

**Länsi-Turunmaa, Trunsjö**

**Vrouw Maria**

**1658**

**Tarkastusraportti**

**2007 ja 2009**



MUSEOVIRASTO

Meriarkeologian yksikkö 2010

Minna Leino

Raportin laatinut Riikka Alvik,

Eero Ehanti ja Minna Leino

# SISÄLLYSLUETTELO

Arkisto- ja rekisteritiedot

## TIIVISTELMÄ

### 1. JOHDANTO

Tarkastusmatkojen tavoitteet  
Toteutus

### 2. MATERIAALIEN KUNTOSELVITYKSET

### 3. SEURANTAKUVAUS

### 4. MAASTOTARKASTUKSET LÄHISAARILLA

### 5. YHTEENVETO

## **Arkisto- ja rekisteritiedot**

Länsi-Turunmaa, Trunsjö, Vrouw Maria

*Kunta:* Länsi-Turunmaa

*Kylä:* Trunsjö

*Tila:* Rno 533-893-2-1, Saaristomeren kansallispuisto

*Kohteen laji:* Historiallisen ajan laivanhylky

*Kohteen nimi:* Vrouw Maria

*Museoviraston vedenalaislöytöjen rekisteri:* 1658 (SMM 25:22)

*Ajoitus:* Alus on uponnut asiakirjatietojen mukaan 1771

*Kohteen syvyys:* 23 m (mastojen huiput), 41 m (meren pohja)

*Maanomistaja:* Suomen valtio / Metsähallitus

*Tutkimuksen laatu:* seuranta

*Tutkimuslaitos:* Museovirasto/Arkeologian osasto/Meriarkeologian yksikkö

*Tutkimuksen johtaja:* FM Minna Leino

*Kenttätyöaika:* 23.- 26.7.2007 ja 20.7-24.7.2009

*Tutkimuksen rahoittaja:* Museovirasto, meriarkeologian yksikkö

*Aikaisemmat tutkimukset:*

- Löytöilmoitus Rauno Koivusaari 1999 (MV 15/306/1999).
- Pro Vrouw Maria yhdistys, Rauno Koivusaari 1999, identifiointi.(SMM 99015:1-99, SMM20001:1-3, SMM 1599:1-6.).
- Kenttätutkimukset 26.6.-7-7-2000, Matias Laitinen (SMM 200016:1-114, A200105:1-19).
- Tarkastusmatka 28.5-30.5.2001, Matias Laitinen, MV ja Merivoimat.
- Kenttätutkimukset 15.6.-6.7.2001, Matias Laitinen, MV
- Tarkastusmatkasta 12.2-14.2.2002, Minna Leino, MV, Merentutkimuslaitos, Merivartiosto.
- Kenttätutkimukset 1.6-20.6.2002, Minna Leino 2002 (SMM 200234: 1-38 SMM 200246:1-13.)
- Kenttätutkimukset 8.9-12.9.2002, Stefan Wessman MV.
- Tarkastusmatka 10.-14.12.2002 Minna Leino ja Stefan Wessman, MV 8.9-12.9.2002, Stefan Wessman MV, Merentutkimuslaitos, Merivartiosto.

- Kenttätutkimukset 26.5-6.6.2003, Stefan Wessman, MV.
- Tarkastussukellus 26.8.2003, Stefan Wessman, MV.
- Tarkastussukellus 9.10.2003, Stefan Wessman, MV, Merentutkimuslaitos, Merivartiosto.
- Tarkastusmatka 3.5-7.5.2004 Minna Leino, Stefan Wessman, MV.

*Alkuperäinen tutkimusraportti:* Museoviraston meriarkeologian arkistossa, 33 sivua sekä liitteet

*Liitteet:*

- Piirustukset 2007 ja 2009 nostetuista puunäytteistä
- Kuvaluettelo joka sisältää
  - *Digitaalikuvat:* MA200735:2-36 ja MA200924:1-29
  - *Videonauhat:* MA201103:1-8 ja MA200735:1

## 1. JOHDANTO

### Tarkastusmatkojen tavoitteet

Tarkastusmatkat liittyvät yleisesti Vrouw Maria -hylvyn suojeluun, sillä hylvyn kunnossa tapahtuvien muutosten havaitsemiseksi hylky tarkastetaan määrävälein. Kunnan kehityksessä tapahtuvia muutoksia valvotaan seurantakuvausten avulla. Tarkastusmatkojen tavoitteena oli kuvata jo aiemmin valitut seurantapisteen mahdollisten muutosten havaitsemiseksi. Tarkastuskuvausten ohessa jatkettiin hylvyn kuvaamista suurelle yleisölle tarkoitettuun kirjaan, joka on yhteisprojekti Museoviraston ja kirjaa valmistavan työryhmän välillä.

Vuoden 2007 tarkastusmatkan tavoitteena oli lisäksi inventoida lähisaaret haaksirikkotapahtumassa käytetyn suojapaikan löytämiseksi. Miehistön tiedetään yöpyneen haaksirikon aikana läheisellä luodolla. Leiripaikan jälkiä ei ole aikaisemmin yritetty mitenkään paikallistaa. Metsähallitukselta saatiin lupa mairinnousuun ja lähisaarilta oli tarkoitus etsiä jälkiä leiristä metallinilmäsimen ja maaperäkairalla otettujen näytteiden avulla.

Aluksen rungon kunnolle tällä hetkellä suurimman riskin muodostavat pystyssä olevat mastot. Niiden on aikaisempina vuosina havaittu liikkuvan, mutta liikkeen laajuutta ei ole pystytty selvittämään. Tarkastusmatkan tavoitteena oli kiinnittää mastoon heilumisliikettä seuraava mittalaite. Laitteen valmistaja Jussi Kaasinen raportoi mittalaitteen tulokset erillisellä raportilla.

Helsingin yliopiston mikrobiologien ja fyysikoiden kanssa tehdään yhteistyötä hylvyn puun kunnan selvittämiseksi. Kuntoa tutkitaan puunäytteiden avulla, jotka nostetaan mikrobiologista tutkimusta ja ultraäänikuvausta varten. Mikrobiologisissa tutkimuksissa pyritään tunnistamaan puussa olevia bakteereja ja sieniä. Tutkija Leone Montonen osallistui vuoden 2009 tarkastusmatkalle.

Vuonna 2009 käynnistyneen ”Vrouw Maria veden alla” – hankkeen tehtäviin kuuluu mm. Natura – arvion tarveharkintaselvityksen tekeminen. Tähän selvitykseen liittyvä pohjaeläinten inventointi oli vuoden 2009 tarkastusmatkan (20.7. - 24.7.2009) tavoitteissa. Näytteiden avulla selvitettiin hylkyä ympäröivässä pohjasedimentissä olevat eliölajit. Näytteet kerättiin r/v Muikun Van Veen-pohjanoutimella. Näytteiden analysointi ja raportointi tilattiin Monivesi Oy:ltä, joka raportoi erikseen inventoinnin tulokset. Pohjaeläintutkimus kustannettiin Vrouw Maria veden alla – hankkeen suunnitteluvaiheen rahoituksesta. Hankkeen rahoittajana toimii Suomen Merimuseon tuki ry: Opetusministeriön myöntämällä tuella. Hankkeen ensimmäinen tutkimusvaihe alkaa vuoden 2010 keväällä, ja siihen sisältyy kenttätutkimuksia hyllyllä.

Vrouw Maria –hylvyn kenttätutkimukset kiinnostavat laajaa yleisöä. Kenttätyöhön ei yleensä pystytä ottamaan vierailijoita tiukan aikataulun ja haastavien olosuhteiden vuoksi. Molempina vuosina oli tavoitteena toteuttaa pienimuotoiset kutsuvierailut kenttätyön aikana. Hollannin suurlähetystön edustajan vierailu jouduttiin peruuttamaan kovan tuulen takia. Myös venäläisiin tahoihin otettiin yhteyttä. Kenttävierailu pyritään järjestämään vuoden 2010 kenttätutkimusten yhteydessä.

### Toteutus

Vuosi 2007

Tarkastusmatka alkoi Kasnäsisistä 23.7.2007, jolloin tukialuksena toimiva m/s Teredo siirtyi maatukikohtana käytetylle Bodön saarelle. Tarkastusmatkalle osallistuivat Museoviraston henkilökunnasta yli-intendentti Marja Pelanne, konservaattori Ulla Klemelä, työmestari Pekka Paanasalo ja tutkija Minna Leino. Merentutkimuslaitokselta osallistui vanhempi tutkija Juha

Flinkman. Tukialuksena käytettiin m/s Teredoa jossa päällikkönä toimi Kenneth Lindström ja kansimiehenä Kalle Salonen. Maatukikohtana käytettiin Bodön vanhaa merivartioasemaa, jossa tarkastusmatkan muonituslogistiikasta huolehti Helsingin yliopiston merihistorian amanuenssi Anne Ala-Pöllänen. Seurantakuvauksesta huolehti ammattikuvaaja Petri Puromies. Avustavina sukeltajina toimivat seoskaasusukeltajat Pasi Raasakka, Jussi Kaasinen ja Tuomas Pensala. Sukeltaminen tapahtui trimix – kaasuseoksella.

Kutsuvierailuista ensimmäisenä toteutui Metsähallituksen meribiologiien suunniteltu vierailu, jossa tutkija Heidi Arponen tutustui sukeltamalla hylkyyn. Tutustuminen liittyi hylkyalueen suunniteltuun Velmu-kartoitukseen. Toinen kutsuvierailu toteutui, kun paikallista tahoja edustava Paraisten sukellusseura, Pargas Tumlare, saapui tutustumaan kenttätöihin. Kyseinen seura oli etsinyt Vrouw Maria- hylkyä jo vuonna 1972. Vierailun aikana heille kerrottiin kenttätutkimuksista ja he seurasivat tarkastuskuvia tukialuksen kannelta.

Maanantai 23.7.2007

Siirtyminen Kasnäsistä Bodön vanhalle merivartioasemalle ja aseman siivous. Tuuli oli liian kova, jotta tukialuksella olisi päästy hyllyn yläpuolelle. Silti apuvene *Meri 2* vei pienen ryhmän arvioimaan tilannetta suoja-alueelle. Tuolloin saatiin GPS- koordinaatit kahdelle kiinnityspoijulle ja voitiin tarkemmin suunnitella sukellusoperaatioita seuraaville päiville. Samalla arvioitiin myös Vrouw Maria miehistön mahdollista rantautumispaikkaa, sillä tuuliolosuhteet olivat lähes vastaavat kuin haaksirikon aikana vuonna 1771.

Tiistai 24.7.2007

Kova tuuli esti sukellustoiminnan. Vrouw Marian miehistön majoituspaikan etsintä estyi myös kovan tuulen vuoksi.

Keskiviikko 25.7.2007

Työpäivä alkoi klo 3:45 kun tukialus m/s Teredo lähti kohti Vrouw Maria –hyllyn suoja-alueella, jonne saavuttiin kuuden aikaan. Aluksi paikannettiin hylky ja laskettiin sen viereen opasköysi sukeltajia varten. Suoja-alueella oli voimakkaat mainingit pitkään jatkuneen tuulen vuoksi ja tukialus keinui yhden poijun varassa. Ensimmäisenä sukelsivat Pasi Raasakka ja Jussi Kaasinen, jotka siirsivät opasköyden painon hyllyn viereen. Näkyvyys hyllyssä oli todella huono, mutta käytettävissä olleilla kameravälineillä saatiin tuotettua kuitenkin hyvää seurantakuvaa hyllystä. Toisena sukelsivat Petri Puromies, Juha Flinkman ja Tuomas Pensala. Puromies kuvasi hylkyä Flinkmanin ja Pensalan valaistessa kuvattavia yksityiskohtia.

Iltapäivän uusintasukelluksella koko viiden hengen sukellusryhmän meni veteen yhtä aikaa. Jussi Kaasisen suunnittelema ja valmistava mittalaite mast-o-meter kiinnitettiin hyllyn isomastoon. Kiinnityskohta oli maston esselin alapuolella. Kiinnitysoperaatio kuvattiin kahdella kameralla. Kiinnittämisen jälkeen sukeltajat laskeutuivat hyllyn kansitasolle, jossa valittiin puunäyte, joka siirrettiin nostopussiin.



**Puunäyte in situ hylyn kansitasossa (kuva otettu videosta May200117:211, kohdassa 21:06, kohteen nosto dokumentoitu videokuvaamalla). Se sijaitsee pääruuman luukun ja mittapiste no:3 välisellä kansialueella erilaisten rakennneosien seassa. Rakenneosan alkuperää ei ole toistaiseksi pystytty tunnistamaan.**

Hylkytutkimusryhmän noustua pinnalle meni Vrouw Maria hylyn tarkastamaan Metsähallituksen Velmu-työryhmä. Velmu -työryhmän on tarkoitus kartoittaa Vrouw Maria -hylyn suoja-alue tarkemmin elokuussa.

Tuuli nousi iltaa kohden ja muutti suuntaansa, joten tukialus jouduttiin irrottamaan poijusta. Mukana oli kaksi apuvenettä, joista toisen hinausköysi imeytyi tukialuksen potkuriin. Sukeltaja kävi katkaisemassa köyden, jonka jälkeen aloitettiin siirtyminen Bodöseen. Matkan aikana katsottiin päivällä taltioitu kuvamateriaali. Torstain tuuliennusteet olivat myös varmistuneet ja arvion mukaan mahdollinen sukellusoperaatio olisi toteutettavissa noin klo 12 - 15. Saavuttiin Bodöseen klo 20. Dokumentoitiin puunäyte Bodön rantakalliolla ja pakattiin kuljetusta varten.

Torstai 26.7.2007

Lähdettiin kohti hylkyä klo 10. M/s Teredoa seurasi Pargas Tumlare yhdistyksen tukialus Calypso. Yhdistyksen jäsenet siirtyivät merellä tukialus m/s Teredoon seuraamaan sukellustoimintaa. Petri Puromies ja Juha Flinkman hoitivat kuvauksen hylyn kuntoseurantaa varten. Tuuli nousi iltopäivää kohden mentäessä ja sukellustoiminnan jälkeen siirryttiin suojaisempaan paikkaan Storskärin luokse. Sieltä käsin *Meri 1* -apuvene vei viiden hengen tutkimusryhmän haaksirikkopaikan läheisille *Gråklåppen*- ja *Släta Måsskär* -luodoille. Siirryttiin Bodöseen, johon saavuttiin klo 19.

Perjantai 27.7.2007

Siivottiin ja tyhjennettiin Bodön vanha merivartioasema. Lähdettiin kohti Kasnäsiä klo 10. Saavuttiin Kasnäsiin klo 14, jossa purettiin tavarat autoihin. Tukialus m/s Teredo jäi Kasnäsiin odottamaan sunnuntaina saapuvaa Egelskärin keskiaikaisen haaksirikkopaikan tutkimusryhmää.

## Yhteenveto vuodesta 2007

Tarkastusmatkan työtehtävät oli suunniteltu toteutettavan kahden päivän aikana ja tällä kertaa keliolosuhteet sallivat ainoastaan puolentoista päivän työt Vrouw Maria hyllyllä. Tarkastusmatkalle asetetuista tavoitteista toteutumatta jäi aerobisten ja anaerobisten puunäytteiden nostot. Tukialusta ei saatu hyllyn yläpuolelle, jotta näytteet olisi voitu paikantaa robottikameran avulla. Näkyvyysolosuhteet sukeltajien suorittamalle näytteiden hakemiselle olivat liian haastavat.

Maston heiluntaliikettä taltioiva mittalaite nostetaan ylös syysmyrskyjen jälkeen. Muuten hyllyn kunnossa ei ole havaittavissa muutosta ja seuranta voidaan jatkaa kuten aikaisemminkin.

## Vuosi 2009

Tarkastusmatkalle osallistuvat Museoviraston henkilökunnasta tutkijat Riikka Alvik, Eero Ehanti, Minna Leino ja työmestari Kalle Salonen. Suomen ympäristökeskuksesta osallistui vanhempi tutkija Juha Flinkman. Seurantakuvauksesta huolehti ammattokuvaaja Petri Puromies. Avustavana sukeltajana ja ROV- operaattorina toimi seoskaasusukeltaja Immi Wallin. Puunäytteestä vastasi mikrobiologi Leone Montonen Helsingin yliopistosta. Pohjaeläininventoinnista vastasi meribiologi Niko Nappu Monivesi Oy:stä.

Tarkastusmatka alkoi Kasnäsistä, johon tukialuksena toimiva R/V Muikku oli siirtynyt Saimaalta. Tarkastusmatka asuttiin tukialuksessa, eikä erillistä maatukikohtaa tarvittu. R/V Muikun henkilökuntaan kuuluivat päällikkö Matti Jalkanen, Jukka Kettunen, Kari Elomaa, Niilo Råman ja kokki Riitta-Liisa Hirvonen.

### Maanantai 20.7.2009

Lastattiin R/V Muikku Kasnäsissä ja käytiin läpi työ- ja sukellusturvallisuus asiat. Tankattiin pulloja ja tehtiin huoltotöitä. Tuuli 15 m/s lounaasta, joten kovan tuulen vuoksi pysyttiin Kasnäsin kalasatamassa yön yli.

### Tiistai 21.7.2009

Tuuli oli edelleen kova, yli 10 m/s lounaasta. Niko Nappu esitteli hapenantolaitteen toiminnan. Tankattiin pulloja ja järjestettiin alus kulkukuntoon. Siirryttiin lähemmäs hylkyaluetta ja klo 15:30 ankkuroiduttiin noin tunnin ajomatkan päähän hylystä. Varmistettiin kaluston toimivuus ja pidettiin iltapalaveri klo 17:30.

### Keskiviikko 22.7.2009

Siirryttiin hylkyalueelle klo 7:15 ja todettiin sukellusoperaatiot liian vaarallisiksi vanhan mainingin vuoksi. Paikannettiin hylky kaikuluotaimella ja merkattiin opasköydellä. Opasköysi laskeutui pääruumaan. Tarkastettiin seurantapisteet robottikameran avulla tukialuksen ollessa DP-systeemin varassa (DP= Dynamic Positioning). ROV-operoinnissa tarkastettiin seurantapisteiden lisäksi myös puunäyte. ROV- operointiin osallistuivat Immi Wallin, Kalle Salonen, Eero Ehanti ja Niilo Råman.

ROV-operoinnin jälkeen aloitettiin pohjanäytteiden ottaminen. Näytteitä saatiin seitsemästä eri paikasta, joten jäljelle jäi ainoastaan kolme näytteenottopaikkaa seuraavalle päivälle. Siirryttiin yöksi ankkuriin Storskärin saariryhmän suojiin.



Pidettiin iltapalaveri klo 21, jossa käytiin läpi päivän toiminnot ja suunniteltiin seuraavan päivän operaatiota.

Torstai 23.7.2009

Siirryttiin aamulla hylkyalueelle ja aloitettiin sukellustoiminta. Juha Flinkman ja Immi Wallin sukelsivat ensimmäisenä kuvaten hylkyä videolle. Toisena parina sukelsivat Petri Puomies ja Niko Nappu valokuvaten hylkyä. Kaluston liikuttaminen oli vaarallista vanhan mainingin vuoksi, joten siirryttiin Storskärin suojiin siirtämään kalusto apuveneestä takaisin Muikkuun.

Iltapäivällä siirryttiin takaisin hylkyalueelle. Kalle Salonen ja Minna Leino sukelsivat hakemaan puunäytteen. Sukellus aloitettiin R/V Muikusta ja päätettiin apuveneeseen. Näyte kuljetettiin R/V Muikun laboratorioon jatkokäsittelyä varten. Sukelluksella havaittiin ankkurin ja hylyn rungon väliin juuttunut vanha nousuköysi. Köyttä yritettiin irrottaa, mutta se ei onnistunut ja köysi jouduttiin jättämään paikoilleen. Se tulee poistaa seuraavan tarkastusmatkan aikana.

Otettiin loput pohjaeläinnäytteet ja muut vesinäytteet. Perjantaiksi luvattiin jälleen kovaa keliä, joten päätettiin lopettaa kenttäoperaatio jo torstaina. Olosuhteiden vuoksi jouduttiin myös perumaan perjantailla ajoitettu Hollannin suurlähettilään edustajan vierailu hylkykohteella.

Perjantai 24.7.2009

Purettiin leiri Kasnäsissä ja siirrettiin näytteet jatkokäsittelyyn. Hylystä nostettu ankkuripelin palli vietiin Hylkysaaren Museoviraston vettyneen materiaalin konservointilaboratorioon.

Yhteenveto vuodesta 2009

Tarkastusmatka tehtiin nyt ensimmäistä kertaa ilman erillistä maatukikohtaa. Asuminen ja operoiminen tehtiin tukialuksesta ja kokemukset olivat erittäin positiiviset. Hankalasti lähestyttävä hylkyalue on nopeammin saavutettavissa, kun aluksella voidaan olla lähietäisyydellä päivystämässä. Tuolloin kelimuutoksiin voidaan reagoida nopeammin ja pienemmätkin keli-ikkunat voidaan käyttää hyväksi kenttätyössä. Aluksen DP- järjestelmä on erittäin tarpeellinen, sillä se mahdollistaa ROV- operoinnin kovemmassakin kelissä.

ROV- operoinnin tehokkuus kävi hyvin ilmi, sillä kelin ollessa liian vaarallinen sukeltamiseen, voitiin tarkastus tehdä robottikameran avulla. Robottikameran ohjauksessa korostuivat laitteen hallinta ja kohteen tuntemus, taidot jotka löytyivät ROV- operoinnin osallisilta.

Vedenalainen kuvauskalusto on vuosien varrella kehittynyt huomattavasti. Huonoissakin näkyvyysolosuhteissa saadaan informatiivista kuvamateriaalia. Tosin pohja-alueella oli jälleen erittäin huonot näkyväisyysolosuhteet, estäen kaiken operoinnin pohjan tuntumassa ja aluksen perän takana. Vrouw Maria –hylyn kenttätutkimukset pitäisi voida ajoittaa mahdollisimman kevyisiin tuulijaksoihin. Niitä on vain todella vaikeaa ennustaa. Oikea tapa on varata kenttätyöhön riittävästi aikaa, jotta varmistetaan hyllylle pääsy. Vuoden 2009 tarkastusmatkalla saatiin tavoitteet täytettyä, ainoastaan viimeiselle päivälle ajoittuva vierailu jouduttiin peruuttamaan kovan tuulen vuoksi.

## 2. MATERIAALIEN KUNTOSELVITYKSET

### Johdanto

Materiaalien kuntoselvityksien tavoitteena on selvittää puun vaurioitumisaste mahdollisimman kattavasti ja selvittää hajoamisprosessin aiheuttajia ja etenemistä, sekä todentaa puuhun kerääntyneiden haitallisten yhdisteiden määrä ja laatu. Näiden seikkojen tutkimuksien pohjalta pystytään ennustamaan hylkykokonaisuuden säilymistä, arviomaan sen kestävyyttä mahdollisen noston kannalta ja valmistautumaan tuleviin konservointihaasteisiin.

Puun kunnosta ja kohteella tapahtuvan vaurioitumisen edistymisestä on hankittu ja hankitaan tietoa analysoimalla materiaalinäytteitä ja tulkitsemalla tuloksia ympäristöolosuhteiden tutkimustiedon valossa. Ympäristöolosuhteet on jo tutkittu kattavasti ja tuloksia voidaan käyttää materiaalianalyysien tulkinnassa (kts Leino et al 2010). Hylystä nostettuja puunäytteitä on tällä hetkellä kaksi. 2007 nostettiin mäntynäyte ja 2009 kesällä tamminäyte, joiden molempien analyysit ovat tätä kirjoitettaessa kesken. Lisäksi tietoja hajoamisprosesseista on mahdollista saada kohteelle vuonna 2002 vietyjen vertailunäytteiden analyyseistä. Osa vertailunäytteistä on analysoitu, mutta valtaosa odottaa vielä nostoa. (kts. MoSS Final report 2004)

Puututkimukset ja -analyysit tehdään etupäässä Helsingin Yliopiston tutkijoiden toimesta heidän tutkimushankkeidensa yhteydessä. Tutkimusmenetelminä käytetään mm. valo- ja elektronimikroskopiaa, joilla todennetaan puun vaurioitumisaste ja tutkitaan sienien ja bakteerien esiintymistä. Mikrobien tarkemmassa tunnistuksessa käytetään DNA-tutkimuksia. Rikki- ja rautayhdisteiden esiintymistä tutkitaan alkuaineanalyyseillä, esimerkiksi SEM-EDS –menetelmällä, ja tarvittaessa niiden esiintymismuotoa voidaan tutkia tarkemmilla menetelmillä. Puun mekaanisten ominaisuuksien tutkiminen on myös tärkeää. Tähän on olemassa vakiintuneita menetelmiä, mutta kehitteillä on myös ultraääneen perustuvia ei-kajoavia menetelmiä. Vuoden 2009 näytteestä on lähetty kaistale myös Ranskaan analysoitavaksi sikäläisen tutkimusprojektin puitteissa.

### Vuoden 2007 puunäyte (mänty)

Kesällä 2007 nostettu näyte liittyy vuonna 2003 nostettuun pieneen näytteeseen, jolla Veijo Kinnunen teki biologisen esitutkimuksen Helsingin yliopiston Kasvimuseolla (kts Wessman: Vrouw Maria Fältarbetsrapport 2003, bilag 9). Vuoden 2007 näytteen tutkimukset täydentävät esitutkimusta.

Juha Flinkman toi näytteen pintaan 25.7.2007. Näyte on kannella sijannut irtopala, joka on luultavasti peräisin takilasta tai partaasta. Päämitat ovat noin 84 x 11 x 8 cm. Veijo Kinnunen tutki näytettä kattavasti yhteistyössä Leone Montosen kanssa ja esitteli tulokset pro gradu tutkielmassaan (Kinnunen, V 2008. Vrouw Maria hyllyltä kesällä 2007 nostetun puunäytteen kunnan ja puun hajottajamikrobien tutkimus sekä puun alkuaineanalyysi. Pro gradu tutkielma. HY, Biotieteiden tiedekunta, Hydrobiologia. Huhtikuu 2008.). Puun kuntoa ja hajottajien esiintymistä selvitettiin mm. valo- ja elektronimikroskooppitutkimuksilla ja hajottajamikrobien esiintymistä DNA-tutkimuksilla. Rikin ja raudan määrää tukittiin SEM/EDS –menetelmällä. Myöhemmin myös fysiikan menetelmiä (ultraääni) on hyödynnetty näytteen tutkimuksissa.

Tutkimuksien perusteella näyte on kohtalaisen hyvin säilynyttä mäntyä (*Pinus sylvestris*). Näytteen tiheyttä tutkittaessa havaittiin sen menettäneen osan massastaan ja siten myös lujudestaan.

Tämä koskee etenkin ohutta pintakerrosta (3-5mm), joka on pitkälle hajonnut. Syvemmällä puu on ehjempää ja tukevaa. Pääasialliset hajottajat ovat jokin katkolahoa aiheuttava sieni ja eroosiobakteerit, jotka ovat pystyneet tunkeutumaan ydinsäteitä pitkin syvemmälle puuhun. Laivamatoa (*Teredo navalis*) tai muita tehokkaimpia tuholaisia ei ympäristöolosuhteista johtuen odotetusti havaittu. Alkuaineanalyytit paljastivat rikki- ja rautayhdisteitä kerääntyneen puuhun. Rikin määrä puussa on keskimäärin 0,58 ja raudan keskimäärin 0,54 massaprosenttia. Tämä on olennainen tieto mahdollisia konservointitoimenpiteitä ajatellen, joskaan ongelmallisia yhdisteitä ei tässä näytteessä ole yhtä suuressa määrin kuin esimerkiksi Vasan puussa. Leone Montosen mukaan puussa oleva rauta on pääosin peräisin meriympäristöstä, ei läheisistä rautaosista.

Vuonna 2007 nostetun näytteen tutkimuksia on jatkettu Kinnusen tutkimuksen jälkeen mm mikrobiologian menetelmin osana Kari Steffenin johtamaa Helsingin yliopiston "Microbial Degradation of Archaeological Wood" –tutkimusprojektia. DNA-tutkimuksilla on suoritettu mikrobikartoitusta, joka on sienien ja arkkien osalta valmis, mutta bakteerien osalta kesken. Tutkimusprojekti päättyy vuoden 2010 lopussa, jolloin tuloksista pitäisi ilmestyä loppuraportti tai julkaisu.



**Vuonna 2007 nostettu puunäyte (kuva: Eero Ehanti)**



**Näytteestä kosteuspitoisuusmäärittystä varten sahattu kaistale (Kuva: Eero Ehanti)**

Vuoden 2009 puunäyte (tammi)

Vuoden 2009 kenttätöiden yhteydessä nostettiin uusi näyte, jota analysoidaan niin ikään Helsingin yliopistolla osana Kari Steffenin "Microbial Degradation of Archaeological Wood" -tutkimusprojektia. Kohteeksi oli suunniteltu jotakin hyllyn takana sijaitsevista irtokappaleista, mutta leirin aikana huonot olosuhteet (tuuli ja huono näkyvyys) tekivät sukeltamisesta niin haastavaa, että päädyttiin nostamaan helposti tavoitettava irtokappale hyllyn kannelta. Nostettu kappale on aluksen ankkuripelin jarru (palli), joka oli aiemmin irronnut sukellustoiminnan seurauksena. Kappale nostettiin 23.7.2009 siten, että sukeltajat (Kalle Salonen ja Minna Leino) kiinnittivät siihen köydestä kantokahvan, jolla se nostettiin pinnalle apuveneeseen.

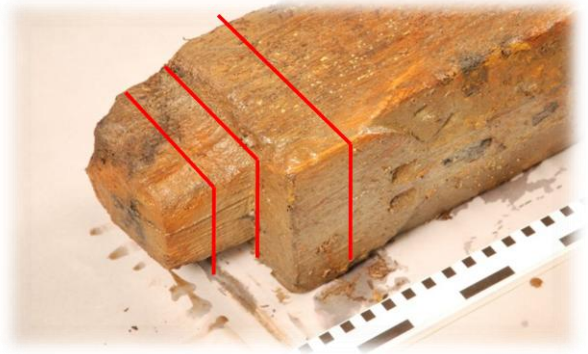
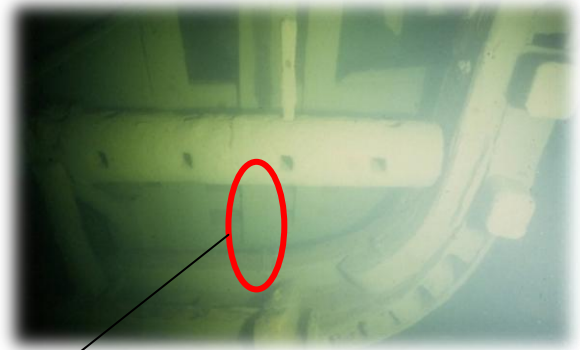
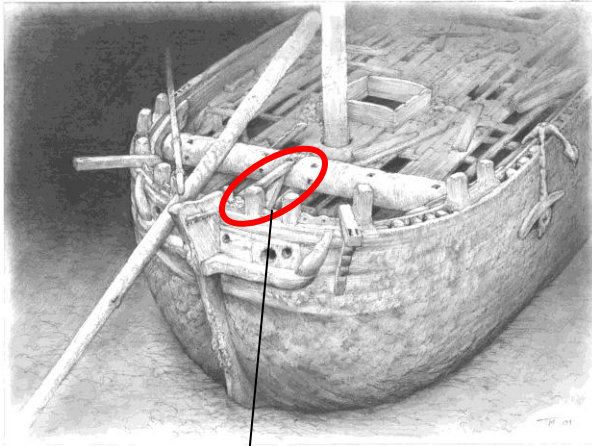
Puuesine on lievästi kaareva yhdestä puusta työstetty suorakaiteen muotoinen palkki, jonka toiseen päähän on muotoiltu nelikulmainen ”kynsi”. Päämitat ovat: pituus: 128cm, leveys: 14,5 – 18 cm, syvyys: 16,5 – 17cm. Toiseen päädyn yksi reuna on pyöristetty. Tämä osa on ollut muiden rakenteiden sisällä suojassa mikrobitoiminnalta ja veden liikkeiden aiheuttamalta eroosiolta, koska alkuperäistä puupintaa on säilynyt. Kynsipääty on hieman pyöristettyä päätä leveämpi ja muodoltaan lähes neliö (17 x 18cm). Tämän päädyn yhteen sivuun on työstetty kaareva muoto, jonka keskellä on kaksi nelikulmaista syvennystä (koko n. 2 x 3 cm). Päädyn yhdestä reunassa lähtevän nelikulmaisen ”kynnen” mitat ovat 12 x 9,5 cm, syvyys 8,5cm. Palkin keskivaiheilla on sukeltajien nousuköyden jättämiä hiertymiä. Raudan korroosiotuotteita näkyy hieman joka puolella, mutta ei paksuja krusteja.

Heti noston jälkeen kappale vietiin tukialus Muikun laboratorioon, jossa mikrobiologi Leone Montonen otti heti useita näytteitä puun pinnasta (biofilminäytteet). Näytteet otettiin puun pinnasta skalpellilla ja erilaisilla kevyillä muovisilla näytteenottimilla. Tämän jälkeen näytettä kuvattiin ja se pakattiin muoviin kuljetusta varten. Seuraavana päivänä (24.7.2009) puu kuljetettiin Hylkysaaren laboratorioon, jossa se dokumentoitiin. Tämän jälkeen päädyistä sahattiin pieni pala (n. 4cm leveä kaistale) mikrobiologeille tutkittavaksi. Puu jäi viikonlopuksi muoviin pakattuna, koska sopivaa allasta ei ollut. Seuraavalla viikolla kappale piirrettiin ja se siirrettiin varta vasten rakennettuun altaaseen. Altaasta tehtiin niin leveä, että mahdolliset ultraäänimittaukset pystytään suorittamaan siinä. Samoin konservointi voidaan tehdä samassa altaassa.

Kappaleesta sahattiin 4.9.2009 biologien näytettä vastaava noin 4 cm kaistale myös Ranskaan lähetettäväksi. Khôi Tran (ARC-Nucléart) oli pyytänyt näytepalaa käynnissä olevaan ”PrévArch” – tutkimusprojektiin, jossa tutkitaan rikki- ja rautayhdisteitä meriarkeologisessa puussa sekä kehitetään menetelmiä niiden aiheuttamien ongelmien eliminointiin. Tutkimuksissa käytetään ainakin SEM-EDS- ja XRD-menetelmiä sekä Raman spektroskopiaa. Tuloksia odotetaan vuoden 2010 aikana. Samassa yhteydessä sahattiin myös näyte dendrokronologiseen ajoitukseen. Näyte tutkitaan Joensuun Yliopiston dendrokronologian laboratoriossa. Tulokset tulevat vuoden 2010 aikana.

20.10.2009 palkista kairattiin lisänäyte mikrobiologian tutkimuksiin ja alkuaineanalyyseihin. Näyte kairattiin Helsingin yliopistosta lainatulla kairalla. Näytteenotto onnistui tyydyttävästi. Vain noin puolet näytteestä saatiin ehjänä kairasta ulos. Kuitenkin ehjänä säilynyt osa, johon sisältyy myös kappaleen ulkopinta, oli Leone Montosen mielestä riittävän pitkä.

2009 nostetun näytteen tutkimuksilla täydennetään vuoden 2007 näytteen tuloksia. Helsingin yliopiston tutkijoille sahattua näytettä mikroskopoidaan eri tavoin ja tutkitaan mikrobiologian menetelmin. Sillä myös suoritetaan alkuaineanalyysejä ja mekaanisia ominaisuuksia tutkitaan innovatiivisilla ultraäänimenetelmillä. Tavoitteena on selvittää puun vaurioitumisaste ja tunnistaa hajottajat kuten edellisen näytteen yhteydessä. Lisäksi tarkennetaan tietämystä rikki- ja rautayhdisteiden kertymisestä ja niiden esiintymismuodosta. Tuloksia hyödynnetään koko hyllyn kuntokartoituksessa ja juuri Vrouw Marian puulle soveltuvien konservointimenetelmien kehittämisessä.



### **2009 nostettu näyte. Oikean alakuvaan on merkitty sahatut kaistaleet**

#### Alustavia tuloksia 2009 näytteen analyyseistä

Tämän raportin kirjoittamisen aikana näytteestä tiedetään sen olevan tammea, jonka oletetaan olevan rungon pääasiallinen rakennusmateriaali. Kuten edellinen mäntynäyte, tämäkin on sikäli hyvin säilynyttä, että pinta on pahoin hajonnutta vain muutaman millimetrin verran ja osa on rakenteellisesti tukevan tuntuinen. Tarkka mikrobikartoitus on tekeillä.

Alustavien analyysien perusteella rautayhdisteitä näyttää olevan runsaasti pinnassa, mutta syvemmällä paljon vähemmän. Samoin rikkiä on enemmän pinnassa kuin syvemmällä, mutta sitä näyttää olevan vähemmän kuin rautaa.

Näytteen analyysit ovat vielä kesken sekä mikrobiologian että alkuaineanalyyseiden suhteen. Samoin fyysikot ovat työskennelleet materiaalin parissa. Tuloksia tämän näytteen analyyseistä sekä molempien analysoitujen näytteiden tulokset kokoavaa raporttia tai julkaisua odotetaan vuoden 2010 lopulla Steffenin tutkimusprojektin päätteeksi.

#### Vertailunäytteet

Kohteelle on MoSS-projektin aikana 2002 viety vertailunäytteitä, eli moderneja ja arkeologisia puunäytteitä, sekä hapettomiin ja hapellisiin olosuhteisiin. Nämä auttavat hylystä otettujen näytteiden tulkinnessa. Osa näytteistä on nostettu ja analyyseissä havaittiin samankaltaisia ilmiöitä kuin vuoden 2007 näytteessä. Valtaosa vertailunäytteistä on edelleen pohjassa tulevia analyysejä

odottamassa. Näiden nostamista on harkittava lähivuosina, mutta ennen tätä on varmistettava analyysien toteutuminen tarkoituksenmukaisella aikataululla. Mikrobiologian kannalta on tärkeää saada näytteet analyysiin heti noston jälkeen.

Yhteenveto tähän asti tehdyistä ympäristö- ja materiaalianalyyseistä

Vrouw Maria – hyllyllä vallitsevat ympäristöolosuhteet on tutkittu kattavasti ja todettu hyllyn säilymisen kannalta suhteellisen hyväksi. Pimeys, alhainen veden lämpötila, puuta tuhoavien nilviäisten puuttuminen ja alhainen suolapitoisuus vaikuttavat hyllyn säilymiseen suotuisasti. Pääosin heikot virtaukset eivät myöskään aiheuta välitöntä uhkaa hyllylle. Vaikka ympäristöolosuhteet vaihtelevat hiukan vuodenaikojen mukaan, puuta hajottavat biologiset, kemialliset ja fyysiset prosessit ovat hyvin hitaita. Tuhoisan *Teredo navalis* - laivamadon leviämistä Suomen rannikoille pidetään myös hyvin epätodennäköisenä.

Puu, Vrouw Marian pääasiallinen rakennusmateriaali, hajoaa kohteella vallitsevissa olosuhteissa lähinnä biologisten tekijöiden vaikutuksesta. Siihen myös kerääntyy vieraita yhdisteitä, kuten rikkiyhdisteitä ympäristöstä ja rautayhdisteitä sekä ympäristöstä että hyllyssä olevien rautaosien korroosion seurauksena. Tämä seikka on noussut esiin Tukholman Vasan ja Portsmouthissa sijaitsevan Mary Rosen hylkyjen viime vuosina ilmenneiden konservointihaasteiden myötä. Vrouw Marian puussa on nostettujen näytteiden perusteella ongelmallisia yhdisteitä huomattavasti vähemmän kuin esimerkiksi Vasassa.

Kari Steffenin ja Leone Montosen mukaan nostettujen ja analysoitavana olevien näytteiden kunto on hyvä, etenkin tammen osalta. Leone Montosen esittämän arvion mukaan vauriot etenevät männyn osalta alle 1 cm sadassa vuodessa, tammen osalta hitaammin. Mikrobiologit ilmaisivat kuitenkin selvästi, että nostetut näytteet edustavat hyllyn hyvin säilyneitä rakenneseosia. Videokuvan perusteella he ovat huolissaan perän ohuista laudoista, joiden kuntoa pitävät jo huonona. Huonokuntoisen näytteen analysointi täydentäisi kuvaa koko hyllyn kunnosta. Myös ruuman sisällä olevat puuosat ovat tutkimatta. Laatikot ovat luultavasti huonompilaatuista puuta kuin runko ja siten ne voivat olla pahemmin kärsineitä (vaikka ovatkin olosuhteiltaan stabiilissa ruumassa).

Hajottajien kartoituksesta he toteavat, että kaikki tähän asti tunnistetut mikrobilajit ovat merellisiä, eli ne eivät olleet puussa ennen haaksirikkoa ja ovat siten meriympäristöstä peräisin. Kyse on tavallisesta biohajonnasta, joskin lajit ovat heidän mukaansa uusia tai epäselvästi tunnistettavia. Itämeren ympäristö on ilmeisesti sen verran erikoinen, että voidaan puhua perustutkimuksesta. Mikrobeista mainittiin myös, että koska ne ovat merellisiä, ne eivät mahdollisesti ole vahingollisia noston jälkeen, jolloin olosuhteet tulevat olemaan erilaiset. On kuitenkin selvää, että muut mikrobit hyökkäävät hyllyn kimppuun heti noston jälkeen. Arkkien osalta Leone Montonen totesi, että ne ovat metallipitoisessa ympäristössä viihtyviä. Tämä saattaa liittyä puuhun kertyvään rautaan.

Vrouw Mariasta tähän mennessä nostetuista näytteistä on saatu ja tullaan saamaan tietoa puun kunnosta, rikki- ja rauta – yhdisteistä ja biologisista prosesseista. Näytemäärä on kuitenkin vähäinen, joten tuloksia ei voida yleistää edustamaan koko hylkyä. Jos nostopäätös joskus tehdään, on suoritettava koko hyllyn kattava kuntokartoitus. Nyt nostettujen näytteiden kautta saadaan tietoa siitä, mitä tällöin etsittäisiin ja kuinka tutkimukset suoritettaisiin.

Tulevasta analyysitarpeesta

Nykyisen tutkimustiedon valossa in-situ – säilytys ei edellytä kattavia näytteenottoja. Vrouw Maria veden alla -hanke ei siten sinällään edellytä lisänäytteitä, mutta jos noston Natura-selvitystä ryhdytään tekemään, lisänäytteet saattavat tulla kysymykseen. Täydelliseen kuntokartoitukseen

kannattaa kuitenkin ryhtyä vasta siinä tapauksessa, että varma nostopäätös tulee. Tällöin puun mekaaniset ominaisuudet ja vaurioitumisaste on selvitettävä kattavasti. Tämä voidaan tehdä kairaamalla ohuita näytteitä ja analysoimalla niitä laboratoriossa sekä suorittamalla mekaanisia testejä. Lisäksi in-situ –ultraäänimenetelmän kehittämisestä olisi suurta hyötyä. On myös syytä tehdä kartoitus puuhun kerääntyneistä rikki- ja rautayhdisteistä, jotta pystyttäisiin valmistautumaan Vasa-laivan myötä esiin nousseisiin konservointiongelmiin. Olennaista on tutkia yhdisteiden määrä, levinneisyys ja esiintymismuoto, koska nämä seikat vaikuttavat tuleviin konservointihaasteisiin. Pahimmassa tapauksessa puun konservointi edellyttäisi pitkiä liotuskäsittelyjä, mutta toisaalta kertyneet yhdisteet saattavat olla sellaisessa muodossa, että ne eivät tarkoin kontrolloiduissa olosuhteissa aiheuta pahoja ongelmia. Alustava selvitys rikki- ja rautayhdisteistä tullaan saamaan olemassa olevien näytteiden analyysien valmistuessa, mutta nämä eivät anna täysin kattavaa kuvaa hylkykokonaisuuden tilanteesta.

Hylyn tarkastelussa on huomioitava, että puun tutkiminen yksinään ei anna täysin kattavaa kuvaa sen rakenteellisesta kestävydestä. Vrouw Marian runko koostuu puun lisäksi myös rautanauloista ja pulteista, joiden kunnosta ei ole tutkimustietoa. Sukeltajien havaintojen, kuvamateriaalin ja yleisen korroosiotietämyksen perusteella niiden oletetaan olevan pahoin korrodoituneita. Tämä toki vaikuttaa kokonaisuuden rakenteelliseen kestävyteen. On olemassa menetelmiä metallien korroosioasteen ja -käyttämisen tutkimukseen ja tulkintaan, mutta Vrouw Marian tapauksessa nämä voivat olla hyvin haastavia, ehkä jopa mahdottomia, ellei sitten nosteta rautaosia sisältäviä näytteitä laboratoriossa tutkittaviksi. Tällöinkin näytteiden kattavuus ja edustavuus muodostavat ongelman. Rautanaulat ja pultit muodostavat siten oman ongelmakokonaisuutensa, joka liittyy olennaisesti sekä nostosuunnitelmiin että koko hylyn konservointiin ja näytteille asetukseen, jolloin syöpyneet naulat pitää korvata jollakin muulla tukiratkaisulla. Rautaosien ja liitoksien sekä niiden kunnan kartoitus on kesän 2010 kenttätöiden olennainen tavoite.

In-situ tutkimuksien ja materiaalianalyysien kautta pitäisi löytyä ratkaisuja esimerkiksi nostossa olennaisiin kestävyyskysymyksiin ja konservointihaasteisiin. Olennaista on myös päätellä, kuinka hylkyä pitäisi tukea noston aikana.

### 3. SEURANTAKUVAUS

Vrouw Marian hyllyllä on tietyt tarkastuspisteet, joita seuraamalla pyritään havaitsemaan hyllyssä tapahtuvat muutokset, jotka liittyvät joko sukellustoimintaan tai ympäristötekijöiden aiheuttamaan hajoamisprosessiin. Seuranta tehdään havainnoimalla muutoksia ja seurantakuvausten avulla. Seurantakuvausten kohteiksi on valittu eri paikkoja hyllystä, jotka ovat joko erityisen herkkiä muutoksille tai niissä on jo tapahtunut hylyn löytymisen jälkeen muutoksia. Seurantakohteet määriteltiin vuonna 2000, mutta kuvamateriaalia on jo vuodelta 1999.

Muutoksien havaitsemista hankaloittaa vertailukuvien erilaisuus. Eri vuosina kuvia on otettu osittain eri suunnista. Tämä johtuu osittain sääolosuhteista, kuten vuonna 2009, jolloin still-kuvausta ei huonoista sääolosuhteista johtuen tehty, vaan seurantapisteet tarkastettiin ROV-kuvaamalla sekä sukeltajan kuvaamasta videosta. ROV-operaattorina toimi Immi Wallin Kalle Salosen avustuksessa ja videokuvauksen suoritti Juha Flinkman.



## Kansitaso

### KOHDE 1

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:2-4, 9, 50-54, 77.

200016: 99-102.

200117: 228

200423: 40

*Kohteen kuvaus:* Isomaston ja keulamaston väliltä styrrpuurin puolen laidan vieressä olevat luoti, luotiliina, takko, plokki, jumpru ja muut esineet.

*Seurannan tarkoitus:* Esineiden pysyminen paikoillaan.



**2007: Huomioi luoti sekä viuluplokin ja jumprujen sijainnit. Kuva Petri Puromies**

**2009: Viuluploki on siirtynyt ja luoti on jäänyt sen alle (?). Molemmat jumprut ovat nyt luotiliinan vieressä. (Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta)**

#### *Havainnot kohteesta 1:*

ROV- ja videokuvaa läpikäydessä tässä tarkastuspisteessä havaittiin muutoksia, jonka seurauksena aiempien vuosien kuvamateriaali tarkastettiin. Vertailu tuotti seuraavat havainnot:

Muutoksia on havaittu jo v. 2000, jolloin pieni tunnistamaton puupala oli hävinnyt tai siirtynyt paikaltaan (kts kenttäraportti 2000).

Jumprut ja viuluploki: vuoden 2001 kuvissa yksi jumpru on selvästi siirtynyt. Vuonna 2009 kuvatussa materiaalista näkee, että vuoden 2007 jälkeen jumpru ja viuluploki ovat siirtyneet. Viuluploki, joka on ollut osittain luotiliinan päällä, on nyt osin parraslaidan alla luodin päällä.



Luotiliinan kerässä näkyvä painauma osoittaa viuluplokin aiemmin sijainnin. Toinen jumpru on selkeästi siirtynyt paljon lähemmäksi luotiliinaa. Luoti näkyy 2007 kuvassa selvästi, mutta 2009 materiaalissa se näkyy vain hämärästi viuluplokin alta.

Kuvien perusteella selviää, että rakenneosia ja esineitä on siirtynyt pois paikaltaan. Kyseiset esineet ovat siirtyneet vahingossa sukeltajien toiminnan seurauksena. Jumprujen siirtyminen paikaltaan voi olla esim. huolimattoman räpyläpotkun aikaansaama muutos.

## Kansitaso

### KOHDE 2

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:10-13, 27, 29-30.

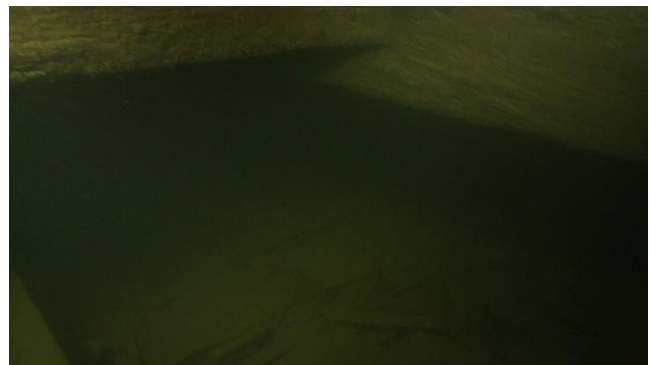
200016: 47, 104.

200117: 148-150, 198.

200423: 29

*Kohteen kuvaus:* Isoruuman luukku.

*Seurannan tarkoitus:* Ruumanluukun reunojen vahingoittuminen. Luukun keskivälillä makaavan lankun liikkuminen. Ruumassa näkyvien laatikoiden tarkkailu. Lastin koskemattomuus.



**2007: Kuvat Petri Puromies**

**2009: Ylempi kuva kaapattu ROV-kuvasta (ROV-operaattorit Immi Wallin ja Kalle Salonen), alempi kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* Lankku ei ole liikkunut paikoiltaan ja lasti näyttää koskemattomalta. Ruuman luukun yksi reuna repsottaa kuten ennenkin.

## Kansitaso

### KOHDE 3

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:93-95

200016:71, 95

200117:114, 117

200423: 37

*Kuvaus:* Styyrpuurin puolella peräkannen koristepalkin takana reunassa lasipullo ja metallilevyä.

*Seurannan tarkoitus:* Esineiden pysyminen paikoillaan.



**2007: Kuva Petri Puromies**



**2009: Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* Ensimmäisissä kuvissa pullossa havaittavissa pullon pinnalla koskettelun jälkiä. Pullon vieressä ollut kiekko on kadonnut ja vain tappi on jäänyt jäljelle. Vuoden 1999 heittopoiju on ollut pullon vieressä, mikä on aiheuttanut jäljet. Pullo oli rikkoutumisvaarassa ja se on nostettu vuonna 2002 (SMM 082002:1). Samalla nostettiin pullon vieressä ollut puutappi (SMM082002:2). Kohteessa jatketaan metallilevyn seuraamista, sillä se roikkuu hylyn sisäpuolelle. Vuonna 2009 ei muutoksia.

## **Ruumat**

### **KOHDE 4**

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:21, 34, 42-43, 57, 59

200016:105-106

200117:153-155, 180, 182, 184, 185, 227, 229

200423: (28) ja 47

*Kohteen kuvaus:* Pienestä ruumanluukusta avautuva näkymä hylyn sisään.

*Seurannan tarkoitus:* Näkyvissä oleva esineistön koskemattomuus. Ruumanluukun reunojen kunto.



**2009: Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* Luukun reunoissa kulumista, sisäpuolinen alue vaikuttaa koskemattomalta. Alueella sedimenttikertymää, joka on hyvä indikaattori muutoksille. Vuonna 2009 sedimenttikerrokset näyttävät koskemattomilta, joskaan kaikkia aikaisemmin kuvattuja esineitä ei pysty näkemään videokuvista.

## **Ruumat**

### **KOHDE 5**

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:28-30, 55.

200016:112 (video) 1:11:21-1:22:03.

200117:148-152, 230.

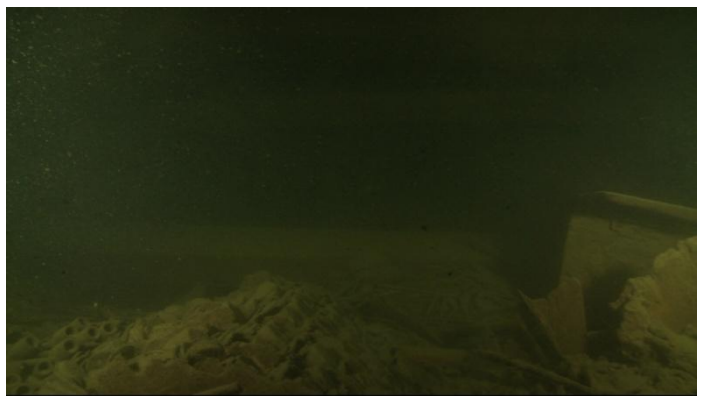
200423: 29-31

*Kohteen kuvaus:* Isosta ruumanluukusta näkymä kohti perää. Ruumassa linssilaatikko ja liitupiippuja.

*Seurannan tarkoitus:* Esineiden koskemattomuus.



**2007: Kuva Petri Puromies**



**2009: Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* Kuvausten perusteella ei voida erottaa muutoksia alkuperäisestä tilasta.

## Poijujen kiinnitys

### KOHDE 6

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

200016:49, 86, 94.

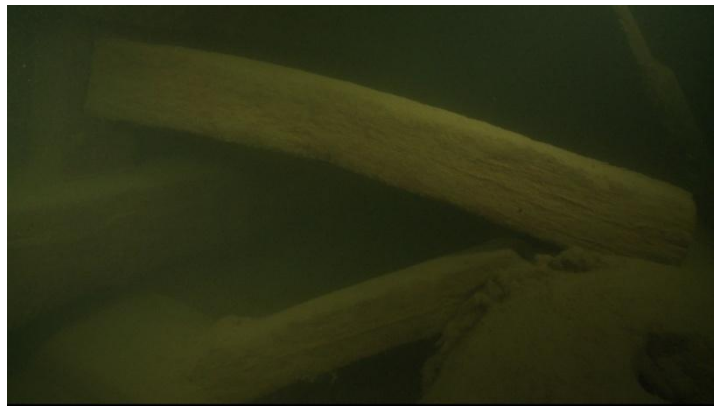
200117:85-89, 165, 169, 143-144, 171-174.

200423: 27, 35, 50

Vuodelta 1999 ei dokumentointimateriaalia. Nousuköydestä jäänyt ilmeisesti kulumia peräkannen koristeltuun kansipalkkiin ja SB klyysseihin.

*Kohteen kuvaus:* Paikat joihin sukeltajien opasnarut ovat kiinnitetty, eri kohtia hyllyssä.

*Seurannan tarkoitus:* Nousu- ja laskuköysien kiinnityspaikkojen kunnan tarkkailu.



**2007: kuvat Petri Puomies**

**2009: Kuvat kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* Ankkuripelin palli irronnut paikoiltaan, jonka seurauksena kannella on krustia. Palli on nostettu takaisin paikoilleen v. 2000. Perärangan päässä olleet krustit irronneet paikoiltaan ja tipahtaneet pohjaan. Vuonna 2009 palli nostettiin näytteeksi. Perärangan päässä ei muutoksia.

## Mittausjärjestelmä

KOHDE 7

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

200117:97-134, 135-136.

200423: 42

*Kohteen kuvaus:* Kiintopisteet asennettiin kesällä 2001. Paikat kuvattiin ennen pisteiden kiinnitystä ja sen jälkeen. Tukijalat olivat kannella ruumanluukkujen välissä.

*Seurannan tarkoitus:* Kuparinaulojen ja merkklauslätkien vaikutus hylkyyn, tukijalkojen aiheuttamat vahingot.



2007: Kuva Petri Puomies



2009: kuva kaapattu ROV-kuvasta (ROV-operaattorit Immi Wallin ja Kalle Salonen)

*Havainnot:* Kuparinaulat vahingoittavat puuta. Kahden naulan käyttäminen yhden lätjän kiinnityksessä oli turhaa ja johtui merkklauslätkien kelluvasta materiaalista. Vuonna 2009 ei muutoksia.

## Irtoamis- ja putoamisvaarassa olevat kohteet

KOHDE 8

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:67-69

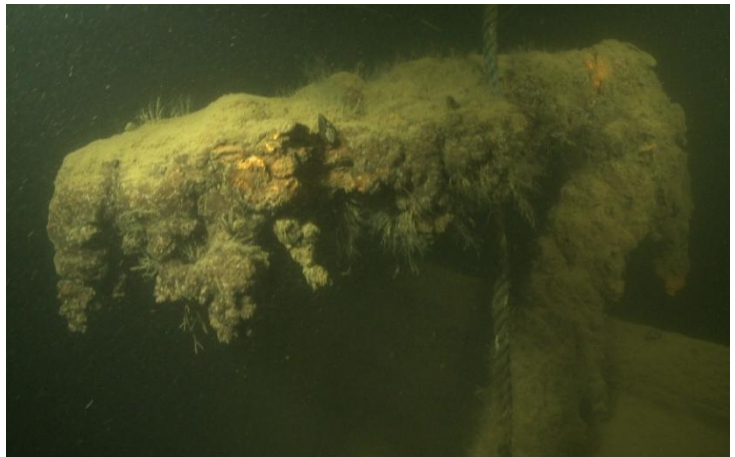
200423: (26), 46

*Kohteen kuvaus:* Hyllyn paapuurin laidalla roikkuu ankkuri. Ankkuri on ilmeisesti krustoittunut kiinni hylkyyn eli voi irrota paikoiltaan. BB -parraslaidalla roikkuvasta ankkurista on irronnut krustia.

*Seurannan tarkoitus:* Ankkurin pysyminen alkuperäisellä paikallaan ja krustoittumisen eteneminen.



**2007: Kuva Petri Puromies**



**2009: Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

Havainnot: 2009 videokuvissa paapuurin puoleisella laidalla roikkuvan varppiankkurin kohdalla näkyy naru, joka hankaa ankkuria liikkeessaan virtausten mukana. Naru saattaa olla peräisin sukeltajien nousuköydestä vuoden 2004 kenttätutkimuksista. Naru tulisi poistaa hylystä jotta se ei vaurioitaisi ankkurin pinnalla olevaa krustikerrosta tai hankaisi puuosia. Krustissa hieman tuoreen näköisiä oransseja korroosiopurkauksia.



**Irtoamis- ja putoamisvaarassa olevat kohteet**  
KOHDE 9

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:60-61

200117:225, 232

200423: 43, (24)-25

*Kohteen kuvaus:* Ranapalkin tuki. SB-puolen tuki on pudonnut pohjalle, BB-puolen tukea seurataan.



**2007: Kuva Petri Puromies**

**2009: Kuvat kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Seurannan tarkoitus:* Tarkkaillaan pysyykö BB-puolen tuki paikoillaan ja tulee ko SB-puolen ranapalkkiin muutoksia tuen puuttuessa. Tarkkaillaan ranapalkin päässä olevassa krustissa tapahtuvia muutoksia. 2009 ei muutoksia.

## **Irtoamis- ja putoamisvaarassa olevat kohteet**

KOHDE 10

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

99015:88

200117:92-95

200423: 32

*Kuvaus:* BB-puolen laivapumpusta on varsi irronnut ilmeisesti sukellustoiminnan vaikutuksesta.

*Seurannan tarkoitus:* Seurataan pumpun kuntoa.



**2007: Kuva Petri Puomies**



**2009: Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* 2009 ei muutoksia

## **Irtoamis- ja putoamisvaarassa olevat kohteet**

### **KOHDE 11**

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

200423: (33-34), 36

*Kuvaus:* Perähytin kansipalkkien tarkkailu.

*Seurannan tarkoitus:* Kansipalkit liikkuvat herkästi paikoiltaan jos perähytissä sukellaan. Palkkien kunto ja paikoillaan pysyminen vaikuttavat koko peräalueeseen.



**2007: Kuva Petri Puromies**



**2009: Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* 2009 ei muutoksia

## Kansitaso

KOHDE 12

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

200423:38

*Kuvaus:* Kansihytti on romahtanut ilmeisesti takilan osien pudottua sen päälle. Siitä on ainoastaan yksi nurkkatolppa pystyssä jota seurataan.

*Seurannan tarkoitus:* Kansialueen muutokset.



**2007:** Kuva Petri Puromies.

**2009:** Ylempi kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta, alempi kaapattu ROV-kuvasta (ROV-operaattorit Immi Wallin ja Kalle Salonen),

*Havainnot:* 2009 ei muutoksia

## **Irtoamis- ja putoamisvaarassa olevat kohteet**

KOHDE 13

Vertailumateriaali luetteloitu numeroilla:

200423:39, (41,44-45,48-49)

*Kuvaus:* Partaalta roikkuu takilan kappaleita hylyn SB-puolella.

*Seurannan tarkoitus:* Tarkkailla osien pysymistä paikoillaan. Osien romahdukset aiheuttavat ketjureaktion hylyn hajoamisessa.



**2007: Kuva Petri Puromies**



**2009: Kuva kaapattu Juha Flinkmanin kuvaamasta videosta**

*Havainnot:* 2009 ei muutoksia

#### 4. MAASTOTARKASTUKSET LÄHISAARILLA

Vrouw Marian viimeisistä vaiheista saa käsityksen meriselityksestä, jossa on otteita aluksen lokikirjasta. Alus lähti Amsterdamista kohti Pietaria torstaina 5. syyskuuta 1771. Purjehdittuaan Juutinrauman kautta Itämerelle Vrouw Maria piti kurssin ensin kohti pohjoista. Suomenlahden suulle saavuttuaan sen olisi pitänyt muuttaa kurssiaan itään päästäkseen Pietariin, mutta alus joutuikin Suomen karikkoiselle rannikolle.

*Torstai-iltana 3. lokakuuta 1771 Vrouw Marian kannella oli kaksi miehistön jäsentä muiden pitäessä rukoushetkeä. Alus törmäsi pimeässä ja myrskyisessä säässä karille. Iso aalto kuitenkin irrotti Vrouw Marian karilta eikä miehistö havainnut vuotoa laivassa. Hetken kuluttua alus törmäsi toiseen vedenalaiseen kariin, menetti peräsimensä sekä osan perävantaasta. Aluksen irrottua karilta miehistö huomasi aluksen vuotavan pahasti. Miehet yrittivät pumpata alusta tyhjäksi ja laskivat ankkurin. Ankkuroituaan aluksen ja kiinnitettyään purjeet he totesivat, että pumpun luona oli vettä kolmen jalan eli vajaan metrin verran. Aamuseitsemään mennessä laiva oli saatu pumpattua tyhjäksi. Miehistö oli väsynyt ja päätti mennä jollalla läheiselle luodolle lepäämään. He pitivät laivaa liian vaarallisena paikkana nukkua, sillä sää oli huono ja aluksen ympärillä oli useita luotoja sekä vedenalaisten kivien nostattamia tyrskyjä.*

23.7.2007 illansuussa kova tuuli puhaltaa jälleen Saaristomerellä. Tutkimusryhmä on varannut viikon päästäkseen tekemään tarkastussukelluksia Vrouw Maria hyllylle. Edellisestä tarkastuskerrasta on kulunut lähes kolme vuotta ja sinä aikana jäät ja tuulet ovat vieneet kaksi hyllyn läheisyyteen asetetuista kiinnityspoijuista. Pieni ryhmä<sup>1</sup> asettuu apuveneeseen ja lähtee Bodöstä kohti hyllyn uppoamispaikkaa. Tunnin aalloilla keikkumisen jälkeen saavumme perille ja otamme jäljellä oleville kiinnityspoijuille tarkat sijaintitiedot. Jäämme katselemaan Namnlösanin yli lyöviä tyrskyjä ja pohdimme mihin suuntaan Vrouw Marian miehistö on lähtenyt väsyneenä etsimään turvaa. Lähimmät luodot ovat tyrskyjen ympäröimiä, vaarallisen oloisia ja lisäksi avomerelle päin. Miehistö lienee hakeutunut rannikon suuntaan, aallokon viedessä hätäpurjeella varustettua soutuvenettä kohti pohjoista.

Ote laivan kapteenin tekemästä meriselityksestä:

*Illan suussa miehistön luokse tuli viisi saaristolaista, jotka lupasivat tuoda seuraavana päivänä mukanaan mahdollisimman paljon apujoukkoja. Tuulen heiketessä miehistö souti takaisin laivaan ja pelasti 10 tynnyriä merkittynä 33:sta 42:een sekä yhden merkittynä IBG No. 1. Pumpun luona oli*

---

<sup>1</sup> Kenneth Lindström, Pasi Raasakka, Petri Puromies ja Minna Leino.

*kahdeksan jalkaa vettä eikä miehistö uskaltanut jäädä laivaan pidemmäksi aikaa, koska sitä ei ollut mahdollista saada tyhjäksi. Lokikirja jatkuu lauantaina 5. lokakuuta, jolloin miehistön luokse saapui aamulla yhdeksän miestä. Väki sousti laivalle ja aloitti jälleen pumppaamaan vettä pois. Pumpun luona oli jo yhdeksän jalkaa eli vajaa kolme metriä vettä. Pumpattuaan koko päivän ajan he olivat edistyneet noin 3/4 jalkaa. Illalla apuvoimat lähtivät pois eikä miehistö uskaltanut jäädä laivaan pidemmäksi aikaa.*

*Sunnuntaina 6. lokakuuta sää oli kaunis. Kapteeni lähetti osan miehistä etsimään apua muiden mennessä laivaan pumppaamaan. Laivan tyhjentäminen ei kuitenkaan edistynyt ja kovaksi yltynyt tuuli pakotti miehet jättämään laivan. Illalla miehistön luokse saapui 26 miestä.*

*Maanantaina 7. lokakuuta kauniin sään vallitessa miehistö meni laivaan avuksi tulleiden saaristolaisten kanssa. Laivan kansi oli vedenpinnan tasolla, joten miehet pumppasivat niin paljon kuin oli mahdollista. Pumppuun oli kuitenkin mennyt kahvinpapuja eikä työ edistynyt. Miehistö päätti avata keulaluukun laivan ja lastin pelastamiseksi. Luukun avattuaan he havaitsivat ylimmän kerroksen olevan puoliiksi veden alla. Lokikirjan mukaan he ”pelastivat sen mikä oli mahdollista”.*

*Tiistaina 8. lokakuuta pelastustyöt jatkuivat; vettä pumpattiin pois ja laivasta pelastettiin lastia. Alun perin kaunis ilma muuttui synkäksi ja tuuli kääntyi idästä etelän ja kaakon välille. Kun miehet menivät seuraavana päivänä katsomaan laivaa, eivät he enää nähneet sitä. Turusta tuli kaksi tullipalvelijaa ja pelastetut tavarat päätettiin lastata jahtiin. Muutamaa päivää myöhemmin Vrouw Marian kapteeni matkusti miehistönsä kanssa pohjoistuulen saattamana Turkuun, jossa hän teki meriselityksen.*

(Ahlström, C 1979,1991, 2000).

26.7.2007 tarkastussukellukset Vrouw Marialla on saatu tehtyä. Tuuli on jälleen nousemassa ja tukialus siirtyy hylän yläpuolelta Storskärin saariryhmän luo suojaan. Pieni ryhmä<sup>2</sup> asettuu apuveneeseen ja lähtee etsimään miehistön yöpymispaikkaa. Ensin noustaan maihin **Gråkläppenille**, johon rantautuminen käy jyrkän kallioreunan vierestä. Pieni saari kierretään ja alueelta ei löydy kuin kalliota ja kallion halkeamissa kasvavaa sammalta. Jatkamme matkaa seuraavaan saareen, jonka nimi on **Släta Måsskär**. Saaren profiili tekee siitä helposti

---

<sup>2</sup> Anne Ala-Pöllänen, Pekka Paanasalo, Juha Flinkman, Petri Puromies ja Minna Leino.



lähestyttävän joka suunnalta. Saari sijaitsee Vrouw Marian uppoamispaikalta luoteeseen. Uppoamispaikan ja saaren välissä ei ole karikkoja, joten reitti sinne on vaikuttanut turvalliselta.

Nousemme maihin saaren itäpuolelta. Tarkastelemme kävellen aluetta, sopivia maihinnousupaikkoja on ympäri saarta. Lokakuun alussa on ollut jo aamupakkasia kun miehistö on hakenut turvaa ja rantautuminen on ollut erittäin vaarallista. *”Pääsimme onnellisesti maihin luodolle, joka oli jossakin määrin turvallinen, tuuli kovasti”*.

Saarella on yksi hyvä suojapaikka, johon kalliot antavat suojaa etelästä ja lännestä. Kohdassa on maaperäkairan mukaan poikkeuksellisen paksu maannos- noin parikymmentä senttimetriä. Maannoksessa on runsaasti murskaantunutta sinisimpukkaa, joka kertoo ainakin haahkojen viihtyneen paikalla.<sup>3</sup> Aluetta käytiin läpi metallinilmaisimella, mutta mitään erikoisia havaintoja ei tehty. Voimakasta signaalia tuli kallion laella<sup>4</sup>, jossa turve irrotettiin paikoiltaan ja käännettiin ympäri. Mitään poikkeavaa ei kuitenkaan kyetty havaitsemaan. Turvetta ei hajotettu enempää vaan se maisemoitiin takaisin paikalleen.



Suojapaikka kuvattuna idän suunnasta. Kuva: Minna Leino, Museovirasto.

<sup>3</sup> Suojapaikka sijaitsee WGS84 koordinaattien mukaan N 59°47.586' ja E 021°45.512'.

<sup>4</sup> WGS84: 59°47.574' ja E 021°45.566'.



Saaren pohjoispuolelle olivat aallot tuoneet jonkin verran puutavaraa kohtaan, joka oli suojaisesta paikasta suoraan rantaan. Mitään erityisesti Vrouw Marian haaksirikkoon liittyvää ei kyetty havaitsemaan. Suojapaikka sopii meriselityksen kertomukseen ja on ollut topografialtaan sopiva paikka miehistön yöpymiselle. Lopullinen varmuus voidaan saavuttaa vain arkeologisilla kaivaustutkimuksilla, olettaen että lastin pelastamisesta ja miehistön yöpymisestä on jäänyt ympäristöön jälkiä.

## 5. YHTEENVETO

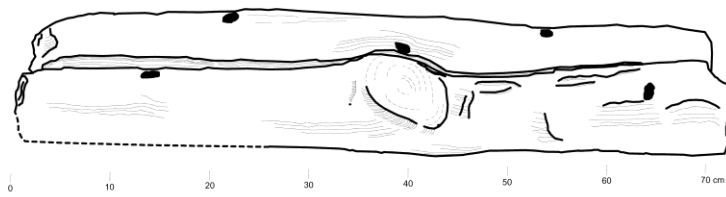
Olosuhteet Vrouw Maria-hyllyllä ovat vaativat. Noin viikon mittaisilla tarkastusmatkoilla voi olla vaikeaa saavuttaa tavoitteita kovan tuulen takia. Kuten edellä todettiin, asuminen tutkimusaluksella helpottaa sopivien sääolosuhteiden hyödyntämistä ja tätä käytäntöä tullaan jatkamaan. Hyllylle vuonna 20001 rakennettu ankkurointijärjestelmä ei ole tällä hetkellä käytössä, mikä aiheuttaa haasteita mm. sukellustoiminnalle. Mahdollisuus kiinnittää alus hyllyn välittömään läheisyyteen vähentää pintaintia ja lisää sukellusturvallisuutta. Sukellustyöt Vrouw Marialla tehdään työtehtävästä riippuen seoskaasuilla ja paineilmalla.

Tarkastusmatkoilla osa työstä voidaan tehdä kauko-ohjattavan robottikameran avulla, joka on osoittanut todella hyväksi työvälineeksi erityisesti Vrouw Maria –hyllyllä. Kolmiulotteisen, hyvin säilyneen hyllyn kuvaaminen ROV:lla vaatii operaattorilta erityistä taitoa hahmottaa tutkimuskohdetta, joten tutkimusryhmässä on oltava kokeneita ja taitavia operaattoreita.

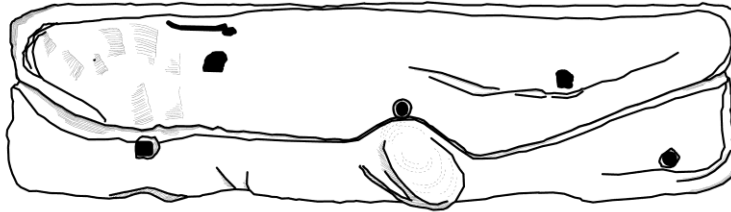
Puunäytteiden analyysit ovat vielä kesken. Pohjaeläinnäytteisiin liittyvä raportti ja muut raportit ja tulokset arkistoidaan Museoviraston Meriarkeologian yksikön vedenalaislöytöjen arkistoon.

Laivan haaksirikkotapahtumaan liittyvää tutkimusta olisi mielenkiintoista jatkaa esimerkiksi pienen koekaivauksen muodossa Släta Måsskär –luodolla. Myös alueen kattava vedenalainen inventointi olisi tarpeen, jotta saataisiin kokonaiskäsitys alueella sijaitsevista vedenalaisista muinaisjäännöksistä.

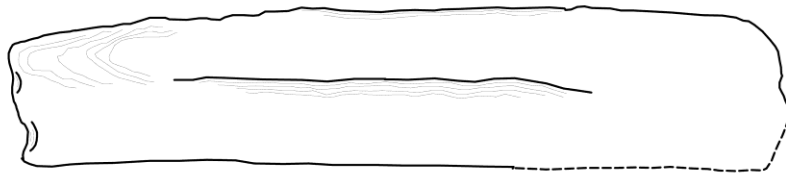
Molempien tarkastusmatkojen tavoitteisiin on kuulunut seurantakuvaus. Kansitasoilla havaittujen muutosten takia seurantakuvaus on osoittanut tarpeellisuutensa. Tutkimustoiminta ja hyllyllä sukeltaminen voi kuluttaa hylkyä, toisaalta osa tiedosta on laadultaan sellaista, että sukeltaminen on perusteltua. Hyllyn arkeologinen dokumentointi on kesken, ja mittaukset tehdään sukeltamalla. Valokuvat ja videokuvat toimivat mittausten tukena, mutta eivät yksinään riitä tarkkaan arkeologiseen dokumentointiin. Myös näytteenottaminen hylystä vaatii sukellustyötä. Näytteiden ottaminen on perustelua sekä tutkimuksiin että hyllyn kunnon seurantaan liittyen. Hyllyn dokumentointia tullaan jatkamaan v. 2010 Meriarkeologian yksikön toimesta osana Vrouw Maria veden alla -hanketta.



0 10 20 30 40 50 60 70 cm



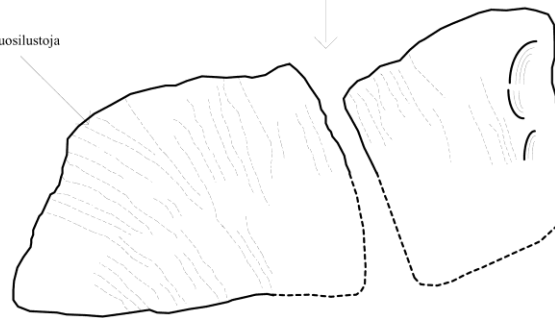
0 10 20 30 40 50 60 70 cm



0 10 20 30 40 50 60 70 cm

Kappale halki

Vuosilustoja

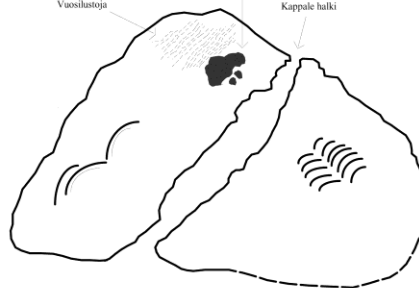


0 5 10 15 cm

Reikä

Vuosilustoja

Kappale halki



0 5 10 15 cm

Vuonna 2007 nostettu puunäyte



Heinäkuussa 2009 nostettu ankkuripelin palli (piirros tehty näytteiden sahauksen jälkeen).  
Päämitat: pituus: 128cm, leveys: 14,5 – 18 cm, syvyys: 16,5 – 17cm  
Tiina Miettine, Museovirasto

## KUVALUETTELO 2007

<b>Numero</b>	<b>VIDEO</b>	<b>Kuvaaja</b>
MA200735:1	Mittalaitteen kiinnitys isomastoon, puunäytteen hakeminen, muuta hylkyä Ensimmäinen sukellus: Kuvataan hylkyä. Toinen sukellus: Mittalaitteen kiinnitys aluksen isomastoon sekä puunäytteen hakeminen aluksen kannelta. Lisäksi kuvataan hylkyä. Videolaitteena käytettiin Sony HDR-FX1E, kotelo: Gates FX1, linssi: Gates SWP 44. Valoina kameran omat valot (Treble-Light D1C 4.0) sekä Jussi Kaasisen valo (200 w hmi). Sukelluksen kokonaisaika 1 h, maksimisyvyys 37 m. Videolla näkyvät sukeltajat ovat: 1. sukellus - Pasi Raasakka ja Jussi Kaasinen. 2. sukellus - Juha Flinkman, Pasi Raasakka, Petri Puromies, Jussi Kaasinen ja Tuomas Pensala.	Pasi Raasakka
	<b>DIGITAALISET VALOKUVAT</b>	
MA200735:2	Tutkijoita ja tukialuksen miehistöä Bodössä pöydän ääressä	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:3	Tutkijoita ja tukialuksen miehistöä Bodössä	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:4	Apuveneet M/S Teredon hinauksessa	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:5	Tukialuksen kiinnittyminen kohteelle	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:6	Tukialuksen kiinnittyminen kohteelle	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:7	Sukeltajat valmistautuvat	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:8	Jussi Kaasinen valmiina sukellukselle	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:9	Minna Leino ottaa puunäytteen vastaan	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:10	Sukelluksen jälkeinen palaveri	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:11	Ulla Klemelä huolehtii puunäytteen kosteana pysymisestä	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:12	M/S Teredon komentosilta	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:13	Petri Puromies, Minna Leino ja Juha Flinkman kohteen läheisellä luodolla	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:14	Petri Puromies kuvaa	Anne Ala-Pöllänen
MA200735:15	Tutkimusryhmä Bodön laiturilla tukialus M/S Teredon vieressä	
MA200735:16	Anne Ala-Pöllänen M/S Teredossa	Minna Leino
MA200735:17	Bajamajoja nostetaan Bodön rannalle Jussi Kaasinen ja Kenneth Lindström tarkastelevat	Minna Leino
MA200735:18	mastoon asennettavaa mittalaitetta	Ulla Klemelä
MA200735:19	Mastoon asennettava mittalaite	Ulla Klemelä
MA200735:20	Mastoon asennettava mittalaite	Ulla Klemelä
MA200735:21	Jussi Kaasinen ja mastoon asennettava mittalaite Kalle Salonen sulkee Pasi Raasakan sukelluspukua,	Ulla Klemelä
MA200735:22	Jussi Kaasinen valmistautuu sukellukselle, Petri Puromies kuvaa	Ulla Klemelä
MA200735:23	Jussi Kaasinen ja Pasi Raasakka valmistautuvat sukellukselle	Ulla Klemelä
MA200735:24	Tuomas Pensala ja Juha Flinkman ojentavat kameraa veteen Pasi Raasakalle	Ulla Klemelä
MA200735:25	Kenneth Lindström sulkee Petri Puromiehen sukelluspukua	Ulla Klemelä

MA200735:26	Petri Puromiehen kuvausvälineistöä	Ulla Klemelä
MA200735:27	Tuomas Pensala valmistautuu sukellukselle, Minna Leino avustaa	Ulla Klemelä
MA200735:28	Tuomas Pensala hyppää veteen, Minna Leino tukialuksen kannella, vedessä Pasi Raasakka ja Jussi Kaasinen	Ulla Klemelä
MA200735:29	Puunäyte	Ulla Klemelä
MA200735:30	Puunäyte	Ulla Klemelä
MA200735:31	Puunäyte	Ulla Klemelä
MA200735:32	Puunäyte	Ulla Klemelä
MA200735:33	Juha Flinkman sekoittaa kaasuja	Ulla Klemelä
MA200735:34	Kalle Salonen	Ulla Klemelä
MA200735:35	Puunäyte	Ulla Klemelä
MA200735:36	Puunäyte	Ulla Klemelä

## KUVALUETTELO 2009

### Videot

Numero	Aihe
MA201103:1 - 5	Juha Flinkmanin videokuvaa. Yleiskierros hyllyn kansitasolla, myös ruumatiloihin kuvataan.
MA201103:6 - 8	ROV-kuvaa hyllyltä, operaattorina Immi Wallin ja avustamassa Kalle Salonen. Kierroksella käydään läpi tatkastuspisteet

### Digikuvat

Numero	Aihe
MA200924:1	Pohjaeläinnäytteiden otto
MA200924:2	Pohjaeläinnäytteiden otto
MA200924:3	Pohjaeläinnäytteiden seulontaa. Kuvassa Riikka Alvik ja Niko Nappu
MA200924:4	Pohjaeläinnäytteiden seulontaa. Kuvassa Riikka Alvik
MA200924:5	Seulottuja pohjaneläinnäytteitä ämpäreissä
MA200924:6	Sedimenttinäytteen otto
MA200924:7	Sedimenttinäytteen otto
MA200924:8	ROV – operaattori ja seoskaasusukeltaja Immi Wallin
MA200924:9	Suomen ympäristökeskuksen videokamera
MA200924:10	Tukialuksen miehistön jäsenet ojentavat videokameran veteen Juha Flinkmanille
MA200924:11	Sukellustoimintaa: apuveneessä R. Alvik, vedessä Wallin, Nappu, Puromies ja Flinkman

MA200924:12 Vasta nostettu ankkuripelin palli

MA200924:13 Lähikuva ankkuripelin pallista

MA200924:14 Biofilminäytteiden otto, kuvassa Leone Montonen

MA200924:15 Leone Montonen ottaa biofilminäytettä

MA200924:16 Leone Montonen ottaa biofilminäytettä

MA200924:17 Leone Montonen ottaa biofilminäytettä

MA200924:18 Apuveneessä Riikka Alvik ja tukialuksen miehistön jäsen

MA200924:19 Eero Ehanti, Immi Wallin ja Niko Nappu aamupalaverissa

MA200924:20 ROV-operaattori Kalle Salonen ohjaamassa kameraa hyllylle

MA200924:21 SYKE:n Merikeskuksen tutkija Juha Flinkman laittamassa käyttövalmiiksi vedenalaisvideokameraa

MA200924:22 Tukialus R/V Muikku

MA200924:23 Tukialus R/V Muikku

MA200924:24 ROV-kaapelia lasketaan R/V Muikulta

MA200924:25 R/V Muikku Vrouw Maria hyllyllä

MA200924:26 R/V Muikku Vrouw Maria hyllyllä

MA200924:27 ROV-operaattori Immi Wallin työssä

MA200924:28 R/V Muikun kapteeni Matti Jalkanen

MA200924:29 Montonen ja Ehanti pakkaamassa Vrouw Marialta nostettua ankkuripelin pallia Hylkysaaressa