luukku (skyllet) oli auki. Aukon pinta-ala on noin  $0,6 \text{ m}^2$ . Päällä oleva luukku estää veden virtausta. Luukun ollessa auki noin 200 mm, saadaan luukun ja aukon reunan pystysuoran aukon alaksi noin  $0,05 \text{ m}^2$  perästä katsottuna ja noin  $0,2 \text{ m}^2$  sivulta katsottuna. Laskelmissa on käytetty täyttymisen alkaessa  $0,08 \text{ m}^2$  ja täyttymisen edetessä aukon pinta-alan on oletettu kaksinkertaistuvan. Aukon muodon ja veden tulosuunnan epämääräisyydestä johtuen laskelmissa käytetyt pinta-alat ovat varovaisen pieniä.

Hinaajan perään muodostui keula-aalto, joka yhdessä jyskintäliikkeen kanssa johti siihen, että peräkannelle tuli vettä. Vettä saattoi tulla noin 10 t, eikä se ehtinyt valua pois ennen seuraavaa perän painumista. Veden paino aiheutti noin 400 kNm:n viippaavan momentin, mistä seurasi perän painuminen noin 40 cm. Tämän seurauksena peräkansi joutui pysyvästi veden alle. Tällöin viippausta ja kallistumista vastustavat momentit pienenevät oleellisesti. Aluksen liikkeessä taaksepäin, perä veden alla, perään syntyi alas-

päin vaikuttava hydrodynaaminen voima, vastaten siipiprofiilin nostevoimaa. Viippauksen kasvaessa köydessä vaikuttava vetovoima kasvoi, aluksen vastus ja edellä mainitut hydrodynaamiset voimat kasvoivat edelleen. Syntyi kumuloiva tilanne, jossa huonoon suuntaan vaikuttavat voimat ja asennon muutokset vahvistivat toisiaan. Perän ollessa jo veden alla, ei ohjailutoimenpiteillä tässä tilanteessa ollut mitään tehtävissä. Tilanteeseen olisi voitu nopeimmin vaikuttaa katkaisemalla tai irrottamalla hinausköysi. Alus viippasi ja kallistui niin paljon, että SB-puolen auki oleva skylet joutui veden alle.



Kuva 17. Hinaaja VOIMAn uppoaminen.

Jos skylet olisi ollut kiinni, alus olisi kaatunut. Siihen kuluva aika ei ole yritetty arvioida. Mahdollisesti siihen olisi kulunut hieman enemmän aikaa kuin uppoamiseen. On mahdollista, että hinauskoukun kaukolaukaisu olisi tuossa tilanteessa ehditty tehdä.



Kappaleessa 1.7 esitetyt muille hinaajille sattuneet onnettomuus ja läheltäpiti tilanteet osoittavat omalta osaltaan hinaajan kansiaukkojen ja skyletien kiinnittämisen tärkeyden erityisesti avustushinauksissa. Skyletin aukioloa on joskus perusteltu pääkoneen tarvitsemalla ilmanvaihdolla. Ilmanvaihdon riittävyys on mahdollista hoitaa muilla teknisillä ratkaisuilla.

Aivan aluksi, hetken aikaa, skyletin kautta on aallokon ja jyskinnän sekä kallistelun yhteisvaikutuksesta vettä tullut sisään ajoittain. Perän edelleen vajotessa skylet joutui pysyvästi veden alle. Veden sisäänvirtaus koostui kahdesta komponentista; aluksen nopeudesta johtuvasta patopaineesta ja vedenpinnan ja skyletin aukon korkeuserosta. Aluksi veden sisäänvirtauksen nopeus oli noin 2 m/s, kasvaen 5 metriin sekunnissa aukon joutuessa syvemmälle. Jos oletetaan, että aukon koko pysyi koko ajan vakiona ( $0,08 \text{ m}^2$ ), 25 t kertyminen vaati noin 1,5 min. Jos oletetaan, että veden paine käänsi skyletin luukkua avoimmaksi ja aukon koko kaksinkertaistui 15 sekunnin kuluttua, saadaan vastaavaksi ajaksi alle minuutti. Kun aukon virtausvastus otetaan huomioon, voidaan arvioida aluksen uppoamiseen tarvittavan vesimäärän kertyvän konehuoneeseen 1-1,5 minuutissa. Sisään valunut vesi jäi viippauksen ja kallistuman johdosta konehuoneen peräpäähän SB-laidalle. Lisäksi syntyi vapaa nestepinta. Nämä seikat jouduttivat aluksen kallistumista, ja aluksen vajoamista. Näin selittyy myös se, että VOIMAn koneet kävivät jonkin aikaa sen vajotessa.

### 2.3 Hätäilmoitus ja pelastustoimien käynnistyminen

Pelastustehtävän osapuolet ovat toimineet hyvin ja tehokkaasti. Erityisesti luotsikutterin hoitajat ovat osoittaneet korkeaa ammattitaitoa pelastustilanteessa.

PIONER KARELIIn luotsin havaittua hinaaja VOIMAn uppoamisen luotsi otti yhteyden luotsiaseman päivystäjään ja pyysi luotsiveneen tulemaan onnettomuuspaikalle.

Luotsikutteri ohjattiin nopeasti onnettomuuspaikalle. Satama-alueelle tullessa pelastajat havaitsivat kaksi miestä meressä ja saivat nostetuksi nämä luotsikutteriin, toisen melko pahoin kylmettyneenä. Pelastettujen kerrottua vielä kahden miehen olevan veden varassa löytyi noin 100 metrin päästä kolmas, pahoin kylmettynyt mies ja 50 metrin päästä löytyi neljäs mies pelastusrenkaan varassa, melko hyvässä kunnossa. Saatuaan miehet kutteriin pelastajat ilmoittivat luotsiasemalle kaikkien miesten löytyneen ja pyysivät kaksi paikalle hälytettyä ambulanssia satamalaiturille. Ambulanssien saavuttua pelastajat siirsivät VOIMAn miehistön ambulansseihin Kristiinankaupungin aluesairaalaan kuljetettavaksi. Paikalle saapuivat myös meripelastusseuran pelastusristeilijä SÄLGRUND, Kaskisten ja Närpiön palokunnat sekä merivartiovene.

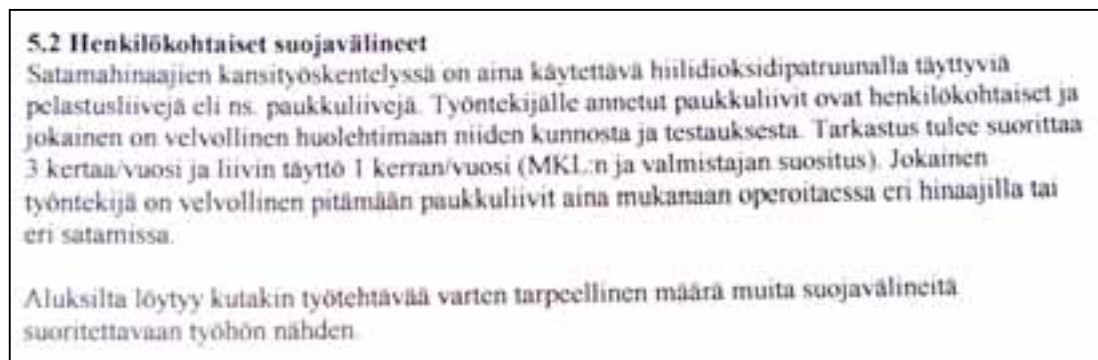
**Miehistön pelastaminen.** Näinkin nopean avunsaannin mahdollisti luotsiaseman läheisyys ja luotsiveneen miehitys sekä veneen varustus tällaisia tapahtumia varten. Avunsaanti satamissa on melko mahdotonta, jos ei liikkeellä ole venettä samaan aikaan. On vaikeata saada ihminen merestä hinaajaan ja laiturille. Laiturilta on mahdoton auttaa, jos henkilö itse ei jaksa nousta rappusia. Satamissa on syytä selvittää todellinen tilanne veden varaan joutuneen nopeaan avustamiseen VOIMAn onnettomuuden kaltaisissa tilanteissa.



## 2.4 Työturvallisuus

Avustettaessa konevoimalla kulkevaa alusta saattaa hinaaja joutua yllättäviin tilanteisiin. Jos käytetään tekokuituköysiä ja köysi katkeaa se katkeaa avustettavan aluksen puoleisesta päästä, klyysin kohdalta. Joutuessaan jyrkkään kulmaan tullessaan klyysistä ulos, köysi tulee kovasta jännityksestä launneena rekyylivoimalla hinaajan peräosaan. Hinaajan kannella olevat ovat tuolloin vaarassa. Myös rekyyllittömiä aramiidikituköysiä on.

Avustettavan alkaessa yllättäen käyttää voimakkaasti omaa konettaan hinaajan ollessa sijoittuneena siten, että se alkaa hallitsemattomasti seurata perä/kylki edellä avustettavaa, saattaa vesi päästä virtaamaan hinaajaan sisätiloihin avoimista tai rikkoutuneista kulkuteistä. Tämä voi aiheuttaa sen, että laivaväki joutuu veden varaan. Myöskin muussa tilanteessa henkilö saattaa hinaajalta joutua veteen ulkopuolisen arvaamattoman syyn johdosta. Hinaajavarustamoissa on hankittu tätä varten erilaisia kelluntatakkeja tai "paukkuliivejä", joita pitäisi käyttää hinauksen aikana ainakin kannella liikuttaessa. Ohessa on suomalaisen hinaajavarustamon ISM-koodin mukaisen käsikirjan sivu työsuojelun toimintaohjelman kohdasta koskien kelluntavälineen käyttöä. Osalla VOIMAn miehistöä ei ollut onnettomuuden tapahtuessa pelastusliivejä yllään.



Kuva 18. Ote käsikirjasta kohdasta työsuojelu.

## 2.5 Hinauslaitteista

VOIMAssa oli hinauskoukun kaukolaukaisu toteutettu vaijerijärjestelyllä. Nykyisin hinaajissa on tavanomaista hydraulinen kaukolaukaisu. On myös automaattisia järjestelmiä. Äärimmäisenä keinona on kirves, joka tosin soveltuu vain pehmeille köysille tai ohuille teräsköysille. Keino on hidas ja vaarallinen. Häätä/kaukolaukaisua tulisi aika ajoin harjoitella ja samalla tarkistaa sen toimivuus sekä huoltaa järjestelmä. Hinaaja VOIMAn miehistön kokemuksesta kaukolaukaisujärjestelmän käytössä ei ole tarkkaa tietoa.

VOIMAlla ei hinauskoukku laukaistu. Hinauskoukun laukaisupaikka sijaitsee ohjaamon keskellä. Hinaajan ohjailua varten tarvittavan näkyvyyden turvaamiseksi perään päin, päällikkö oli ohjaamon sivuosassa, osittain ulkopuolella. Tällöin nopeasti kallistuvassa ja vettä tulvivassa aluksessa saattaa olla mahdotonta siirtyä laukaisemaan hinauskoukku. Toisaalta oviaukossa oleminen mahdollisti päällikön poispääsyn uppoavan aluksen ohjaamosta. Mahdollisesti tilanteen yllättävyys ja miehistön kokemattomuus vaikuttivat. Jos koukku olisi kyetty laukaisemaan ajoissa, se olisi estänyt onnettomuuden. Hinaajan työnnön vähentäminen ja siirtyminen peruutusvaihteelle tai aluksen jarruttaminen olivat vaihtoehtoisia keinoja estää onnettomuus, mutta ne eivät todennäköisesti olisi ehtineet vaikuttaa ajoissa.



### 3 JOHTOPÄÄTÖKSET

#### 3.1 Uppoamiseen johtanut tapahtumaketju

Seuraavassa on esitetty todennäköinen tapahtumaketju. PIONER KARELIIn konekäskyistä ovat tutkijat saaneet ristiriitaista tietoa.

- Huonon vakavuuden omaava hinaaja VOIMA sai yllättäen avustustehtävän, johon miehistö ei kyennyt valmistautumaan.
- VOIMA kiinnittyi kulkemaan stand-by asentoon avustettavan aluksen viereen. Tällöin PIONER KARELIIn kulki dead slow ahead.
- VOIMA siirtyi jarruttamaan ja oli aloittamassa jarrutuksen perä edellä samaan aikaan kun avustettava ilmeisesti kiihdytti etuvauhtiaan pyrkien tehostamaan omaa ohjailuaan. Luotsin käsityksen mukaan konetta käytettiin tällöin dead slow astern ja peräsin oli yli vasemmalle.
- VOIMA oli sivuttain, kallistui, sen perä painui veden alle. Vakavuus ja viippausominaisuudet heikkenivät. Ohjailuyritykset eivät enää onnistuneet.
- Hinauskoukkua ei laukaistu.
- Alus kallistui edelleen, perä painui lisää, skylet joutui veden alle ja miehistö joutui veteen.
- Vesi tunkeutui skyletin kautta konehuoneeseen.
- Avustettava veti edelleen VOIMAA kunnes hinausköysi katkaistiin PIONER KARELIIn ja VOIMA upposi.

Oleellista oli aluksen joutuminen avustettavan yllättävän kiihdytyksen vuoksi tilanteeseen, joka ylitti huonon vakavuuden sallimat mahdollisuudet. Skyletin suuren aukon kautta konehuoneeseen päässyt vesi aiheutti sen, että alus upposi nopeasti. Jos luukku olisi ollut kiinni, alus olisi todennäköisesti kaatuessaan saanut vettä sisätiloihinsa muiden aukkojen kautta ja lopulta uponnut. Parempi vakavuus olisi hidastanut kallistumista ja antanut enemmän aikaa reagointiin hinaajassa ja avustettavassa aluksessa.

#### 3.2 Onnettomuuteen vaikuttaneita taustatekijöitä

PIONER KARELIIn saapuessa Kaskisiin se ei ollut varautunut hinaajan käyttöön. Ilmeisesti tämän tyyppin aluksia on käynyt satamassa ennenkin. Hyvällä säällä ne ovat tulleet ja lähteneet ilman avustajaa. Onnettomuushetkellä vallitsi voimakas etelätuuli, joka nosti melko korkean aallokon. Tuulen vaikutuksesta PIONER KARELIIn ohjattavuus vaikeutui.

Hinaaja VOIMAn rakenne ja ominaisuudet vallinneissa olosuhteissa eivät soveltuneet kyseiseen avustustehtävään. Avustettavan nopeus oli liian suuri hinaajan jarrutusoperaatioissa. Hinaajan varalaita oli pieni ja aallokko suhteellisen korkea. Aluksen perä avustettavan potkurivirrassa 5 solmun nopeudella synnytti peräviippauksen ja perän yli

tulevan aallon. Syntyi kumuloituva tilanne, jossa kallistumista ja viippausta lisäävät momentit kasvoivat samalla kun niitä vastustavat momentit pienenivät.

Konehuoneen ilmanvaihto on ongelma monissa hinaajissa. Tämän vuoksi valoarkkujen luukut, skyletit, pidetään usein avoimina. VOIMAn omistaja tosin kertoi, että konehilan tuuletus ei ole ongelma. Kuitenkin nyt onnettomuuden aikana SB-puolen luukku oli auki. Tämä näyttäisi osoittavan, että myös VOIMAn konehuoneen ilmanvaihto täydellä kone-teholla on riittämätön skyletin ollessa kiinni. Muuta syytä luukun auki pitämiseen vallinneissa olosuhteissa ei ole ilmennyt.

Hinaustehtävään ei valmistauduttu riittävästi. Tapahtumaan myötävaikutti hinaajan ja avustettavan välisen kommunikoinnin puute. Konekäskyistä ja manöövereistä ei ilmoitettu. Kommunikointi avustettavan aluksen luotsin ja hinaaja VOIMAn välillä oli lähes olematonta.

### 3.3 Tutkinnassa esiin tulleita taustatekijöitä

Hinaajalla ei ollut sen käyttötilannetta vastaavaa vakavuusaineistoa, joten miehistö ei voinut arvioida tehtävän edellytyksiä. Katsastusmenettelyt eivät ole olleet sellaisia, että ne olisivat osoittaneet VOIMAn soveltumattomuuden onnettomuustilanteen kaltaisiin avustuksiin.

Miehistöllä ei ollut kokemusta tämänlaatuista tehtävästä. Tämä myötävaikutti siihen, että hinauskoukun hätälaukaisua ei käytetty.

Ammattikirjallisuuden mukaan<sup>6</sup> yleisimmät hinaajien kaatumiseen/uppoamiseen johtavat syyt ovat; pieni varalaita, huonot vakavuusominaisuudet ja kannen alaisiin tiloihin johtavien luukkujen huono tiiveys. Hinaaja VOIMAn tapauksessa muiden tekijöiden lisäksi kaikki nämä tekijät vaikuttivat uppoamiseen.

Suomen rannikolla toimiva hinaajakalusto on pääosin iäkästä. Aluksiin tehdään usein muutoksia käyttötarpeen mukaan, mutta muutoksia ei dokumentoida selkeästi. Tästä seuraa se, että katsastuksessa ei välttämättä selvitetä tehtyjen muutosten mahdollisia vaikutuksia aluksen vakavuuteen. Tämä on haaste hinaajien katsastustoiminnassa.

Pelastusliivit ja mahdolliset muut henkilökohtaiset suojaimet ovat välttämättömiä avustustehtävän aikana. Oli onni, että pelastustoimet ehdittiin tehdä ennen veteen joutuneiden menehtymistä hypotermiaan. Pelastuspukujen käyttö olisi lieventänyt nyt toteutuneita kylmettymisiä ja antanut reserviainaa pelastustöille.

Vallinnut säätila ja pimeys edesauttoivat onnettomuuden syntymistä ja vaikeuttivat alusten ohjailua.

---

<sup>6</sup> Captain Henk Hensen, Tug Use in Port, a Practical Guide, The Nautical Institute, 1997.



#### 4 SUOSITUKSET

Avustettavan ja avustavan aluksen yhteistyö on välttämätöntä. Tämä yhteistyö edellyttää suunnittelua ja osapuolten välistä suunnitelman toteutuksen hyväksyntää.

Tutkijat suosittelevat, että

1. *tilattaessa hinaaja avustukseen, on luotsin selvittävä tehtävän luonne; avustettavan ja avustavan aluksen ominaisuudet rajoituksineen. Tehtävän suorittamistavasta on oltava selkeä yhteisesti hyväksytty toimintamalli.*

VOIMAn onnettomuus osoittaa vuotokulman suuruuden ja aluksen vakavuuteen ja ohjailukykyyn vaikuttavien tekijöiden tuntemisen tärkeyden. Kaikkien vuotokulmaa huonontavien aukkojen kiinniolon varmistaminen on erityisen tärkeää. Vakavuustilanteen arviointi edellyttää, että aluksella on aina ajantasaiset perustiedot vakavuudesta.

Tutkijat suosittelevat, että

2. *katsastusmenettelyssä merenkulkulaitoksessa varmistutaan määrävälein aluksen vakavuustietojen oikeellisuudesta ja paikkansapitävyydestä.*
3. *hinaajavarustamot ja yksittäisten hinaajien omistajat varmistavat sen, että hinaajien päälliköillä on riittävä tietämys aluksen vakavuuteen ja ohjailukykyyn vaikuttavista tekijöistä ja aluksen vakavuuden asettamista rajoituksista eri tehtävissä.*

VOIMAn onnettomuudessa tilanteen kehityttyä kriittiseksi olisi ainoa selviytymiskeino ollut hinausköyden kaukolaukaisu. Vastaavanlaisten tilanteiden syntyminen on avustustoiminnassa mahdollinen myös tulevaisuudessa.

Tutkijat esittävät merenkulkuviranomaisille

4. *harkittavaksi vaatimusta hydraulisten tai automaattisten järjestelmien asentamista myös vanhoihin hinaajiin. Kaukolaukaisujärjestelmän toiminta tulisi varmistaa säännöllisesti ja sen käyttöä pitäisi harjoitella toistuvasti.*

VOIMAn onnettomuus osoittaa, että satamissa saattaa olla hinaajia, jotka eivät sovellu teknisten ominaisuuksiensa tai miehistön kokemuksen puolesta tehtäviin, joita sataman olosuhteet ja siellä liikkuvat avustettavat alukset edellyttävät.

Tutkijat suosittelevat, että

5. *Suomen Satamaliitto levittää tämän raportin satamille käsittelyä varten ja hinaajavarustamot käsittelevät tämän raportin koulutusmielessä hinaajien päälliköiden ja miehistöjen kanssa.*

Helsingissä 25.9.2003

Risto Repo

Sakari Häyrinen

Olavi Huuska



## LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Väylän merikortit.
2. Muistiinpanot OTK:n tutkijoiden ja asianosaisten käymistä keskusteluista.
3. Pöytäkirja meriselitysistunnosta.
4. Selvitys Kaskisten luotsikutterin MKL 3119 toiminnasta hinaaja VOIMAn uppoamispaikalla.
5. Hinaaja VOIMAn työsuojelutarkastuspöytäkirjat 6.6.2001 ja 2.6.1999, katsastustodistus 14.5.1999 ja 19.4.2001.
6. Rauma-Repolan v. 1986 suorittamien laskelmien tulosmappi.
7. Merenkulkuhallituksen tiedotuslehti 17/85, 9.12.1985.
8. Hinaaja VOIMAn yleispiirustus 0251 B 3, 22.12.1966.
9. Säättiedot onnettomuuspäivältä, Ilmatieteen Laitos.
10. Valokuvia hinaajasta onnettomuuden jälkeen ja hinauskokeessa.
11. Selostuksia vastaavista onnettomuuksista.

Seuraavia kirjallisuusviitteitä on käytetty:

- /1/ Captain Henk Hensen, Tug Use in Port, a Practical guide, The Nautical Institute, 1997.
- /2/ Olli Saarinen, Videofilmi: Satamahinaaja & satamahinaus, alustus ja esittely, Seminaarityö vuoden 1983 merikapteenintutkintoa varten, Åbo Navigationsinstitut, 1983 (teksti).



20/330/2001  
 17.12.2003  
 450/5 m  
 8.12.2003

20/330/2001

Onnettomuustutkintakeskus  
 Sörnäisten rantatie 33 C  
 00580 Helsinki

Lausuntopyyntö C 14/2001 M

**HINAAJA VOIMA; UPPOAMINEN KASKISTEN  
 SATAMASSA 21.11.2001**

Olemme tutustuneet asiantuntijoidemme kanssa raporttiin ja lausumme seuraavaa:

Hinaaja upposi avustaessaan kauppa-alusta. Syy uppoamiseen näyttäisi johtuneen lähinnä siitä, että pienellä ja tehokkaalla aluksella avustetaan liian isoa alusta.

Sivulla 8 mainitaan, että hinaajan keula nousi ylös ja perä painui veden alle jarrutusyrityksestä johtuen. Aluksen noustessa tällä tavoin pystyy ja perän vielä joutuessa veden alle katoaa vakavuus vastaavasti vesiviivapinta-alan mukana.

Uudessa tutkimuksessa todettiin, että aluksen vakavuustarkastelussa (hyväksymisleima 21.8.1986) oli tingitty lähtöarvoista. V arvona oli käytetty 2,3 m/s poikittaisnopeutena vaikka suosituksena on 2,5 m/s. Kuitenkin oli todettu, että alus täyttää reilusti hinaajan vakavuusvaatimukset? Uusi tarkastelu osoittaa, että vaatimukset eivät täyty.

Alukseen oli lisäksi asennettu tuhdin näköinen nosturi melko ylös. Tällöin jo rajoilla ollut vakavuus on edelleenkin heikentynyt. Asentamisessa rikottiin katsastusasetuksen (1123/1999) 42 §:ää (aluksen muuttaminen katsastuksen jälkeen).

Voimalta tullaan vaatimaan uusi kallistuskoe ja vakavuustarkastelu. Alukselta kielletään toistaiseksi omaa potkurikoneistoaan käyttävien alusten avustaminen tai hinaaminen yhteistyössä muiden hinaajien kanssa.

Tutkintaraportin suositukset:

Mielestämme ei ole tarkoituksenmukaista vaatia säännöllistä vakavuus-tarkastelua määrävälein.

Katsastuksissa tulee kiinnittää erityistä huomiota vakavuutta  
alentaviin rakennemuutoksiin.  
Tarvittaessa vaaditaan uusi kallistuskoe ja uudet laskelmat.

Merenkulkutoimiston päällikkö



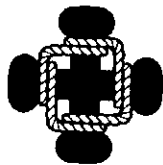
Pekka Korhonen

Merenkulunylitarkastaja



Jerker Klauer

PK/AV



SUOMEN SATAMALIITTO  
FINLANDS HAMNFÖRBUND

LAUSUNTO

1 (1)

Aura/TL

17.12.2003

8. 12. 2003

474/5m

Onnettomuustutkintakeskus

### ONNETTOMUUSTUTKINNAN SUOSITUKSET

Pyydettyinä lausuntona Satamaliitto ilmoittaa, ettei sillä ole huomautettavaa tutkintaselostuksesta C 14/2001 M Hinaaja VOIMA.

Satamaliitto tulee lähettämään raportin jäsensatamilleen heti, kun lopullinen tutkintaselostus on julkaistu.

SUOMEN SATAMALIITTO

Matti Aura  
toimitusjohtaja