

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulun koulutusohjelma / merenkulkualan insinöörin sv.

Esa Raatikainen

LAHTIS- SIIPIRATASHÖYRYLAIVAN ENTISTÄMINEN PERINTEISIN LAI-  
VANRAKENNUSMENETELMIN

Opinnäytetyö 2011

## TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Merenkulkualan insinööri

RAATIKAINEN, ESA

Lahtis- siipiratahöyrylaivan entistäminen perinteisin  
laivanrakennusmenetelmin

Opinnäytetyö

74 sivua + 2 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Ari Helle

Toimeksiantaja

Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura ry

Toukokuu 2011

Avainsanat

Lahtis, höyrylaivat, niittaus, historia, kunnostus

Tämä opinnäytetyö sai alkunsa, kun toimeksiantajan Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura ry:n jäsen ehdotti tämän tyyppistä työtä. Yhdistyksellä oli tarvetta selvittää *Lahtiksen* koneistoon liittyviä tietoja, sekä selvittää ja kerätä tietoja kunnostuksen tekniseen toteutukseen, kuten vanhan ja uuden materiaalin yhdistäminen.

Työn tarkoituksena on ollut tarkentaa ja selventää käsityksiä Lahtikseen asennetuista koneistoista. Kunnostus-osiossa keskitytään pääasiassa rungon kunnostukseen sekä *Lahtiksen* nykyisen tilan takia, että myös tämän työvaiheen laajuuden takia. Opinnäytetyön tarkoitus on myös toimia kattavana alkuteoksena *Lahtiksen* historiaan ja sen nykytilaan.

Työ sisältää historian höyrykoneista ja -laivoista niin maailmalta kuin Suomestakin, mikä auttaa lukijaa hahmottamaan *Lahtiksen* paikan ja merkityksen suomalaisen höyrylaivaliikenteen historiassa. Työn historiaosuus paisui suunniteltua isommaksi, sekä *Lahtiksen* että yleishistorian osalta. Yleisen historian paisuminen johtui pääasiassa pyrkimyksestä selvittää epäselvyyksiä *Lahtiksen* koneistojen osalta.

Opinnäytetyön tuloksena *Lahtiksen* koneistosta nousi esille kattilan osalta laatikko-mallinen kattila ja koneen osalta heiluvasyliinterinen. Tällaiset on todennäköisesti *Lahtikseen* valmistettaessa asennettu. Entisöintityöhön löytyi varsinkin niittaukseen lisää hyödyllistä tietoa.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Maritime technology

RAATIKAINEN, ESA

The Restoration of the Paddlewheel Steamship Lahtis with  
Traditional Shipbuilding Methods

Bachelor's Thesis

74 pages + 2 pages of appendices

Supervisor

Ari Helle, Lecturer

Commissioned by

Lahtis-siipiratas Höyrylaivaseura ry

May 2011

Keywords

Lahtis, steamship, riveting, history, restoration

This thesis was commissioned when I was contacted by the Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry to study about the restoration of *PS Lahtis*. This was also a good subject for my thesis.

The association had a need to find and study information regarding the machinery of *PS Lahtis* and help in the restoration of the ship. For example, how best to combine the original old iron of the ship with new modern steel.

The purpose of this thesis was to provide new insight into the original machinery of *PS Lahtis*. In the restoration part, the thesis concentrates on the restoration of the hull, due to its condition, and also because of the scale of the restoration. The purpose of this thesis was also to function as an introductory text into the history of *PS Lahtis* and its present condition.

This thesis also contains a summary history of steam engines and ships in Finland and abroad to help the reader to understand the importance of *PS Lahtis* to Finnish steamship transportation. When trying to find out information about the history of steamships, both world history and that of *PS Lahtis*, the amount of usable material grew more extensive than planned in an attempt to resolve the inconsistencies concerning the machinery of *PS Lahtis*.

As a result of this thesis, two models were deemed probable: a box boiler and an oscillating steam engine. These were very likely part of the original installed machinery. Also, additional helpful information was found about riveting.

1	<b>JOHDANTO</b>	6
2	<b>HISTORIA</b>	7
	2.1 Höyrykoneiden kehitys	7
	2.2 Laivahöyrykoneiden kehitys	10
	2.3 Höyrylaivat	13
	2.3.1 Höyrylaivojen kehitys	13
	2.3.2 Höyrylaivojen tulo Suomeen	17
	2.3.3 Höyrylaivojen merkitys	19
	2.3.4 Höyrylaivat Päijänteellä	20
	2.3.4.1 Höyryvarppaajat	21
3	<b>P/S LAHTIKSEN HISTORIA</b>	22
	3.1 Alkuvaiheet	22
	3.2 Matkustajalaivana	24
	3.3 Toppeliuksen viimeiset vuodet	25
	3.4 Kapteenien vaihtovuodet	27
	3.5 Parviaisen jälkeiset vuodet 1899 – 1925	30
	3.6 Siipirattaat poistettiin	32
	3.7 Proomuna ja rahtilaivana	34
	3.8 Pelastusyrityksiä	35
4	<b>TEKNIikka</b>	36
	4.1 Kattila	36
	4.1.1 Skottilainen tuliputkikattila	38
	4.1.2 Laatikkokattila	39
	4.1.3 Epätodennäköisemmät kattilamallit	40
	4.2 Höyrykone	41
	4.2.1 Heiluvasyylinterinen	43
	4.2.2 Kompoundikone	45
	4.3 Lauhdutin / konesyöttöpumppu	46
	4.4 Siipirattaat	47
	4.5 Potkuri	50
	4.6 <i>Lahtis</i> numeroina	51

<b>5</b>	<b>KUNNOSTUKSEN TILA</b>	<b>52</b>
5.1	Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry	52
5.2	Laivan tila tällä hetkellä	53
5.3	Aikataulu	55
5.4	Budjetti	55
5.5	Rahoitus	56
5.6	Kunnostaja	56
5.7	Yhteistyökumppanit	56
5.8	Kunnostuksen tarkoitus	56
<b>6</b>	<b>KUNNOSTUKSEN TEKNINEN TOTEUTUS</b>	<b>57</b>
6.1	Kunnostuksen toteutus	57
6.2	Niittaus	58
6.2.1	Kuumaniittaus	60
6.3	Runkorakenne	62
6.3.1	Kylkilevyjen teko	63
6.3.2	Kaaret / palkit	66
6.3.3	Kansi	67
6.3.4	Maalaus	67
6.4	Hitsaus	67
6.5	Höyrykone ja -kattila	68
<b>7</b>	<b>LOPPUYHTEENVETO</b>	<b>69</b>
	<b>LÄHTEET</b>	<b>70</b>
	<b>KUVALÄHTEET</b>	<b>73</b>
	<b>LIITTEET</b>	<b>75</b>
	Liite 1. Tuuma-metri muunnostaulukko	75
	Liite 2. Lahtis projektisuunnitelma	76

## 1 JOHDANTO

Vuonna 1866 valmistunut siipiratashöyry *Lahtis* on ainoa lajiaan Suomessa. Maailmassa on vain kaksi sitä vanhempaa yhä käytössä olevaa siipiratashöyrylaivaa. Vanhin on 1856 rakennettu *Skibladner*, joka on yhä risteilykäytössä Norjan Mjösa-järvellä. Tanskassa on vuonna 1861 valmistunut Hjellen, jossa on edelleen alkuperäinen koneensa, ja siinä on lisäksi heiluvasylinterinen kone, kuten *Lahtiksessakin*. *Lahtiksesta* on nykyään jäljellä pelkkä runko, mutta sitä kunnostaa vuonna 2003 perustettu Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry.

Työssä käsitellään kronologisessa järjestyksessä ensin yleisesti höyrykoneiden ja -laivojen kehitystä ja historiaa. Lahtiksen historia käydään kattavammin läpi, minkä jälkeen siirrytään höyrylaivojen tekniikkaan keskittyen *Lahtiksessa* todennäköisesti olleisiin koneistoihin. Työn lopussa käsitellään *Lahtiksen* nykyistä tilaa ja esitellään entisöintiprojekti ja sen toteuttaja. Kunnostus-osiossa käydään läpi pääasiassa Lahtiksen entisöintiä vesillelaskukuntoon ja selvitetään, miten tämä käytännössä onnistuisi.

Ensimmäistä kertaa työstä oli puhe vuonna 2007, jolloin tehtiin myös alustava suunnitelma sisällöstä. Tämän jälkeen menikin kesään 2010, ennen kuin työ lähti tosissaan liikkeelle. Alkusyksystä 2010 työn aiheen hyväksymisen jälkeen alkoi selvittely minikälaista materiaalia työtä varten kannattaisi alkaa kerätä. Kun keväältävesta 2011 aloitin opinnäytetyön kirjoittamisen, oli materiaalia kerääntynyt lukuisia kirjoja ja monistenuppuja. *Lahtiksen* historiaa kerätessäni tärkeimpänä tiedonlähteenä olivat vanhat sanomalehdet, jotka löytyivät kätevästi kansalliskirjaston verkkopalvelusta. Muita lähteitä olivat alan kirjallisuus ja suulliset lähteet. Vaikka lähdeluettelon ei ole merkitty kuin yksi henkilöhaastattelu, suuri apu on ollut lukuisista keskusteluista ja tiedonpalaista, joita olen alan harrastajilta saanut.

## 2 HISTORIA

### 2.1 Höyrykoneiden kehitys

*”Luonnolla on heikko kohtansa, jos vain löydämme sen.”*

James Watt höyrykonetta kehittäessään 1760-luvulla (1.)

Vaikka höyrykoneen periaate tunnettiin jo antiikin aikana, ja tiedetään mm. Leonardo Da Vincin ajatuksella leikitelleen, alkusysäyksen käytännöllisten höyrykoneiden kehitykselle antoi ranskalainen Denis Papin. Hän rakensi vuonna 1679 alkeellisen koneen, jossa oli toisesta päästä avonaisen sylinterin sisällä mäntä. Kun sylinterin sisällä männän alla ollutta vettä lämmitettiin, mäntä lähti nousemaan. Kun mäntä oli yläasennossa, lukittiin se sinne lukitussäpin avulla. Sitten lämmitys lopetettiin ja höyry lauhtui ja muodosti sylinteriin alipaineen. Tämän jälkeen lukitussäppi vapautettiin ja mäntä ja siinä väkipyörien kautta kiinni ollut vastapaino palasivat ilmakehän paineen ansiosta ala-asentoon.

1600-luvun lopussa Thomas Savery yritti ratkaista ongelmaa, kuinka saada kaivoskuiluista sinne kerääntyvä vesi pois. Käytännöllisenä miehenä hän keksi koneen, jonka patentoi vuonna 1698. Tässä ”koneessa” ei ollut mäntää ollenkaan, vaan käytännössä se oli alipainepumppu. Pumpussa oli sylinteri, joka täytettiin höyryllä, minkä jälkeen sen päälle kaadettiin kylmää vettä. Näin tällä muodostettiin alipaine sylinterin sisälle. Tämän jälkeen avattiin putki, joka oli yhteydessä pumpattavaan veteen, ja näin sylinteri täyttyi vedellä. Parannusta Papinin keksintöön nähden oli se, että höyry kehitettiin erillisessä kattilassa, jota ei tarvinnut välillä jäähdyttää.

Nämä ”koneet” olivat kuitenkin mallina ensimmäisen käytännöllisen höyrykoneen isänä pidetylle englantilaiselle sepälle Thomas Newcomenille. Hän yhdisti edut kummatakin aiemmasta keksinnöstä. Hän otti Papinin keksinnöstä männän ja sylinterin ja pisti ne vetämään alaspäin toista päätä keskeltä saranoidusta palkista. Toiseen päähän palkkia hän laittoi tangon, joka liikutti normaalia pumppua. Samalla hän otti Saveryn keksinnöstä erillisen kattilan, josta höyry johdettiin erilliseen sylinteriin, jossa höyry lauhdutettiin kylmällä vedellä. Savery valitti, että tämä oli rikkomus hänen patenttiaan

kohtaan, mutta rauhoittui päästyään mukaan osakkaaksi. Tätä vuonna 1712 kehitettyä atmosfääristä höyrykonetta käytettiin ympäri Eurooppaa veden pumppaamiseksi pois kaivoiskuiluista. Newcomenia pidetäänkin teollisen vallankumouksen edeltäjänä.

Useampia eri keksijöitä puuhasi 1700-luvulla höyryn kanssa yrittäen siirtää höyrykonetta myös laivoihin. Newcomenin kehittelyversio, vaikka ei kovin taloudellinen ollutkaan, piti kuitenkin paikkansa aina siihen asti, kunnes skotlantilainen James Watt teki merkittäviä parannuksia Newcomenin malliin useilla eri versioillaan 1700-luvun puolivälin jälkeen.

Wattin kiinnostus höyrykoneita kohtaan alkoi vuonna 1759, kun hänen ystävänsä professori John Robinson ehdotti hänelle selvittämistä, löytyisiköhän samanlaisille höyrykoneille kuin kaivoksilla on käytössä, uusia käyttökohteita, kuten esimerkiksi höyrykärryt tai jonkunlainen höyryveturi.

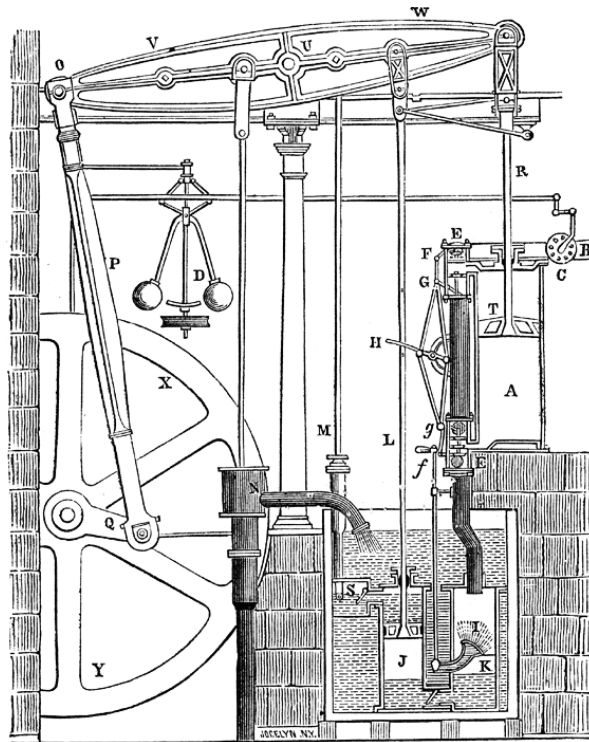
Watt alkoi tämän jälkeen työskennellä idean parissa ja hän ensiksi kokeilikin käyttää konetta höyrynpaineella eikä käyttämällä sitä pelkästään alipaineen kehittämiseen, kuten siihen asti oli tehty. Nykyään tämä tuntuu hyvinkin selvältä, mutta syy siihen miksei, tuohon aikaan höyryä itseään käytetty muuhun kuin alipaineen luomiseen, on yksinkertainen: Jos ilmanpaineen vastusta ei syrjäytetä alipaineella, pitää sen vastus voittaa höyrynpaineella. Siihen aikaan metallin valmistus- ja käsittelytekniikat eivät olleet vielä kehittyneet tarpeeksi, jotta tarpeeksi korkeita höyrynpaineita olisi voinut varmasti tuottaa ja käsitellä. Näin ollen Watt luopui aikeistaan sillä erää.

Vuonna 1763 Watt sai käsiinsä korjaukseen menossa olleen Newcomenin koneen. Hän teki siitä identtisen pienoismallin ja tutki koneiden avulla, kuinka höyrykonetta saisi kehitettyä. Aikansa laskeskeltuaan hän huomasi, että kolme neljäsosaa höyrystä meni hukkaan. Suurin hukka syntyi, kun sylinteri piti aina työtahdin eli lauhduttamisen jälkeen lämmittää uudelleen. Tätä varten hän keksi erillisen lauhduttimen. Näin hän pysyi pitämään sylinterin jatkuvasti lämpimänä ja lauhduttimen kylmänä.

Tämän jälkeen Watt kehitti ensimmäisen todellisen höyrykoneen, jossa työn teki höyry eikä ilmanpaine. Hänen ensimmäisessä versiossaan sylinteri oli ensimmäistä kertaa ilmatiivis ja mäntä painui alaspäin kattilan paineen ja lauhduttajan paineen eron suuruudella. Mäntä tosin nousi ylös vielä vastapainon avulla, mutta Watt luopui tästä no-



peasti ja alkoi kehittää muun muassa venttiilikoneistoa. Pitkän kehittelyn jälkeen valmistui ”puolipaisuntakone”, jota kutsuttiin nimellä ”Old Bess”.



Kuva 1. Wattin kaksitoiminen höyrykone, jossa myös keskipakosäätäjä.

Tässä vuonna 1777 kehitetyssä koneessa höyry päästettiin männän päälle, ja samaan aikaan lauhduttimelle menevä venttiili aukesi päästäen männän alapuolelta höyryn lauhduttimeen osittaisella alipaineella männän tällöin liikkuesssa alas. Sitten nämä venttiilit sulkeutuivat ja väliventtiili päästi höyryn männän päältä sen alle, jolloin mäntä nousi ylös. Tämän jälkeen kierto alkoi alusta. Näin oli ensimmäinen jatkuvaa edestakaista liikettä tekevä höyrykone nähnyt päivänvalon.

Tämän jälkeen 1780-luvulla Watt kehitti vielä kaksitoimisen ”paisuntakoneen”, joka on periaatteeltaan samanlainen kuin kehittyneimmätkin mäntähöyrykoneet. Tässä kummallekin puolelle mäntää päästetään vuoronperään ”tuoretta” höyryä ja vastaavasti toiselta puolelta aukeaa venttiili lauhduttimeen, joka alipaineen ansiosta imee työnsä tehneen höyryn pois sylinteristä.

Vaikka Watt oli kehittänyt tämän ”täydellisen” höyrykoneen, hän keksi myös paljon oheislaitteita, kuten keskipakosäätäjän, joka oli peruseriaatteeltaan hyvin samanlai-

nen kuin nykyajan isoissa polttomoottorikoneissa pitäen koneen ”kierrokset” tasaisena. Myös luistiventtiili ja planeettapyörästä, jolla saatiin koneen edestakainen liike pyöriväksi, tulivat hänen pajaltaan. Nämä kaikki tekivät Wattin koneista selvästi tehokkaampia edeltäjiinsä verrattuna, ja sylintereiden kokoa pystyttiin näin pienentämään.

Amerikkalainen Oliver Evans keksi 1786 ensimmäisen yksitorvisen tulitorvikattilan, jota esimerkiksi Richard Trevithick jalosti eteenpäin 1800-luvun alussa kehittäen näin ns. korkeapainekattilan, jossa ”korkeapaine” tehtiin päästämällä lauhde savupiippuun ja parantamalla näin vetoa. Tosin tämän takia pitkän aikaa pidettiin ilman lauhdutinta olevia koneita korkeapaine-koneina ja lauhduttimella varustettuja matalapaine-koneina.

Samoihin aikoihin Arthur Woolf kehitti ja patentoi korkeapainekompondi- eli ”kaksipaisunta”(compound) -koneen Jonathan Hornblowerin vuonna 1781 keksimän kompondi-koneen pohjalta.

Näin olivat teollisen vallankumouksen ainekset kasassa.

(1; 2,17-30; 3; 4.)

## 2.2 Laiva-höyrykoneiden kehitys

*”Vasta höyrykone teki aluksen ”todelliseksi” koneeksi.”*

Edgar B. Schieldrop vuonna 1935 (10.)

Varhaisissa höyrylaivoissa käytettiin vaihtelevia konemalleja, mutta useimmissa oli yksi pystysylinteri, jonka männänvarsi liikutti suurta yläpuolella olevaa keinuvaa palkkia tai balanssia (beam). Toisessa päässä palkkia työntötanko muutti edestakaisen männänliikkeen siipirattaiden akselin pyörimiseksi.

Euroopassa yleistyneessä mallissa tämä keinupalkki (side-lever) oli koneen sivussa akselin alapuolella. Tämän mallin kaksisylinterisistä versioista tuli yleisiä, mutta nämä koneet olivat suuria ja painavia suhteessa niistä saatavaan tehoon. Tilan ollessa lai-

voissa arvokasta tarvittiin pienempi, kevyempi kone. Näihin aikoihin höyryn paineet olivat n. 0,5 kg/cm<sup>2</sup> ja polttoaineen eli hiilen kulutus oli n. 6 kg per hevosvoimatunti.

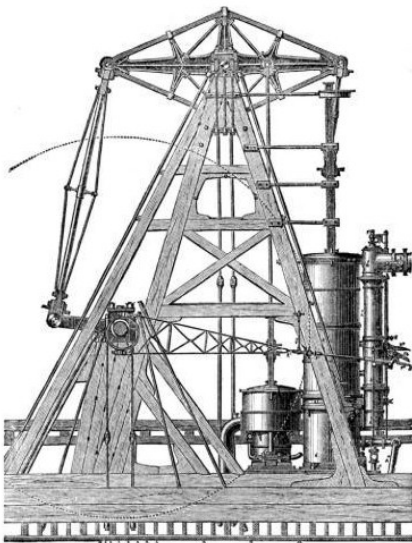


FIG. 180.—Beam-Engine.

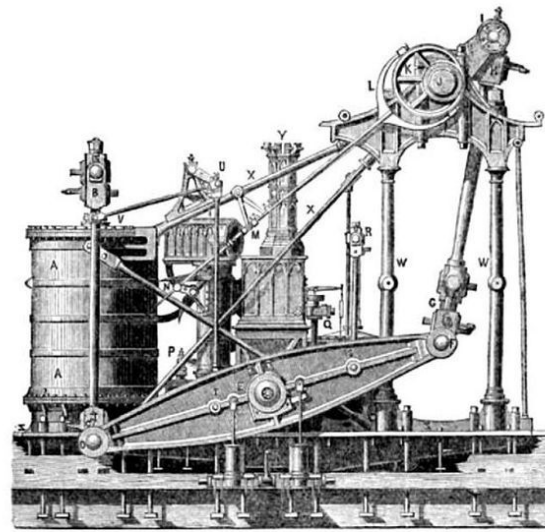


FIG. 92.—The Side-Lever Engine, 1849.

Kuva 2. Vasemmalla amerikkalainen ja oikealla brittiläinen malli balanssikonesta

Poistamalla suurin osa palkeista ja tangoista saatiin aikaiseksi pienempi kone, ja yksi tapa tähän oli tehdä koneen sylintereistä heiluvia. Tästä alunperin William Murdochin vuonna 1784 kehittämästä heiluvasynterisestä (oscillating) koneesta tuli suosittu varsinkin kääntyväläpaisilla siipirattailla varustetuissa laivoissa, aivan kuten *Lahtiksessakin* oli. (6.) Yksi ensimmäisistä ja tunnetuimmista valmistajista oli englantilainen paja John Penn & Sons, jonka eräs vuonna 1841 valmistama kone on vieläkin käytössä. Tämä saksalaisessa *P/S Diesbar* siipiratahøyrylaivassa oleva heiluvasynterinen kone on palvellut aikojen saatossa kolmessa eri laivassa jo 170 vuoden ajan ja on näin maailman vanhin käytössä oleva höyrykone. Tässä kyseisessä koneessa työpaineena on 2,5 kg/cm<sup>2</sup> ja se tekee 110 ihv (induktoitua hevosvoimaa) ajettaessa 38 kierroksella minuutissa.

Mutta vaikka heiluvasynteriset koneet olivat suosituimpia koneita myöhemmissä siipirataslaivoissa, niitä ei potkurilaivoihin juurikaan laitettu. Näin potkurin syrjäytettyä siipirattaat myöskään heiluvasynterisiä koneita ei enää valmistettu. Myös heiluvasynterisen koneen karojen tiivistys koitui suurelta osin niiden kohtaloksi, sillä ne eivät kestäneet yli 3 kg/cm<sup>2</sup> paineita.

Käytettävä höyrynpaine alkoikin nousta vuosisadan puolivälissä, ja tätä edesauttoi merilainoissa 1860-luvulla yleistynyt pintalauhduttaja. Kyseisellä vuosikymmenellä saavutettiin jo 4,2 kg/cm<sup>2</sup>:n kattilapaine ja kulutus oli 1 kg per hv/t. Pintalauhduttajasta muodostui merkittävä askel höyrylaivatekniikan saralla, kun sillä saatiin haitallinen suolainen vesi pois höyryjärjestelmästä.

Tätä ennen merelläkin oli käytössä suihkulauhduttaja, joka ottaa lisävetensä kattilaan vedestä, jossa se seilaa. Suihkulauhduttaja pysyi kuitenkin makeassa vedessä olevien höyrylaivojen lauhduttajana, sillä niissä ei tarvita erikseen lisävesitankkia.

Suurimpana tekijänä höyrynpaineiden nousuun oli kuitenkin kattiloiden paraneminen. Sekä teräksen materiaalina että konepajatekniikan kehittyminen mahdollistivat korkeampipaineisten kattiloiden valmistuksen. 1880-luvulla höyrykoneiden ja kattiloiden kehitys kiihtyi. Kehitystä kuvaa hyvin kattilapaineen nousu: vuosikymmenen alussa paineet olivat 8,8 kg/cm<sup>2</sup>, puolivälissä 10,5 kg/cm<sup>2</sup> ja loppuvaiheessa oltiin päästy jo 14 kg/cm<sup>2</sup>:iin. Kulutuskin oli laskenut n. 0,6 kg per hv/t eli kymmenesosaan vuosisadan alusta.

Tämän myötä myös komppoundikoneet alkoivat yleistyä ja kehittyä huimaa vauhtia ja yksitoimiset koneet, kuten heiluvasyylinterinen, menettivät asemaansa. Komppoundikoneita kehitettiin lukuisia eri versioita, kuten siipirataslaivoissa suosituksi tullut diagonaalinen (diagonal) höyrykone ja sotalaivoissa ollut horisontaalinen (horizontal) kone. Myös heiluvasyylinterisestä tuli komppoundiversioita. Niissä korkeapainesylinteri oli joko matalapainesylinterin sisällä tai vieressä, mutta ne eivät kuitenkaan saavuttaneet suurta suosiota. Lopulta pystymallisesta (vertical) komppoundihöyrykoneesta tuli niin yleinen, ettei siitä puhuttaessa enää käytetty erikseen termiä pystymallinen, vaan puhuttiin ainoastaan komppoundikoneesta. Kun höyrynpaineet nousivat, samalla myös sylinterien lukumäärä lisääntyi ja parhaimmillaan tehtiin jopa neljäpaisuntaisia koneita.

(4; 5,1-23; 7,11-21,132-138; 8,10-18.)

## 2.3 Höyrylaivat

*”Te saisitte laivan purjehtimaan tuulta ja virtoja vastaan sytyttämällä kokonaluksen kannen alle? Minulla ei ole aikaa moiselle höperyydelle.”*

Napoleon Fultonille tämän höyrylaivasta, 1803

(<http://www.etni.org.il/quotes/predictions.htm> viitattu 5.5.2011)

### 2.3.1 Höyrylaivojen kehitys

Useat keksijät ja insinöörit kehittivät höyrylaivoja 1700-luvun aikana. Vuosisadan loppupuolella alkoi höyrylaivojen tekniikka olla kehittynyt jo niin, että niistä olisi ollut kilpailemaan kaupallisesti jo olemassa olevien kuljetusmuotojen kanssa. Mutta kuten monien uusien asioiden kanssa, myös vanhat asenteet hidastivat höyrylaivojen yleistymistä.

Ensimmäisen käytännöllisen höyrylaivan teki vasta 1801 skottilainen William Symington, joka rakensi *Charlotte Dundas*-nimisen hinaajan ja asensi siihen Wattin kaksiteoimisen höyrykoneen ja perään keskelle laivaa yhden siipirattaan. Glasgow'ssa tapahtuneen testiajon jälkeen Symingtonilta tilattiinkin ensin kahdeksan samanlaista alusta, mutta tilaajan kuoltua ja muiden epäluulosta laivaa kohtaan jäi se ainoaksi laatuun. Näin höyrylaivojen kaupallinen toiminta sai vielä odottaa vuosikymmenen loppupuolelle asti.

Amerikkalainen Robert Fulton oli ensimmäinen, joka onnistui kehittämään kaupallisesti hyödyllisen höyrylaivan. Ennen menestystään hän esitteli 1803 höyrylaivaansa myös Napoleonille, joka ei lähtenyt tukemaan Fultonin keksintöä, vaan piti tulipesällistä laivaa idioottimaisena keksintönä. Fulton menestyi kuitenkin kotimaassaan, jossa hän vuonna 1807 esitteli ensimmäisen kaupallista menestystä saavuttaneen höyrylaivan, *North River Steamboat*in tai *Clermontin*, millä nimellä se myöhemmin tuli tutuksi. Laiva liikennöi säännöllisesti Hudson-joella New Yorkin ja Albanyn välillä noin 300 mailin pituisia matkoja.

Höyrylaivojen kaupallista hyödyntämistä haittasivat alkuaikoina useat tekijät: merikäyttöön liian tehoton työntövoima eli propulsio johtuen siipirattaista, sekä huono ta-

loudellisuus niin käytössä kuin rakentamisessa. Ensimmäiset höyrykoneet vaativat runsain määrin hiiltä tai muuta polttoainetta, ja tämä rajoitti aluksen toimintasädettä sekä sen kantavuutta. Myös itse höyrykoneen oli oltava kookas, jaksakseen liikuttaa laivaa. Tämä entisestäänkin pienensi höyrylaivan rahtitilaa.

Myöskään puusta rakennettu runko ei ollut sovelias höyrykoneelle. Kestääkseen höyrykoneen sekä koneiston tuottamaa voimaa puisesta rungosta oli tehtävä erityisen vahva. Tämä oli sekä kallista että hankalaa, eikä puinen runko ollut siltikään pitkäikäinen. Rautaa ei myöskään ollut taloudellisesti kannattavilla hinnoilla saatavilla ennen 1840-lukua, jotta laivan runko olisi siitä kannattanut valmistaa. Näin purjelaivoilla oli kilpailukykyä vielä vuosikymmeniä niiden kustannustehokkuuden ansiosta.

Höyrylaivat menestyivät kuitenkin hyvin sekä rannikkoliikenteessä että sisävesillä, joissa niiden heikot kohdat pystyttiin korvaamaan lyhyemmillä reiteillä ja tiheämmillä polttoaineenottopaikoilla. Myös höyrylaivojen kulkeminen säännöllisen aikataulun mukaan edesauttoi purjelaivojen syrjäyttämistä varsinkin matkustajaliikenteessä.

Höyrylaivaliikenteen kaksi tärkeää virstanpylvästä saavutettiin 1838. Toinen oli, se, että *SS Sirius* ylitti Atlantin ensimmäisenä pelkällä höyryn voimalla. Tosin laivan pienestä koosta johtuen miehistö joutui polttamaan myös laivan irtaimistoa hiilen uhattua loppua ennen satamaa.

Vain päivää Siriusta myöhemmin Atlantin ylitti *SS Great Western*, suurhankkeistaan tunnetun insinöörin Isambard Kingdom Brunelin suunnittelema aikansa suurin merikelpoinen alus. *Great Westernillä* oli satamaan saavuttaessa vielä 200 tonnin hiililasti, mikä osaltaan todisti höyrylaivojen kelpoisuuden suurten etäisyyksien ylittämiseen. Alus sai kunnian olla ensimmäinen säännöllisesti Atlantin yli liikennöivä höyrylaiva. Laivalla kului noin 15 päivää Atlantin ylittämiseen säästä pääosin riippumatta, kun säiden ja etenkin tuulen armoilla olevalla purjelaivalla matka saattoi kestää kaksikin kuukautta. Tämä todisti höyrylaivojen todellisen kilpailuvaltin purjelaivoihin nähden myös meret ylittävillä reiteillä: mahdollisuuden säännöllisiin aikatauluihin.

*Great Western* ja muut höyrytekniikan merkittävät saavutukset auttoivat konevoimaa valtaamaan yhä enemmän tilaa purjelaivoilta. Tästä huolimatta purjelaivat säilyivät myös rahtikäytössä toisen maailmansodan kynnykselle asti.

1840- ja 50-lukujen aikana potkurien tekniikka alkoi olla tarpeeksi kehittynyt saavuttaakseen käyttökelpoisuuden ja siipirattaat alkoivat menettää asemiaan etenkin merellä kulkevilla aluksissa. Myös raudan tuotanto ja jalostus oli edistynyt jo siihen pisteeseen, että täysin rautarunkoisia laivoja oli taloudellissa mielessä kannattavaa rakentaa.

Brunelin suunnittelema ja vuonna 1843 vesille laskettu *SS Great Britain* oli ensimmäinen suuri merikelpoinen höyrylaiva, jonka runko oli valmistettu kokonaan raudasta, ja siinä oli purjeiden lisäksi potkuri eikä ollenkaan siipirattaita. Aluksen höyrykone oli myös heiluvasylinterinen (eli samankaltainen kuin *Lahtiksessa*).

Höyrylaivojen hyödyllisyys parani potkurin kehittämisen jälkeen, ja ennen käytössä olleet siipirattaat katosivat hiljalleen, kun uudisrakentamista ei tapahtunut, tai vanhoihin laivoihin tehtiin potkurin muutostyöt.

Höyrykoneiden osoitettua arvonsa alkoivat myös sotalaivastot kiihtyvällä tahdilla uudistaa aluksiaan. Ensimmäiset merkittävät höyrykäyttöiset sotalaivat rakennettiin Ranskassa ja Isossa-Britanniassa 1850-luvun alussa.

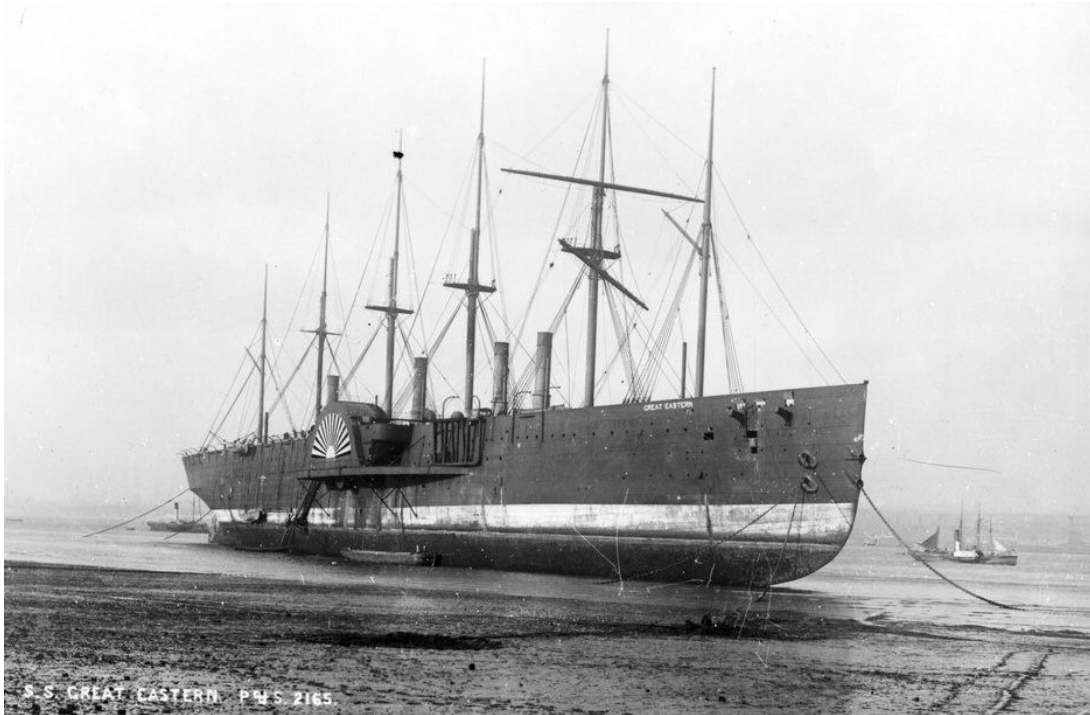
1860-luvulla kattilapaineet kasvoivat edelleen ja höyrykoneiden hyötysuhde näin ollen parani paranemistaan. Tällä vuosikymmenellä rakennetut höyrylaivat pystyivät seilamaan Lontoosta Kiinaan 65 päivässä, kun hyvältä purjelaivalta matka kesti epävarmat 90 päivää.

1870-luku tuli jäämään siipirataslaivojen viimeiseksi merkittäväksi vuosikymmeneksi. Viimeinen Atlantin yli liikennöinyt siipirataslaiva poistettiin käytöstä 1875.

Uuden tekniikan epävarmuudesta johtuen laivoissa oli yleensä myös mastot purjeineen, mikä teki monista laivoista ulkoisesti purjelaivoja. Vasta 1880-luvulla höyrykoneen tekniikka oli todettu tarpeeksi varmaksi, jotta näistä jäänteistä voitiin uudisrakennuksessa luopua. Myös siipirattaiden ja potkurien yhdistelmien nähtiin suurissakin laivoissa tässä siirtymävaiheessa, kuten 1858 valmistuneessa *SS Great Easternissä*.

1880-luku oli lopun alkua purjelaivojen kaupalliselle käytölle. Höyrykoneiden kehitys kiihtyi ja purjelaivojen uudisrakentaminen väheni jatkuvasti. Kehitystä kuvaa hyvin

kattilan käyttöpaineen kasvu, joka vuosikymmenen aikana lähes kaksinkertaistui. Tämä mahdollisti entistä tehokkaammat ja taloudellisemmat höyrykoneet. Purjelaivojen mahdollisuus kilpailla taloudellisesti väheni jatkuvasti.



Kuva 3. SS Great Eastern rantaan ajettuna ja odottamassa romuttamista  
(Allan C. Green 1889, State Library of Victoria)

Perinteiset mäntähöyrykoneella varustetut höyrylaivat alkoivat saada kilpailijoita 1800-luvun loppuun tultaessa. Ensimmäinen höyryturbiinikäyttöinen laiva oli brittiläinen *Turbinia* joka valmistui 1894. Kuitenkin höyrykoneiden varsinainen syrjäyttävä laivojen voimanlähteenä oli polttomoottori ja höyryturbiinit jäivät pääasiassa suurten sotalaivojen voimanlähteeksi.

Ensimmäinen kaupalliseen käyttöön tarkoitettu dieselkäyttöinen laiva valmistui jo 1900-luvun alussa, ja höyrykoneet laivan voimanlähteenä harvenivat vähitellen. Tämä ensimmäinen dieselkäyttöinen laiva oli ruotsalaisen yrityksen Venäjän öljyliikenteeseen rakentama jokitankkeri *Vandal*, joka valmistui 1903. Jo 1912 aloitti liikennöintinsä dieselkäyttöinen valtamerialus, Tanskassa valmistettu *Selandis*.

(8,10-18; 2,17-30; 9; 10,3-48; 11,7-29.)



### 2.3.2 Höyrylaivojen tulo Suomeen

*"Suomen kansa ei ylimalkaan rakasta hoppua, koska hiljaa kauas päästään."*

Tuntematon kirjoittaja (lainattu lähteestä 12.)

Suomen vesille höyrylaivat, siihen aikaan myös tulilaitoiksi kutsutut, saapuivat loka-kuussa 1821, kun ruotsalainen höyrykuunari *Stockholm* saapui Turkuun. Se kulki säännöllisen epäsäännöllisesti Tukholmasta vuoteen 1827 asti.

Ensimmäinen suomalainen höyrylaiva oli siipiratahinaaja *Ilmarinen*, kun se vuonna 1833 valmistui Kiteen Puhoksessa. Puurunkoinen hinaaja toimi kesäisin Saimaalla puulotjia hinaten. Se oli myös samalla Suomen ensimmäinen voimakone, jonka tarvitseman energian ihminen pystyi itse valmistamaan, eikä sen täten tarvinnut olla riippuvainen joko tuulesta tai veden virtauksesta.

Merellä ensimmäinen suomalainen höyrylaiva oli *Furst Menschikoff*, joka nimettiin silloisen kenraalikuvernöörimme ruhtinas Aleksander Menschikoffin mukaan.

Tämän 1836 valmistuneen matkustajahöyryn jälkeen Suomen höyrylaivasto kasvoi pikkuhiljaa, kunnes vuonna 1859 viranomaiset huomasivat ne. Sinä vuonna laaditussa asetuksessa niitä todetaan olevan ”merkittävän paljon” ja niissä alettiin vaatia lakisäänteisiä toimenpiteitä.

Ensiksikin höyrylaivat jaettiin kolmeen eri ryhmään: avomerilaivat, rannikkolaivat ja viimeiseen ryhmään kuuluivat höyryveneet ja lyhyillä matkoilla sekä sisävesillä käytettävät alukset.

Avomerilaitoissa vaadittiin yllättävän nykyaikaiselta kuulostavia säädöksiä, kuten vedenpitävät laipiot, joilla laiva piti jakaa kolmeen suunnilleen yhtä suureen osaan, sekä säädös, jolla määrättiin, että laivalla on oltava tarpeellinen määrä varaosia mukana.

Myös ei niin nykyaikaisia säädöksiä oli, että höyrylaitoihin oli varattava purjeet ja takila konerikon varalta satamaan takaisin pääsyn varmistamiseksi.

Nykyisiä SOLAS säännöksiä selvästi löysempiä vaatimuksia oli, että avomerilaitoissa vaadittiin vain 30 %:lle suurimmasta mahdollisesta matkustajamäärästä tilaa pelastusveneissä. Rannikkolaitoissa sama määrä oli vieläkin vähemmän eli 20 %.

Vuonna 1873 luotto höyrylaivoihin oli kasvanut ja merilakiin tuli muutos, etteivät takila ja purjeet enää olleet niissä pakolliset.

Vaikka siipiraslaivoja valmistui vielä 1800-luvun jälkipuoliskollakin, alkoivat varsinkin merellä potkurilaivat yleistyä. Todennäköisesti ensimmäinen suomalainen potkurihöyry, joita kutsuttiin siihen aikaan ruuvilaivoiksi, oli 1850 Saksasta ostettu *Hengistin*.

Vuosisadan loppua kohti mentäessä siipiraslaivoja muutettiin potkurilla oleviksi. Tähän osasyynä lienee ollut myös pyrkimys talvimerenkulkuun, johon siipirattaat eivät soveltuneet.

Tosin kaikki eivät vielä silloinkaan uskoneet potkuriin, vaan vielä vuonna 1891 oululainen Ångfartygs Aktiebolaget Pohjola tilasi Ruotsista varustamon nimikko-siipiratashöyryn *Pohjola*. Suomen viimeinen siipiratashöyry *Elias Lönnrot* romutettiin 1926, ja tästä Suomen 93-vuotisen rataslaivakauden viimeisestä edustajasta jäi jäljelle ainoastaan ruoriratas.

Mäntähöyrykoneella varustettujen rahtihöyryjen aikakauden Suomessa ja samalla myös muissa pohjoismaissa päätti vuonna 1974 Kreikkaan myyty Ilmari Tuuli-varustamon *Narvi*.

Viimeinen merellä reittiliikenteessä toiminut matkustajahöyrylaiva oli Jaakon Linja Oy:n *Borea*, joka vuonna 1981 lopetti liikennöinnin Pietarsaari Skellefteå -välillä. Laiva tuli myöhemmin tutuksi dieselöitynä *Kristina Reginana*.

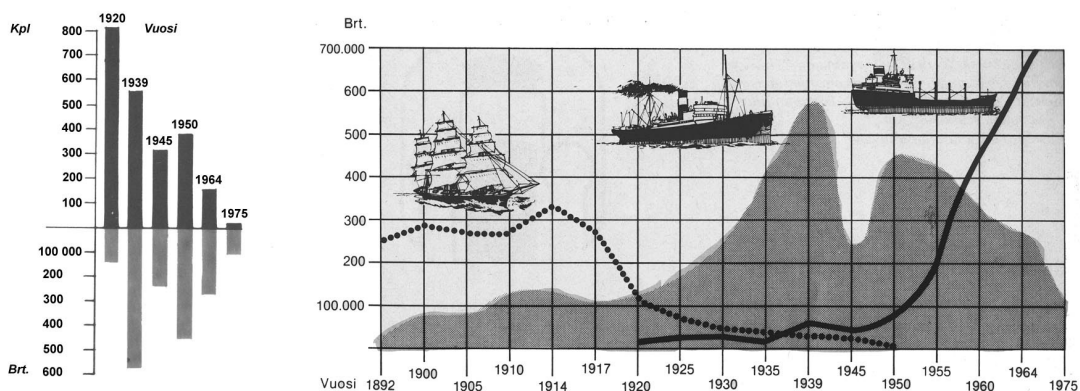
Turun kaupungilla toimi vuoteen 1984 satamahinaajana *Vetäjä V*.

Vaikka höyrylaivat ovat joitain risteilylaivoja lukuunottamatta poistuneet kaupallisesta liikenteestä, on niiden arvostus noussut viime aikoina. Vanhoja on kunnostettu, ja joitain jo dieselöityjä on palautettu takaisin höyrylaivaksi. Harrastekäytössä höyrylaivojen määrä on lisääntynyt, ja niitä onkin useita kymmeniä. Myös uusia museolaivoja on saatu kunnostettua ja liitettyä alusrekisteriin.

(8,10-47; 12,5-45.)

### 2.3.3 Höyrylaivojen merkitys

Kuten muuallakin maailmassa, ennen höyrykonetta niin matkustajien kuin rahdin liike oli paljolti luonnon armoilla. Maitse kuljettiin yleensä huonokuntoisia teitä pitkin hevosvoimalla, ja laivaliikenteessä purjelaivoihin tottakai vaikuttivat kulloinkin vallitsevat sääolot. Koneellinen voimantuotanto mahdollisti ensimmäistä kertaa ihmiselle luonnonoloista riippumattoman keinon kuljettaa matkustajia ja rahtia pitkienkin matkojen päähän.



Kuva 4. Laivatonnistojen kehitys purje- höyry- ja moottorilaivojen kesken Suomessa 1892 – 1975. Vasemmalla näkyvät höyrylaivojen lukumäärä sekä bruttotonnisto Suomessa.(12,366.)

Riippumattomuus luonnosta toi myös varmuutta matka-aikoihin. Siinä missä purjelai- van perille saapuminen saatettiin ilmaista päivien tarkkuudella, voitiin höyrylaivoissa puhua tunneista. Tämä varmuus aikoihin toi myös mahdollisuuden säännölliseen lii- kennöintiin. Tästä oli merkittävää hyötyä kaikelle liikenteelle. Ennen rautateiden yleistymistä höyrylaivat olivat pääasiallinen liikkumiskeino rannikoilla ja sisävesillä.

Sisävesillä höyrylaiva paransi huomattavasti proomujen hinaamista sekä varppausta eli tukinuittoa. Nämä olivat ennen tapahtuneet joko lihas- tai tuulivoimalla. Etenkin varppauksen kohdalla työn koneellistuminen tuotti merkittäviä hyötyjä niin lyhyem- missä matka-ajoissa kuin pienemmässä työvoiman tarpeessa.

Ulkomaankaupan kasvu loi tarvetta pidemmälle purjehduskaudelle, kun purjelaivat ei- vät pystyneet liikennöimään Suomen satamiin jäiden tultua.

Höyrylaivat mahdollistivat talvimerenkulun. Ensimmäinen suomalainen alus, joka liikennöi säännöllisesti talvellakin, oli 1877 toimintansa aloittanut *Express II*. Laiva liikennöi välillä Hanko – Tukholma.

Vasta vuonna 1890 hankittiin Suomeen ensimmäinen varsinainen jäänmurtaja, *Murtaja*. Valmistuttuaan alus mahdollisti Hangon toimimisen Suomen ensimmäisenä ympärivuotisena satamana.

(12,5-45;13,119-128.)

### 2.3.4 Höyrylaivat Päijänteellä

*”Kauppamiehet ja muut yksityiset ovat aikeessa hankkia Päijänneelle Höyry Laivaa. Tosiaan olisikin Höyry-alus paljo edistytävä nuorta, tuskin 14 vuotta vanhaa kaupunkiamme; ajattele sitä kaupan kiirettä, kuin siitä syntyisi! Anianpelto muuttuisi miltei vähäksi kaupungiksi, ja Jyväskylä, se hauska kaupunki maan sydämessä, saisi iloita toimistansa!”*

Suometar 23.9.1851

Päijänteen ensimmäinen höyrylaiva oli puurunkoinen siipirataslaiva *Suomi*. Se valmistui sotalaivaksi Krimin sodan aikoihin keväällä 1856, Vähä-Äiniön telakalta. Tarkoitustaan vastaavaan työhön laiva ei kuitenkaan koskaan päässyt.

Vuoteen 1866 mennessä valmistui Päijänteelle puolen kymmentä höyrylaivaa. Tuona vuonna valmistui myös siipiratahöyry *Lahtis*, josta oli tuleva merkittävin Päijänteen laivoista. (14,18-21.)

Höyrylaivat toivat suuren muutoksen Päijänteen rantojen elämään. Etenkin Keski-Suomen alue oli huonojen liikenneyhteyksien varassa. Välimatkat olivat pitkiä ja tiet huonokuntoisia kärrypolkuja. Purjelaivat seilasivat luonnon armoilla. Höyrylaivat, kuten *Suomi* ja *Lahtis*, toivat aivan toisenlaista varmuutta matkustaja- ja rahtiliikenteeseen. Näistä molemmista oli merkittävää hyötyä koko alueen kehitykselle.

Päijänteen viimeiset kaupalliset höyrylaivat vieläkin liikennöivää *S/S Suomea* lukuun ottamatta alkoivat poistua liikenteestä jo 1950-luvulla. Syksyllä 1964 T:mi Päijänteen Laivan jouduttua pakkohuutokauppaan loppui sillä erää matkustajahöyryliikenne Päi-

jänteellä. Viimeisenä ammattiliikenteen höyrynä toimi hinaaja *Fennia*, joka talvien 1968 ja 1969 välillä dieselöitiin. (12,309-323; 13,119-128.)

#### 2.3.4.1 Höyryvarppaajat

Matkustajaliikennettäkin suurempi vaikutus höyrylaivoilla oli Päijänteen tukin uittoon, merkittävään teollisuudenalaan. Ennen höyrykoneita uitot tehtiin joko ihmisten tai eläinten, pääasiassa hevosten, lihasvoimalla kulkevilla varppaajilla. Näillä päästiin parhaimmillaankin vain yhden kilometrin tuntivauhtiin.

Höyrylaivat saapuivat Päijänteelle juuri oikeaan aikaan puuteollisuuden näkökulmasta. Juuri ennen 1860-luvun alkua sallittiin Suomessa höyrisahojen perustaminen, ja 1861 astui voimaan laki, jonka ansiosta sahanomistajien sallittiin sahata milloin, ja kuinka paljon he vain halusivat. Tämä kasvatti nopeasti Päijänteelläkin uitettavien tukkien määrää.

Sääntelyn purkaminen lisäsi nopeasti myös sahayrittäjien määrää ja sitä kautta kasvatti paljon tukkien kysyntää. 1850- ja 1860-lukujen taitteessa kysyntä kasvoi kymmenistä tuhansista tukeista satoihin tuhansiin. Kasvaneeseen tarpeeseen ei lihasvoima enää voinut vastata.

Kuten muuhunkin liikenteeseen, höyrylaivat toivat myös tukinuittoon aiempaa suurempaa varmuutta aikatauluista, jotka aiemmin saattoivat heitellä paljonkin, jos niitä ylipäättään uskallettiin tehdäkään, muuta kuin vuoden tarkkuudella.

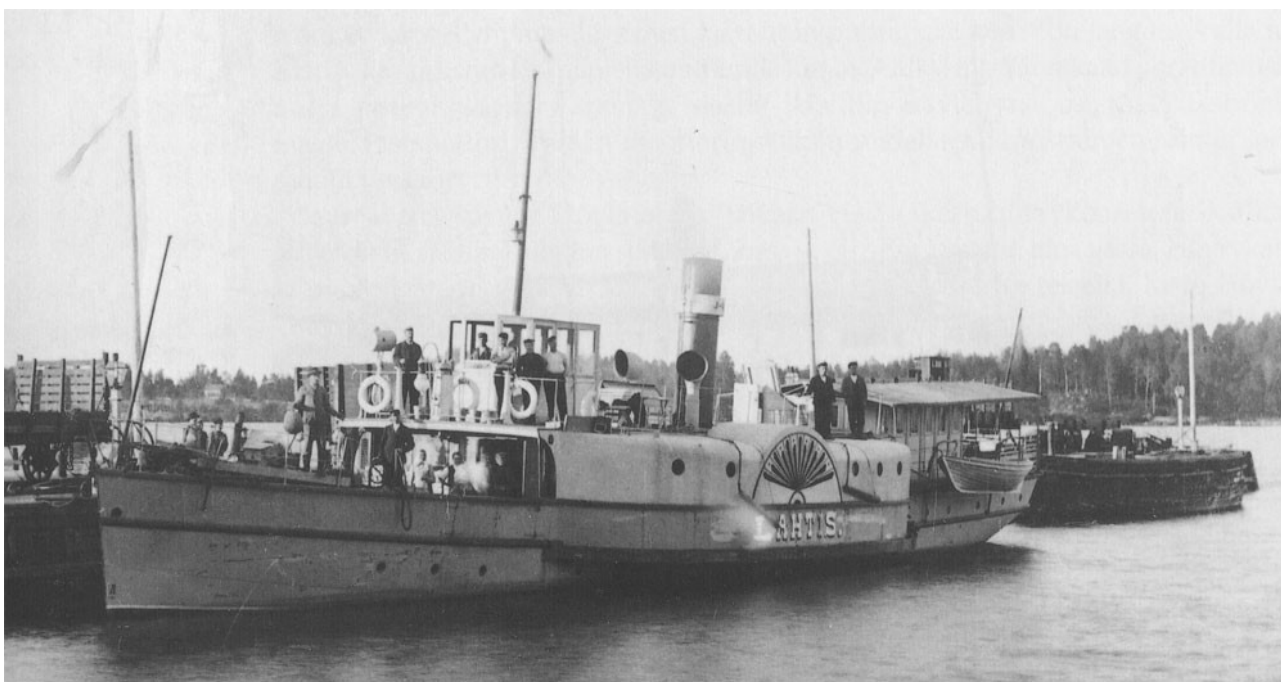
*Suomi*-laivan päällikkönä ja myöhemmin *Lahtis*-laivan rahoittajana toiminut Leopold Toppelius seurasi kesäisin hevosvarppaajien hidasta etenemistä liikennöidessään Päijännettä ristiin rastiin ohittaen saman tukkilautan useaan kertaan, ja hän kehittikin höyryvarppaajan. Hän tilasi ensimmäisen höyrykäyttöisen varppaajan Päijänteelle vuonna 1863, ja oli jo muutaman kuukauden jälkeen niin vakuuttunut aluksen tehokkuudesta, että tilasi samana vuonna toisenkin höyryvarppaajan. Alusten nimet olivat mielikuvitukseksikaasti *Ensimmäinen* ja *Toinen*. Höyryvarppaajat eivät myöskään täytäneet vesiteitä niin pahasti kuin aiemmat tukkilautat, mistä luultavasti etenkin matkustajahöyryt olivat kiitollisia. (13,155-167.)

### 3 P/S LAHTIKSEN HISTORIA

#### 3.1 Alkuvaiheet

*”Uusi höyrylaiva. Näinä päivinä on herrasmiehet W:m Crichton & C:o, laskenut matkustajahöyrylaivan kölin uudelle Päijänteen höyrylaivayhtiölle. Laivasta tulee 115 jalkaa pitkä ja 15 jalkaa leveä. Turkulaisella raudan valmistusyhtiön pajalla on uusi höyrylaiva valmistuksen alla, on sanottu mekaanikko Erlandin sitä valvo-  
van.”*

Åbo Underrättelser 24.10.1865 (suomennettu)



Kuva 5. Lahtis aloittamassa matkaa

Valtio oli myymässä höyrylaiva *Suomea* syksyllä 1864. Laivan ostamisesta oli kiinnostunut sen ensimmäinen ja monivuotinen päällikkö, ”Päijänteen amiraali” Leopold Toppelius, mutta hän veti tarjouksensa pois asiaa hetken mietittyään. Laivan osti ryhmä jyvaskyläläisiä kauppiaita, joihin kuului myös Johan Parviainen. Kuitenkin kesän 1865 jälkeen Parviainen aavisteli, ettei yhteisomistettu *Suomi* enää kauaa pystyisi Päijänteen laineilla purjehtimaan.

Tämän johdosta Johan Parviainen lienee saanut idean uuden laivan tilaamisesta. Hankinnan aloitteentekijänä oli kuitenkin Leopold Toppelius, joka kokosi suvustaan sijoittajaryhmän, johon ainoana suvun ulkopuolisena kuului Johan Parviainen. Tilaussopimus laivasta tehtiin vuoden 1865 syksyllä edullisimman tarjouksen tehneen turkulaisen Wm.Crichton & Co:n kanssa. Osasyynä telakan valintaan lienee ollut myös se, että Toppelius oli jo aiemmin tilannut keksimiänsä höyryvarppaajia Turusta.

Tästä telakasta tuli myöhemmin Suomen sukellusveneittenkin rakentajana tunnettu Ab Crichton-Vulcan Oy, joka 1930-luvulla liitettiin Wärtsilä-yhtymään.

Laivan tilauksessa suurena vaikuttajana oli suurella todennäköisyydellä säätyjen keväällä 1865 hyväksymä liikenneväylien parantamisohjelma. Ohjelmaan kuului Vääksyn kanava, joka yhdistäisi Päijänteen Vesijärveen. Samaan ohjelmaan kuului myös rautatie Hämeenlinnasta Tampereelle ja Riihimäeltä Lahteen. Senaatti asettui lopulta tukemaan Lahden rataa ensin rakennettavaksi. Rata yhdistettynä Vääksyn kanavaan tulisi mahdollistamaan aiempaan verrattuna huomattavasti nopeamman liikkumisen Jyväskylästä niin Helsinkiin kuin Pietariinkin.

Vaikka Vääksyn kanava valmistuikin vasta kesällä 1871, oli tämä reitti varustajien mielessä jo nimeä annettaessa. Tammikuussa 1866 julkistettu nimi *Lahtis*, suomeksi *Lahti*, paljasti ajatuksen liikennöintireitin eteläisen päätepisteen tulevasta muuttamisesta Anianpellostä Lahteen. (15.)

*Lahtiksen* ruotsinkielinen nimi ilmeisesti juontuu Toppeliuksen suvun ruotsinkielisyydestä, eikä Johan Parviaisella ollut tarvetta tai mahdollisuutta vaikuttaa asiaan. Laivayhtiön nimikin oli lopulta ruotsinkielinen *Ångfartyget Lahtis Aktie-Bolag*, vaikka alun yhtiöjärjestyksen luonnoksessa se oli suomenkielinen *Lahtis-höyrylaivan osake-yhtiö*.

Wm.Crichton & Co:n konepaja valmisti sopimuksen mukaan rautalaivan talven 1865-66 aikana. Jo lokakuussa uutisoitiin, että köli oli laskettu Aurajoen rannalla. Työ laivan parissa jatkui kaarien ja levyjen valmistamisella ja sitä mukaa rungon kokoonpanolla. Myös höyrykone ja -kattilat valmistettiin samalla konepajalla.

Ilmeisesti runko oli jo helmikuussa 1866 saatu valmiiksi, sillä laivanrakennusmestari Lars Kjälström lähti silloin valmistelemaan Vähä-Äiniön telakkaa lopullista kokoonpanoa varten.

Aurajoen rannalle kokoonpantu *Lahtis* purettiin valmistuttuaan osiin ja kuljetettiin suurilla reillä maitse eteläisen Päijänteen rannalle, Vähä-Äiniön telakalle Asikkalaan. Siellä konepajan miehet ovat kasanneet ja varustelleet laivan kevään aikana. Laiva laskeettiin vesille toukokuun 16.päivänä.(6.) Kesäkuun alussa William Crichton oli käynyt Anianpellossa (16.) ja tällöin todennäköisesti on myös tapahtunut laivan lopullinen luovutus, vaikkakin laivan kuului lehden ilmoituksen mukaan aloittaa liikennöinti jo toukokuun lopulla.

(13,170-178;14,18-21.)

### 3.2 Matkustajalaivana

*”Tämä soma-tekoinen tuli-laiwa on kaiken kesää kyntänyt Päijäneen pintaa tuoden wieden kulkevia ja tawaroita.”*

Kansan lehti 30.12.1867

Toukokuun puolivälissä 1866 Suometar-lehdessä julkaistiin ”mainos”(17), jossa johtokunta ilmoittaa liikennöinnin aloittamisesta ja tulevan kesän aikatauluista. Aluksen ensimmäisenä päällikkönä toimi kapteeni Holmström. Liikennöinti aloitettaisiin toukokuun lopulla ja *Lahtis* tulisi kulkemaan Jyväskylästä Anianpeltoon kahdesti viikossa. Välisatamina olivat Sysmä, Jämsä ja Juutinsalo. Näillä välilaitureilla tosin käytiin vain viikon toisella vuorolla. *Lahtis* otti matkustajia kyytiin myös veneistä Kärkisten, Pulkkilan ja Hintulansalmen paikkeilta. Nämä paikat olivat vakiintuneet jo Suomi-laivan aikana.

*Lahtiksen* aikataulu sovitettiin yhteen Jyväskylän ja Anianpellon väliä jo aiemmin liikennöineen höyrylaiva *Suomen* aikataulun kanssa, ja näin Jyväskylästä lähti kolme vuoroa viikossa entisen yhden sijaan. *Suomi* kulki maanantaisin Jyväskylästä, ja *Lahtis* tiistaisin ja perjantaisin. Lähdot Anianpellostä olivat vuorostaan torstaina (*Suomi*) ja maanantaina ja torstaina (*Lahtis*).



*Lahtiksen* luvattiin kulkevan välin Jyväskylästä Anianpeltoon kuudessa tunnissa, mikä siihen aikaan oli todella suuri muutos aiempaan. Matkustajien ja rahtitavaran lisäksi *Lahtis* hinasi proomuja alusta saakka, ja kävi viikon toisella vuorolla hakemassa niitä sahoilta.

Jo kesäkuussa 1867 *Lahtis* liikennöi jo päivittäin, sunnuntaita lukuun ottamatta, samalla reitillä. Tähän vaikutti höyrylaiva *Suomen* reittiliikennöinnin lopettaminen. Kolmen edestakaisen vuoron ajamisesta luovuttiin kuitenkin jo heinäkuussa 1868 matkustajien vähyyden takia. Osasyynä tähän on luultavasti ollut alati muuttuneiden aikataulujen huono ilmoittelu, joka käy ilmi useista sanomalehtien yleisönosastojen kirjoituksista (18; 19).

*Lahtis* on toiminut myös risteilylaivana, kuten juhannuksena 1869 (20).

*Lahtiksen* merkitys Jyväskylälle oli suuri alusta alkaen. Ennen *Lahtista* Keski-Suomi oli osana ns. liikennehädän vyöhykettä. Liikenneyhteydet muualle maahan olivat hyvin huonot, ja esimerkiksi matka Jyväskylästä pääkaupunkiin kesti maitse useita päiviä. Tämän takia myyntiin kuljetettavien tuotteiden kuljetuskustannukset olivat usein suuremmat kuin tuotteesta saattoi myytynä saada. (13,170-178.)

### 3.3 Toppeliuksen viimeiset vuodet

*”Kaikella halulla kehotamme yleisöä käyttämään tätä oiwallista, siistää höyryä, jonka katteini jo ennestään on täällä hyvin tunnettu inhimillisyydestään”.*

Kansan Lehti 21.05.1870.

Uudelle vuosikymmenelle tultaessa *Lahtis* sai myös uuden pitkäaikaisen kapteenin, merikapteeni Gustaf Edward Serlachiuksen. Hän oli aiemmin toiminut Leopold Toppeliuksen alaisuudessa höyrylaiva *Suomessa* ja oli jo silloin luonut hyvän maineen kansan keskuudessa.

Kesä 1871 oli historiallinen Päijänteen vesiliikenteelle. Heinäkuussa liikenteelle avautui Vääksyn kanava, joka mahdollisti pääsyn kanavaa pitkin Vesijärvelle. Jo kesäkuun puolella *Lahtiksen* lähtöaikoja Jyväskylästä aikaistettiin tätä ennakoiden. Lähtö oli jo

kahdelta aamulla, jotta matkustajat ehtisivät kello 19.30 Hollolan Lahdesta lähtevään iltajunaan Riihimäelle ja sieltä Helsinkiin.

Luultavasti keskiviikkona 26. heinäkuuta *Lahtis* oli yksi ensimmäisistä laivoista, joka kulki kanavan läpi, sillä kanava vihittiin virallisesti käyttöön vasta 2. elokuuta. Tätä seuraavana päivänä *Lahtis* aloitti säännöllisen reitin Jyväskylän ja Lahden välillä lähtien Lahdesta maanantaisin ja torstaisin klo 5 ja Jyväskylästä tiistaina ja perjantaina klo 10. (21.)

1876 Parviainen osti laivan kokonaan itselleen. Leopold Toppelius oli siirtymässä Päijänteeltä Helsinkiin toisiin liiketoimiin ja oli luopunut varppauslaivoistaan jo 1870-luvun alussa, joten tämä lienee ollut suurin syy laivayhtiön osuudesta luopumiseen. Ostons jälkeen laivalla liehui Parviaisen lippu varustamon tunnuksena ja korsteeniin maalattiin P-kirjain. (13,170-178; 22.)



Kuva 6. *Lahtis* Parviaisen lipuissa. Korsteenissa Parviaisen P-kirjain

Vuosikymmenen edetessä *Lahtis* sai kilpailijoita ensin höyrylaiva *Jämsästä* ja sitten *Heinolasta*, mutta silti *Lahtista* mainostettiin vielä vuonna 1895 Päijänteen suurimmaksi, nopeimmaksi ja mukavimmaksi höyrylaivaksi.

Kaudelle 1884 *Lahtikselle* jouduttiin hankkimaan uusi kapteeni. G. E. Serlachius joutui sairastuoteelle joulun aikoihin 1883 ja sen pohjalla loppuelämänsä viettäen kuoli 30.8.1884. Uudeksi kapteeniksi löytyi J. Lindqvist, joka oli toiminut *Suomella* koneenkäyttäjänä ja *Seuran* päällikkönä ainakin kahtena edellisena kesänä. (23,86.)

### 3.4 Kapteenien vaihtovuodet

*”Oletetaanpa että laiwassa on päällikkönä mies, jolla ei entisestään ole luonteen lujutta vaan päinvastoin wietti ja halu wäkijuomiin. Kohta on laiwan päällikkö aika herrana, herrana, joka himojensa orjana johtaa laiwaa ja laiwassa suuren joukon matkustajia.”*

Suomalainen 26.2.1894

1891 aloitti merikapteeni C.F. Lagercrantz *Lahtis*-laivan päällikkönä. Tähän vaihdokseen on syynä mahdollisesti ollut Parviaisen luopuminen varustamonsa hoidosta ja sen siirtäminen kauppias Otto Toivaisen huostaan (24.).

Parviainen pysyi vielä *Lahtiksen* omistajana vaikkakin sopi, että Toivainen lunastaisi viiden vuoden kuluessa osakkeet itselleen.

Talven 1891-1892 aikana *Lahtis* nostettiin ylös ja uusittiin ilmeisesti lähinnä tekniikan ja rungon osalta. Kone oli Helsingissä konepajalla korjattavana eikä laiva päässyt ennen kuin heinäkuun 10. päivä aloittamaan purjehduskautensa.

*Lahtikseen* oli vaihtunut kesän tauon jälkeen päälliköksi taas J. Lindqvist.

Loppuvuodesta 1892 Toivainen jäi kiinni vekseliväärennyksistä ja joutui vankilaan.

Näin ollen sopimus Parviaisen kanssa raukesi ja varustamotoiminta palasi takaisin tuttuihin käsiin.

Samana talvena Jyväsjärven rannalla Korkeakosken luona laivaa uudistettiin kansirakenteittein osalta hyvinkin merkittävästi. Varsinkin ahteripuolta muutettiin suuresti.

Vanhojen hyttien tilalle ahteritäkille tuli 16 hengen ruokasali, jonka alla oleva salonki muutettiin pelkästään naisille tarkoitetuksi. Vanha naisten salonki vaihtui taas perhesalongiksi. Ahteritäkin alle tuli myös 2 kahden hengen hyttiä ja 2 yhden hengen hyttiä.

Näitten muutoksien suunnittelusta oli vastannut seuraavana kesänä kapteeniksi palaava C.F. Lagercrantz. Muutosten katsastukset suoritettiin 22. päivänä toukokuuta, mutta

*Lahtis* pääsi vasta 25. päivänä lähtemään kohti Lahtea jäätilanteen vuoksi. Lähinnä siipirattaiden takia jäitä aikaisempinakin vuosina varomaan joutunut *Lahtis* teki matkaa kolme päivää, mutta siltikin oli sen kevään ensimmäinen matkustajalaiva, joka pääsi Vesijärven puolelle. (25.)

Kapteeni vaihtui myös kahtena seuraavana kesänä, vuonna 1894 merikapteeni Höglundiin ja 1895 John Malmbergiin. (26.)

Vuonna 1896 Malmbergin jatkaessa kapteenina Vesijärvelle saatiin lopulta loistot, mikä muutti pimeässä kulkua turvallisemmaksi.

Vuosisadan vaihteen läheneminen toi suuria muutoksia Keski-Suomeen ja sen laivaliikenteelle, joka sai esimakua uudesta kilpailijasta ensimmäisen junan saavuttua loka-kuun alussa Jyväskylään Keuruun rataa pitkin. Keuruulta oli taasen ratayhteys olemassa sekä etelään Helsinkiin ja myös pohjoiseen Ouluun asti. (27.)

Radan ansiosta raskas liikenne pystyi toimimaan ympärivuotisesti, toisin kuin vain sulan veden aikaan toimiva laivaliikenne. Nämä muutokset heijastuivat myös *Lahtikseen*, vaikka se vielä vuosia toimikin matkustajaliikenteessä.

Kesäksi 1897 kapteeniksi vaihtui Suursaaresta kotoisin oleva Vilho Porkka. Samana kesänä kauppaneuvos Parviainen antoi lähtölaukauksen Säynätsalon tehtaille ostamalla Säynätsalon saaren, jossa vielä tänäkin päivänä toimii vaneritehdas.

Syksyllä avattiin ratayhteys Jyväskylän ja Suolahden välille, joka tarjosi nopean yhteyden Keiteleeseen vesistöön.

Seuraavana kesänä *Lahtis* jatkoi liikennöintiään Porkkan ollessa kapteenina. Kapteeni Porkka ei ilmeisesti ollut kovin pidetty henkilö muun miehistön keskuudessa, mistä osoituksena oli pienimuotoinen kapina laivan tullessa Korpilahden laituriin aamuyöllä 2. päivänä elokuuta.

Yövahtina juopuneena toiminut laivamies Weijonen oli laakontia laittaessaan vahingossa osunut erääseen matkustajaan lankulla. Tapahtuman nähnyt Porkka oli käskenyt Weijosta poistumaan laivasta, joka pienen nahistelun jälkeen oli telkeytynyt laivaan. Sen jälkeen kapteeni oli pyytänyt muuta miehistöä tulemaan apuun mutta ei kuitenkaan apua saanut. Hän oli matkustajien avulla saanut kansimiehen ulos laivasta, mutta

useimmat miehistön jäsenet koneenkäyttäjä Riikosen johdolla olivat samalla poistuneet maihin huutaen kapteenille: ”Menköön nyt yksin”.

Tämän jälkeen myös Porkka oli lähtenyt maihin etsimään nimismiestä, mutta häntä löytämättä oli palannut laivalle, jonne muu miehistö oli siihen mennessä jo palannut. Kapteeni oli kysynyt heiltä: ”Oletteko meidän miehiä”, johon heidän vastattuaan ”Ollaan” oli laiva jatkanut matkaa. Asiaa puitiin reilut kaksi vuotta oikeudessa. Asian lopulta ratkettua ”kapinoitsijoille” langetettiin sakkorangaistukset. (28.)

Syksyllä Parviainen teki tamperelaisen Oy Sommers, af Hällström & Waldens-konepajan kanssa sopimuksen laivan peruskorjauksesta, jossa olisi tarkoitus uusia lähes koko laiva. *Lahtikseen* tuli uusi kattila, osaksi uusi koneisto siipirattainen ja myös runkoa vahvistettiin. Todennäköisesti myös sähköt tulivat laivaan ensimmäistä kertaa. Laiva nostettiin ylös Korkeakoskella, mutta korjaukset eivät alkaneet kovin suotuisasti *Lahtiksen* pitkäaikaisen perämiehen kuoltua horjahdettuaan laivalla. (29; 30)

(23,110-135.)



Kuva 7. Lahtis nostettuna Korkeakosken slipille eli telakan rampille

### 3.5 Parviaisen jälkeiset vuodet 1899 - 1925

*”Wanha tilawa „Lahtis” on parhaillaan perinpohjaisten korjausten ja uudistusten alaisena. Woipipa melkein sanoa ett'ei entisestä aluksesta tule olemaan muuta jällellä, kuin pelkkä runko ainoastaan”*

Keski-Suomi 18.4.1899

Helmikuun manifesti vuonna 1899, jolla suuriruhtinas Nikolai II:n kavensi Suomen autonomiaa, ei sinällään vaikuttanut *Lahtikseen*, vaikka samana vuonna ollut ”Valapaton tulva” vielä heinäkuussa peitti Jyväsjärven laivalaiturin (31).

Kyseisenä kesänä *Lahtis* ei liikennöinyt ollenkaan viivästyneitten korjaustöiden takia vaikka tarkoitus olikin. Tämä käy ilmi monista lehdissä olleista uutisista joissa lupailtiin liikennöinnin alkavan kesäkuun alussa. Myös anniskelulupa aikaisempien vuosien tapaan oli haettu laivalle jo hyvissä ajoin keväällä (32).

Todennäköisesti Parviainen näki viivästyneissä korjaustöissä tilaisuuden päästä matkustajalaivaliikenteestä eroon ja sai joulukuussa reilua kuukautta ennen kuolemaansa myytyä *Lahtiksen* sitä kunnostavalle konepajalle (33).

Uudet omistajat perustivat *Lahtikselle* Höyrylaivaosakeyhtiö Jyväskylä-Lahti nimisen yhtiön. Vaikka *Lahtiksen* piti olla jo edellisenä kesänä vesillä, venyi tämänkin kauden aloittaminen kuukautta muita pitempään kesäkuun 12. päivään. Reilun puolentoista vuoden tauon jälkeen se pääsi lopulta aloittamaan reittiliikenteen uuden kapteenin, Wladimir Gejtelin kipparoimana (34; 35.).

Gejtelin komennossa ei kuitenkaan menty pitkään, vaan kesä 1901 alkoi jälleen uuden kapteenin alaisuudessa, porvoolainen Niklas Käcklund otti laivan komentoonsa. Aika uuden kipparin alaisuudessa ei kuitenkaan alkanut kovin mairittelevasti, vaan *Lahtis* ajoi karille jo ensimmäisellä paluureissullaan Lahdesta Jyväskylään. Sysmän lähistöllä tapahtunut pohjakosketus oli niin paha, että laiva jouduttiin ajamaan läheisen saaren rantaan, jotta välttyttiin kokonaan sen uppoamiselta.

Käcklundin myöhemmin Jyväskylän raastuvanoikeudelle tekemän meriprotestin mukaan laivaa oli onnettomuushetkellä ollut ohjaamassa luotsi ja laivan perämies, myös väylältä puuttuneet reimarit olivat osasyynä onnettomuuteen.

Vajaan viikon pelastustoimien jälkeen *Lahtis* oli saatu vedestä tyhjäksi ja höyrylaiva *Jyväskylä* hinasi sen Jyväskylän Wäinölän telakalle, jonne se saapui toukokuun 25. päivänä. Siellä korjattiin sen pohjalevyjä höyrykattilan kohdalta sekä köliä. Tällä kertaa korjaustoimenpiteet eivät kestäneet kovinkaan kauan, vaan jo 10. päivänä kesäkuuta *Lahtis* laskettiin takaisin vesille. Huonosta alusta huolimatta Käcklund sai toimia vielä jokusen vuoden *Lahtiksen* kapteenina. (36.)

Jo pitemmän aikaa *Lahtiksen* myyntiä yrittänyt konepaja Oy Sommers, af Hällström & Waldens onnistui lopulta myymään laivan huhtikuussa 1902 omalle osakkaalleen Abraham Jokiselle. Ilmeisesti hänkin oli ostoa jonkun aikaa harkinnut, koska oli aikaisemmin keväällä olleissa myynti-ilmoituksissa nimetty antamaan tarvittaessa lisätietoja. (37.)

Elokuussa 1903 alkoi näkyä jo *Lahtiksen* siipiratasajakauden lopun alkua, sillä ensin laituriin tultaessa meni koneen sylinteri epäkuntoon ja viikkoa myöhemmin alus ajoi sumussa matalikkoon. Lokakuun lopulla oli Lahden Lehdessä lyhyt kapteeni Käcklundin ilmoitus, jossa luki: ”Höyryl. »*Lahtis*» lopetti kulkunsa sunnuntaina 18 p:nä t. k.”. (38.)

Sitä ei tiedetä, oliko Käcklundilla ilmoitusta kirjoittaessaan tietoa siitä, kuinka hyvin se lopulta piti paikkansa, sillä seuraavana keväänä *Lahtista* ei laitettu liikenteeseen. Kesäkuun lopulla 1904 lehdistä sai lukea, kuinka kauppias Jokinen oli myynyt *Lahtiksen* lahtelaiselle tehtailija Ferdinand Frigenille. Frigen oli myös Lahden viinapolttimon omistaja ja hän teetti *Lahtikseen* sen historian suurimmat muutokset. Jokinen koki Parviaisen kohtalon ja hän kuoli noin kuukauden päästä luovuttuaan *Lahtiksesta*. (31.)

(23,136-148.)

### 3.6 Siipirattaat poistettiin

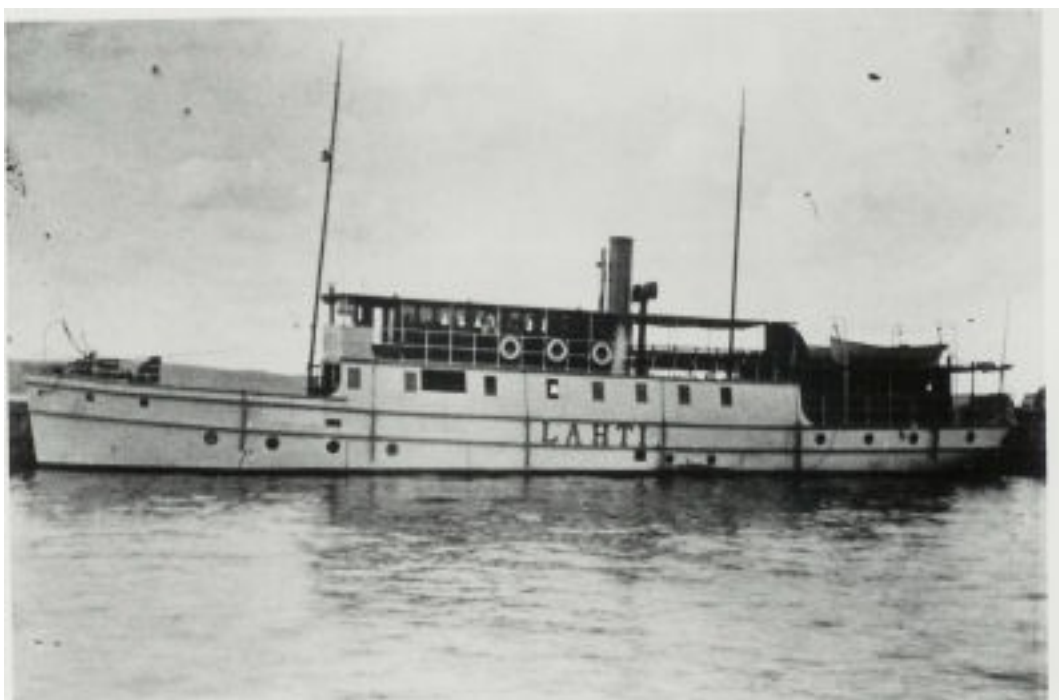
*”Höyrylaiwa Lahti (tästä nimestä on ruotsivoittoinen s-kirjain vihdoinkin pois ti-pahtanut) pistäytyi viime sunnuntaina täällä Jyväskylässä valmistavalla koemat-kalla. Ylen hieno ja siivo oli tämä uusi Lahti, valkoiseksi maalattu ja kahden pot-kurin kuljettama.”*

Keski-Suomi 18.7.1905

Kaupantekokesänä laivasta ei purettu muuta kuin osa sen kansirakenteista, koska lop-puvuoden se hinasi tukkinippuja uudelle omistajalleen. (40.)

Talven aikana siipirattaat saivat lähteä. Myös nimi suomalaistettiin: uudeksi nimeksi tuli *Lahti*. Vanha koneisto poistettiin ja tilalle laitettiin uusi kattila, kaksi höyrykonetta ja potkuria. Tämä kaksi höyrykonetta sisältävä koneisto on Päijänteen historiassa to-dennäköisesti ainut laatuaan. Samalla kansirakenteet muuttuivat lähes täysin. Muutok-sien jälkeen tosin laivan on sanottu kulkeneen aina hieman laaksillaan eli kyljellään ja olleen ymmärrettävästi kiihkeämpi kuin siipiratasaikanaan.

Kahdella koneella Frigren oli tavoitellut Päijänteen nopeakulkuisinta laivaa *Lahdesta*. Laivan suunniteltiin kulkevan Jyväskylästä Lahteen edestakaisin päivittäin, mutta jo nopeasti kuitenkin huomattiin, ettei se ollut mahdollista ja jo elokuun alkupuolella pa-lattiin perinteiseen aikatauluun ja kolmeen edestakaiseen matkaan viikossa. (41.)



Kuva 8. Peruskorjauksen läpikäynyt *Lahti*-laiva



Muutostöiden jälkeen oli myös kapteeni jälleen vaihtunut, kapteeni G. Höglundiin. Hänen komennossaan *Lahti* jatkoi kauden 1907 loppuun asti. Näinä vuosina *Lahti* kävi kerran karilla, siitä poistettiin hyttejä, se sai uuden kilpailijan vielä nykyäänkin risteilylaivana toimivasta *Suomi*-laivasta ja jatkoi myös Jyväskylä-Lahti-välin liikennöintiä. (14,18-21.)

Kesästä 1908 alkaen *Lahden* lehti-ilmoituksissa ei mainittu enää kapteenin nimeä, mutta ilmeisesti G. Höglund oli jättänyt laivan ja mahdollisesti jo silloin kapteeni G. A. Chorin ottanut päällikkyuden laivalla.

Kesällä 1910 eli 44 vuotta Jyväskylän ja Lahden väliä seilannut *Lahti*-laiva enää käynyt Jyväskylässä asti, vaan reitti ulottui enää Lahdesta Kuhmoisiin.

Samana vuonna kapteeni Chorin oli saanut potkut toimestaan. *Lahti* oli edellisen kahden kesän aikana pari kertaa joutunut telakalle. Ensimmäisellä kertaa se oli menettänyt potkurinsa potkuriakselin katkettua satamaan tultaessa. Ja toisellakin kertaa se oli joutunut 10 päivää olemaan sivussa liikenteestä, joten näillä lienee ollut vaikutusta potkuille. (42.)

Vuodesta 1911 eteenpäin kapteenina toimi J.V. Ketola. Hän oli ilmeisesti tehtailija Frigrenin omistuksen loppuun asti toimessaan. Tulevina vuosina *Lahden* reitti ulottui välillä Jämsään asti, välillä taasen Kuhmoisiin.

Joulukuussa 1916 perustettu Höyryvenhe Osakeyhtiö Kymi teki Frigrenille tarjouksen *Lahdesta*. Kauppaehdoista päästiin yhteisymmärrykseen tammikuun lopussa 1917, ja *Lahti* siirtyi uusille omistajille. He siirsivät aluksen kulkemaan Lahti-Heinola välillä. Todennäköisesti koko lopun *Lahden* matkustajalaiva-ajan sen kapteenina toimi Otto Koponen.

Huhtikuussa 1918 punakaartilaiset upottivat *Lahden* sen talvehtimispaikalle Heinolan Jyrängön laivalaiturin edustalle. Punaiset olivat lähdössä karkuun, kun viimeiseksi joku oli käynyt avaamassa *Lahden* pohjacenttiilit. Heinäkuussa *Lahti* nostettiin pinnalle kahden suuren proomun päälle rakennetulla laitteistolla. Nostamisen jälkeen laiva siirrettiin todennäköisesti Lahteen telakalle kunnostettavaksi.

Seuraavana kesänä laiva pääsi jatkamaan reittiliikennettään Lahti-Heinola välillä. Tulevina vuosina reitit vaihtelivat Lahdesta joko Heinolaan, Kuhmoisiin tai Jämsään asti.

Loppukesällä 1921 Höyryvene Oy Kymi yritti päästä *Lahdesta* eroon huutokaupalla, mutta tarpeeksi korkeita tarjouksia ei tullut, ja *Lahti* lopetti ajot jo syyskuun alussa. Tammikuussa 1922 löytyi vihdoinkin uusi omistaja, padasjokelainen Padasjoen Laiva Oy, joka asetti sen seuraavana kesänä reitille Lahti Kuhmoinen.

Itsenäisyyspäivästä 1924 kun höyrylaiva *Lahti* seilasi Heinolaan talvehtimaan tuli siitä sen viimeinen päivä matkustajaliikenteessä. Pieniä taukoja lukuun ottamatta käytännössä 59 vuotta matkustajalaivana on kunnioitettava aika. Vaikka *Lahti* oli tarkoituslaittaa vielä vanhalle linjalleen seuraavana kesänä, tarjosi silloin Päijänteen matkustajalaiva liikennettä hallinnut Jyväskylä-Päijänteen Laiva Osakeyhtiö padasjokisille sopimusta, jonka mukaan he maksavat, jos *Lahti* laitetaan seisomaan. Sopimus hyväksyttiin, ja se tarkoitti käytännössä matkustajahöyrylaiva *Lahden* loppua, sillä sopimuksessa oli, ettei laiva saanut seuraavaan 5 vuoteen toimia matkustajaliikenteessä minäkään yhtiön alaisuudessa Päijänteen ja Vesijärven vesistöissä.

(43,1-62)

### 3.7 Proomuna ja rahtilaivana

*”Heinolan Konepaja Oy on ostanut Padasjoen Laiva Oy:ltä sen aikoinaan seisomaan asetetun Lahti-laivan, ja yhtiö tulee purkamaan sen ja tekemään siitä proomun”*

Heinolalainen 11.10.1927

Todennäköisesti keväällä 1926 omistajat tekivät päätöksen ja myivät *Lahden* Heinolan Konepaja Oy:lle, joka sopimuksen mukaan purki sen ja muutti proomuksi. Tämä käy ilmi konepajan Heinolan maistraatille tuona vuonna tekemästä ilmoituksesta ja seuraavana vuonna lehdessä olleesta ilmoituksesta.

Vuodesta 1928 vuoteen 1933 *Lahtis* oli jyväskyläläisten Toivo Mannisen ja Vilho Pietiläisen omistuksessa. Kauppasopimuksessa konepaja oli sitoutunut tukkimaan akselinreiät, joten täysin varmuutta ei ole, oliko laivassa konetta, vaikka Jyväskylän maistraatissa se yksi koneiseksi höyrylaivaksi oli merkitty. Mutta hyvin todennäköisesti sellainen oli ja alus hinaili tukkiproomuja Päijänteellä.

1933 Iloniemen saha Korpilahdelta osti laivan, ja poisti koneen ja kansirakenteet, ja teki siitä sahatuotteittensa kuljetukseen proomun. Myös nimi muutettiin *Iloniemi*

6:ksi. Sahayhtiö fuusioitiin 1942 Lahti-yhtiöön, ja samoihin aikoihin *Iloniemi 6* upposi vanhuuttaan Tehinselälle.

Proomu sai maata pohjassa lähes koko jatkosodan ajan, kunnes 1945 omistajaksi vaihtunut Edvard Saarinen nosti sen ja muutti nimen *Saari 2*:ksi. Entinen puutavaraproomu otettiin nyt käyttöön kuljettamaan ruoppausmassoja. Saaristen veljesten palveluksessa proomu oli vuoteen 1973 saakka, kunnes Lauri Pykälinen osti sen.

(14,18-21; 43,63-67.)

### 3.8 Pelastusyriksiä

1973 *Saari 2* upposi täydessä lastissa Jyväskylän Keljonlahdelle, vuonna 2010 valmistuneen voimalaitoksen läheiseen kaislikkoon. Seuraavana vuonna Risto Höylä osti uponneen rungon pikkurahalla. Hän tyhjensi aluksen lastin, paikkasi reiät ja nosti rungon pintaan. Käytetyllä Wikström-moottorilla varustettuna uudelleen syntynyt *Lahtis* siirrettiin Jyväsjärvelle.

Talvella 1975 Höylä asensi *Lahtikseen* uuden höyrykoneen ja kattilan. Oli kulunut 40 vuotta, kun laiva oli viimeksi kulkenut höyryn voimalla. Höylän alkuperäisenä tarkoituksena oli laivan entisöinti ja sen säilyttäminen muistomerkkinä Jyväskylässä. Hän myi aluksen vuonna 1984 Päijänteen Museoyhdistyksen puuhamiehelle Pentti Tossavaiselle. Yhdistyksen tarkoitus oli ryhtyä vaalimaan Päijänteen laivaperinteitä. Tossavainen, joka oli omilla rahoillaan *Lahtiksen* ostanut, ei museohankkeen kariuduttua siitä itse kuitenkaan kyennyt huolehtimaan ja myi sen eteenpäin Hannu Hildenille vuonna 1989.

*Lahtis* oli maannut Jyväsjärven rannalla Kylmänorossa useamman vuoden, kunnes uusi omistaja Hilden siirsi sen 1990 Jyväskylän satamaan, kuivalle maalle. Siellä *Lahtiksen* runko makasi seuraavat kolmetoista vuotta maille nostettuna. Vuonna 2003 Hildenit luovuttivat *Lahtiksen* rungon laivan kunnostusta varten perustetulle Lahtis-Siipiratas höyrylaivaseura Ry:lle.

(14,20-21; 43,68-72)

## 4 TEKNIikka

*”Höyrylaiva on yhden tai useamman mäntähöyrykoneen – tai höyryturbiinin – voimalla kulkeva alus, jonka koneiston pääosat ovat höyrykattila – tai kattilat, höyryputkisto apulaitteineen ja höyrykone”*

Höyrylaivamme, Olavi Ebeling 1977

Tekniikassa keskitytään *Lahtiksessa* tiedettävästi olleisiin koneistoihin, ja kun koneiston kaikkia osia ei ole varmasti tiedossa, myös aikalaiskertomuksiin ja vastaavan ikäisistä aluksista saatuihin tietoihin. Myöskään 1898-99 vaihdetusta kattilasta tai vuonna 1905 peruskorjauksen yhteydessä asennetuista koneistoista ei ole varmuutta, mutta näissä sopii epäillä olleen jo siihen aikaan yleistyneitä malleja.

### 4.1 Kattila

Lahtiksen kattilatyypistä ei ole varmaa tietoa. Vaihtoehtojakin on useampia, mutta koneityyppi jo kertoo sen, että kattilat ovat olleet jonkinlaisia matalapainekattiloita. Sen aikaisissa heiluvasynterisellä koneella varustetuissa laivoissa oli tulitorvi- tai tuliputkikattiloita. Yleisimpiä asennettuja malleja sen ajan matalalla höyrynpaineella toimivissa laivoissa oli joko veturin (locomotive tai wagon top boiler) kattila, joita oli laivoihin asennettaessa yleensä lyhennetty, tai sitten suorakulmainen laatikkokattila (rectangular box boiler). Kumpaakin mallia on myös epäilty olleen *Lahtiksessa*, tosin itse epäilen *Lahtiksessa* olleen ”laatikkokattilan”.

*Lahtiksessa* oli kaksi kattilaa, mikä oli tavallista tuon ajan laivoille. Tämä johtui alhaisista paineista ja huonosta hyötysuhteesta ja näin ollen suuresta höyryn kulutuksesta. Syöttöväettä yksipaisuntaisissa koneissa kului reilusti yli 10 kg tunnissa induktoitua hevosvoimaa kohden. Tämä luku laskikin komppoundikoneiden myötä alle puoleen vuosisadan loppuun mennessä.

Kattiloissa käytettiin polttoaineena pitkän aikaa hiiltä, joka vasta myöhään 1900-luvulla alkoi vaihtua öljyksi. Tosin Suomen sisävesillä, kuten *Lahtiksessakin* käytettiin, tietysti halkoja.

Kattilasta koneeseen halutaan saada mahdollisimman kuivaa höyryä. Märkä höyry aiheuttaa koneessa vesi-iskuja mikä ilmenee naksumisena ja pahimmillaan voi jopa rik-

koa koneen. Tätä onkin erilaisin keinoin yritetty parantaa, mistä kattiloiden yhteydessä kerrotaan lisää.

Höyrykattilat jaetaan kahdella tavalla: ensiksikin asentonsa puolesta pysty- ja vaaka-kattiloihin ja toiminnallisen rakenteensa puolesta tuli- ja vesiputkikattiloihin. Seuraavana käydään kattiloitten päätyypit läpi, minkä jälkeen ne kattilat, joita *Lahtiksessa* epäillään olleen, mukaan lukien skottilainen tuliputkikattila, joka siihen todennäköisesti asennettiin vuonna 1905.

Vesiputkikattila kehitettiin 1800-luvun puolivälin jälkeen, ja nykyään niistä koostuu valtaosa kattiloista sekä maalla että merellä. Tähän syynä on se, että vesiputkikattiloissa saadaan pienemmällä kattilan koolla aikaan suurempi höyryntuotto. Näin ollen korkeata painetta ja tulistettua höyryä, joita höyryturbiineissa tarvitaan, saa tuotettua helpommin vesiputkikattilassa.

Vesiputkikattiloita on useampia eri malleja, mutta periaatteeltaan ne ovat samanlaisia. Nimensä mukaisesti vesi kulkee savukaasutorven sisällä ja tulipesän seinillä olevissa putkissa. Lisäksi useimmissa malleissa on kaksi lieriötä. Alalieriössä on vettä, joka lämmitessään nousee vesiputkia pitkin ylälieriöön ja höyrystyy. Näin ollen höyrystyvän veden massa on pieni suhteessa lämmönsiirtopintoihin. Tällöin myös kattilan reagointi tehon muutoksiin on nopeaa.

Tuliputkikattiloille, joita myös tankkikattiloiksi kutsutaan, on tyypillistä iso vesitila ja suuri paino. Näin ollen kattila on myös hidas reagoimaan tehon muutoksiin, mikä on hyvä jos, kulutuksessa tapahtuu paljon heittelyä, ja näin on helpompi pitää tasaista höyrynpainetta yllä. Toisaalta kattilan suuri paineenalainen tilavuus on vaarallinen, jos jotain odottamatonta sattuu. Ylöslämmitys kestää myös kauan suuren vesimäärän takia, ja se yleensä aloitetaan vähintään jo lähtöä edeltävänä päivänä. Tähän osasyynä on myös tulipesän alla oleva vesitila, joka lämpiää hitaasti. Siinä on syytä olla lämmityksen kanssa tarkkana, jottei kattilan pohjalle jää kylmää vettä samaan aikaan kun ylempänä paine jo nousee. Tuliputkikattilat ovat rakenteeltaan yksinkertaisia ja malleja on aikojen saatossa ollut runsaasti erilaisia, joista seuraavana esitellään *Lahtiksessa* mahdollisesti olleet mallit.

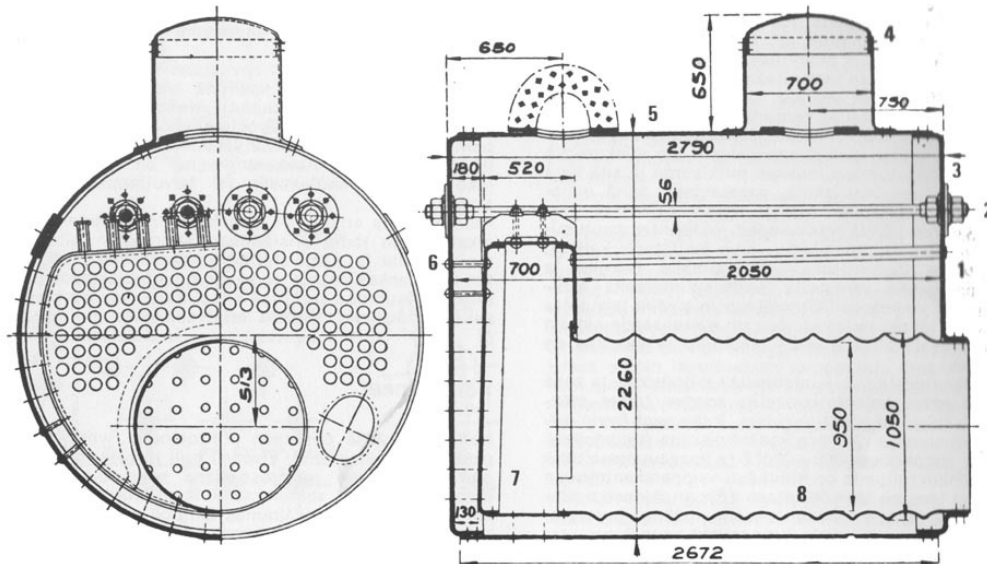
(5,60-100; 44,124-128.)

#### 4.1.1 Skottilainen tuliputkikattila

Tuliputkikattiloista tunnetuin laivakattila on jo aikaisemmin mainittu skottilainen vaakakattila, joka käydään nyt tarkemmin läpi, sillä se selvittää aikaisempienkin laivakattiloiden pääpiirteet.

Skottilainen kattila on tuotoltaan ja paineeltaan keskitasoa ja toimii kylläisen höyryn paine-lämpötila-alueella. Höyrynpaineet, joita käytetään, ovat pääasiassa 10 kg/cm<sup>2</sup> kummankin puolin, suurimmillaan todennäköisesti ollut 18 kg/cm<sup>2</sup>.

Se koostuu neljästä pääosasta, joita ovat lieriömäinen vaippa päätyineen (höyrykupineen tai ilman), tulipesä (tulitorvi tai fyyri), palokammio (lieskauuni) ja tuliputket (tuubit).



Kuva 9. Yksifyyrinen skottilainen tuliputkikattila höyrykuvulla

Tulipesiä voi olla kattilan koosta riippuen useampia ja myös ne ovat pyöreitä muodoltaan. Ne on useimmiten tehty aaltolevystä lämpöjännityksistä johtuvan rasituksen vähentämiseksi, kuten myös kestääkseen vesitilassa olevaa painetta. Tulipesässä arinan päällä, sen loppupäässä, on niin sanottu tulikynnys. Sen tarkoitus on saada aikaan palamisilman ja polttoaineesta vapautuvien kaasujen hyvä sekoittuminen, jotta loputkin kaasut palaisivat viimeistään tulipesän perällä olevassa palokammiossa. Palokammiossa savukaasut kulkeuvat lukuisiin tubeihin, joissa pääasiallinen lämmönsiirtyminen tapahtuu. Esimerkkinä Suomessa säilyneissä höyrylaivoissa on pääasiassa 100-200 kpl tuubia per kattila. Koska kyseisessäkin kattilassa on suoria pintoja, kuten vesitilan

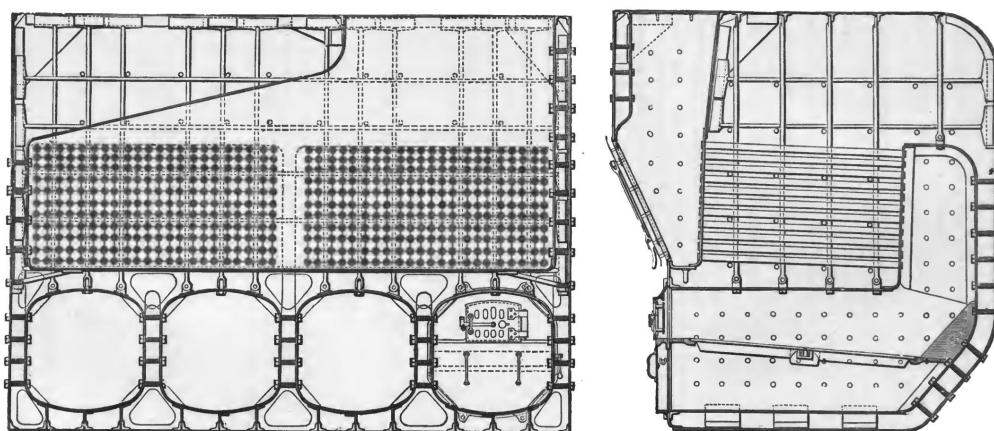
päädyt, tarvitsevat ne erilaisia tukia, jotta ainevahvuudet pysyisivät kurissa. Kattilassa on erilaisia sidepultteja, ankkurirautoja ja sidetuubeja. Sidetuubeja oli kattilasta riippuen neljäosasta jopa puoleen kaikista tuubeista. Niiden ainevahvuus on kaksi kertaa normaalien tuubien verran. Tuubeista kaasut päätyvät avattavilla luukuilla varustettuun nokikaappiin ja sitä kautta korsteeniin.

Useimmissa malleissa on kattilan päällä höyrykupu, joka pyrkii vähentämään vesiroiskeitten joutumista höyryn sekaan ja näin ollen estämään märän höyryn pääsyn koneeseen. Höyrykuvun sisällä on sen läpimittaa pienempi aukko ja mahdollisesti poikittaisia estelevyjä. Näiden takana vasta on höyryputken lähtö.

(5,60-100; 45,41-42.)

#### 4.1.2 Laatikkokattila

Malli, joka tuli ennen lieriönmallisia kattiloita laivoissa yleiseksi, oli juuri sama kuin *Lahtiksessakin* todennäköisesti oli, eli muodoltaan laatikon mallinen, mikä tarkoitti, että kattilassa oli kauttaaltaan suorat kyljet. Suomenkielisestä nimestä ei ole varmuutta, mutta sitä on mahdollisesti kutsuttu kofferttikattilaksi, kuten jo 1700-luvun lopulla tehtyjä kattiloita. Koffertti tarkoittaa matkalipasta, joten muodon puolesta näin voisi olla.



Kuva 10. Todennäköinen *Lahtiksen* ensiasennuskattila

Muodosta johtui myös kattilan alhainen paineen kesto. Vielä vuonna 1876 tehdyssä kattilassa, jossa työpaineena oli 2,1 kg/cm<sup>2</sup>, oli vesitilan levyn paksuus 3 tuumaa, eli 76 mm!. Vertailuna vuosisadan vaihteen lieriön mallisessa kattilassa, jossa paine oli 15 kg/cm<sup>2</sup>, riitti 37 mm vahvuinen levy.

Useimmiten kuitenkin näiden kattiloiden levyt olivat ohuita, ja kun paineen keston tuottivat vain tukiraudat, jouduttiin ne asentamaan tiheään, jotta vältettäisiin levyn merkittävä vääntyily pulttien välillä. Näin ollen juurikaan yli 3 kg/cm<sup>2</sup> paineen ei näitä kattiloita pystytty tekemään, jotta oltaisiin pysytty kattilan painon suhteen järjellissä rajoissa.

Muotoa ja höyrykupua lukuun ottamatta, viimeisimmät versiot laatikkokattiloista olivat pääpiirteiltään samanlaisia kuin skottilainen kattila. Aiemmissa kattiloissa tuubien tilalla oli tosin pelkkä tulitorvi tai useampia tulitorvia.

Tulipesässä oli myöskin suorat sivut, ja alaosan tuhkaluukut saatiin pidettyä sopivan alhaalla ottoilmaa ajatellen. Usein tulipesät tehtiin pareiksi, niin että ne jakoivat yhteisen palokammion. Viimeisiin laatikkokattiloihin ehdittiin lisätä myös tulistimet, joilla nostettiin koneelle menevän höyryn lämpötilaa. Tällä juuri estettiin märän höyryn pääsy koneeseen ja samalla parannettiin myös hyötysuhdetta.

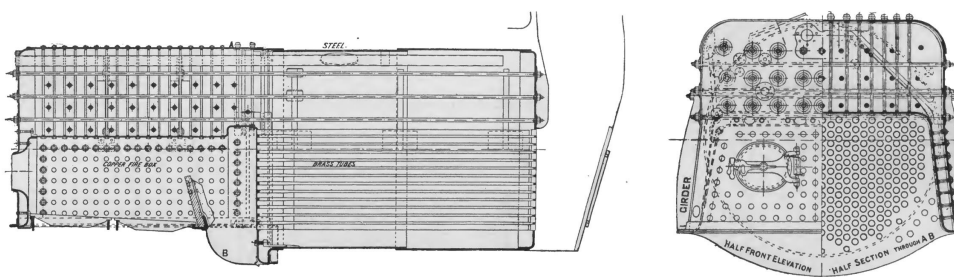
(5,60-100; 45,41-42.)

#### 4.1.3 Epätodennäköisemmät kattilamallit

1800-luvun puolivälin jälkeisissä heiluvasynterisellä koneella varustetuissa laivoissa oli myös veturin kattiloita. Tosin näissä paineet olivat jo korkeampia, jopa 10 kg/cm<sup>2</sup>, joten ei ole todennäköistä, että *Lahtiksessa* oli sellainen.

Laivoihin asennetut veturikattilat olivat pääasiassa lyhennettyjä versioita alkuperäisistä, ja niitä sanottiinkin laivalokomotiivikattiloiksi. Ne koostuivat pyöreästä kehästä, jonka toisessa päässä oli neliskulmainen laatikonmuitoinen tulipesä. Laiva-versioissa on jo aikasemminkin mainittu tulikynnys, joka näissä myös estää polttoaineen pääsemistä tuubeihin. Tämä on vaarana, koska tuubit ovat suoraan yhteydessä tulipesään. Tuubien toisessa päässä on nokikaappi, josta savukaasut päätyvät korsteeniin.





Kuva 11. Laivalokomotiivikattila

Joissakin harvoissa laivoissa, kuten nykyään vielä liikennöivässä *P/S Diesbarissa*, oli veturikattiloista niin sanottuja ”Wagon Top” -versioita. Nimi juontuu sen tasaisesta pohjasta, joka oli tarkoitettu asennettavaksi esimerkiksi vaunuihin. Wagon top -kattila oli kuitenkin pääasiassa höyryvetureissa käytetty kattilatyyppejä.

Höyrykupu oli sijoitettu suoraan tulikammion päälle, mikä tarjosi ”kuivinta” mahdollista höyryä, mutta teki samalla kattilasta kokonaisuudessaan heikommin kestäväksi.

(5,60-100; 45,41-42.)

## 4.2 Höyrykone

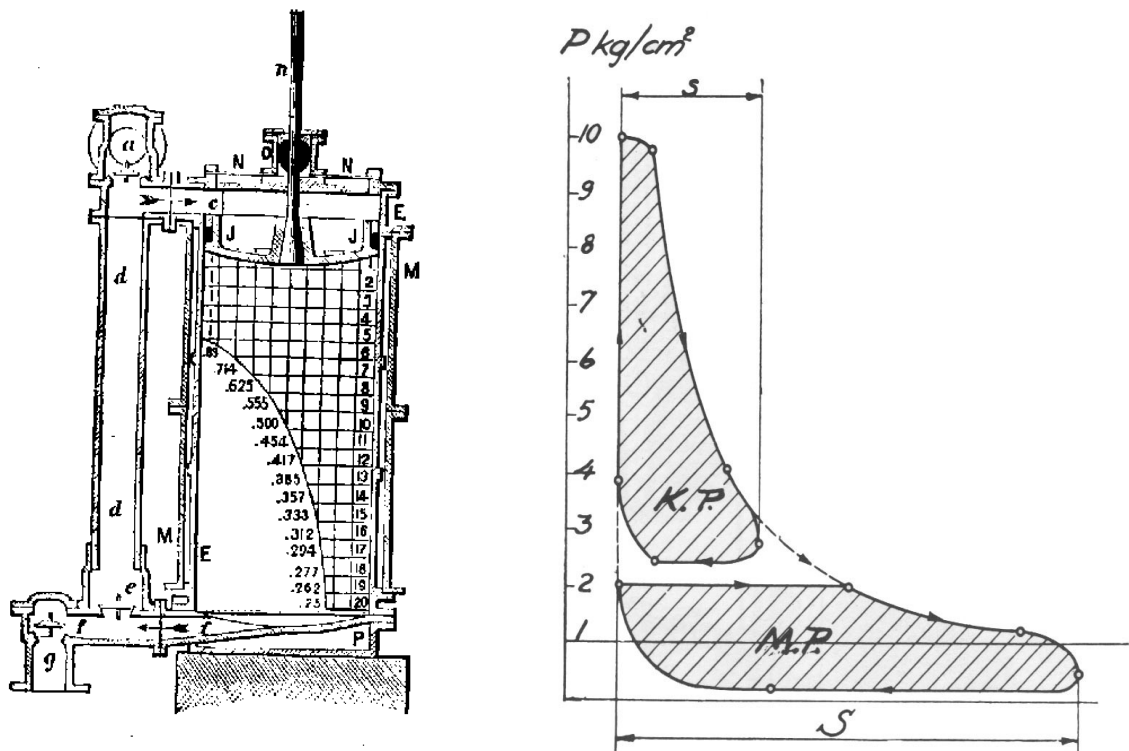
Ensimmäisessä lehtileikkeessä, jossa laiva nimeltä *Lahtis* mainittiin, oli myös tieto sen koneesta. Koneeksi ilmoitettiin 40-hevosvoimainen heiluvasylinterinen kone. Tosin joissain tiedoissa siinä mainitaan olleen 68 indikoitua hevosvoimaa. (15.)

Vuonna 1905 *Lahtikseen* asennettiin todennäköisesti kaksi compoundikonetta, joka on myös yleisin konemalli Suomessa säilyneissä höyrylaivoissa. Nämä kaksi konemallia käydään omissa kappaleissaan tarkemmin läpi.

Seuraavana on yleistä asiaa, joka pätee kummassakin koneessa lukuun ottamatta compoundikoneen matalapainepuolta. Höyrykoneitten teho ilmoitetaan indikoituina hevosvoimoina (ihv). Tämä saadaan selville, kun koneen sylinterit mitataan paisuntoindikaattorilla. Se piirtää alla olevan sylinterin paine-tilavuuskäyrän eli indikaattoripiirroksen, jonka pinta-alasta voidaan laskea koneen teho. Eli höyrykoneitten ilmoitettu teho ei ole akselihevosvoimia vaan teoreettinen teho. Voisiko tästä johtua kaksi eri lukua, jotka *Lahtiksen* ensimmäisestä koneesta on ilmoitettu?

”Paisuntakoneissa”, joita James Wattin keksinnön jälkeen lähes kaikki koneet ovat olleet, ideana on katkaista höyryn syöttö sylinteriin, kun mäntä on liikkunut  $\frac{1}{4}$  iskun pituudesta, ja näin antaa höyryn laajentumisen eli paisunnan tehdä loppuosa työstä. Tällöin höyryn tekemä työ on 2,4-kertainen verrattuna koneeseen, jossa ei käytetä paisuntaa.

Höyryn syöttö sylinteriin alkaa vähän ennen männän ylä- tai alakuolokohtaa ja lopetaan jonkun aikaa sen jälkeen, kun mäntä on alkanut etääntyä kuolokohdasta. Suhdetta sylinterin koko tilavuuden ja männän liikkeen vaikuttaman tilavuuden välillä kutsutaan täytökseksi. Tämä täytös on korkeapainesylinterissä (ja yksitoimisessa) n. 25 % ja matalapainesylinterissä n. 45 %. Uusi höyry, joka päästetään komppoundikoneissa korkeapainesylinteriin, on n. 10 % kummankin sylinterin yhteistilavuudesta. Tästä voidaan päätellä, että koneeseen tuleva höyry paisuu koneessa ollessaan (samalla paine alenee) jopa kymmenkertaiseksi.



Kuva 12. Vasemmalla havainnekuva höyryn paisumisesta sylinterissä ja oikealla komppoundikoneen indikaattoriirros.

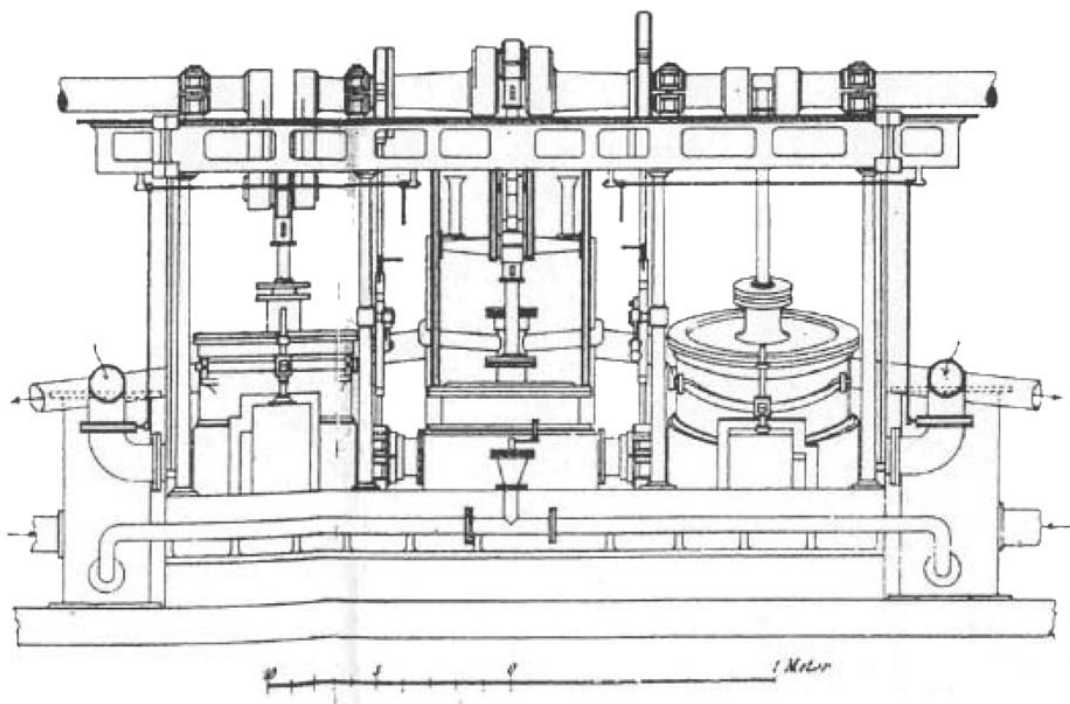
KP = korkeapaine MP= matalapaine

Höyryn lauhtutukseen käytetyn veden määrä on myös oleellinen osa koneen toimintaa. Sitä säätämällä pyritään saamaan alipaine mahdollisimman suureksi ja näin myös kone toimimaan tehokkaammin. Alipainetta pystytään tarkkailemaan erillisestä alipainemittarista eli vakumetristä. Osan alipaineesta muodostaa myös ”ilmapumppu” tai kuten nykyään sanotaan konesyöttöpumppu.

(45,41-52.)

#### 4.2.1 Heiluvasynterinen

Laivakoneissa oli kaksi heiluvaa sylinteriä. Alkuvaiheen koneet olivat todennäköisesti yksitoimisia, eli höyryä päästettiin vain toiselle puolelle mäntää. Suosituksi ne tulivat kuitenkin vasta, kun kehitettiin kaksitoiminen kone, jossa höyry painoi vuoronperään männän molemmin puolin. Kahdessa sylinterissä oli näin neljä ”työtahtia”, ja kun molemmat kammet oli sijoitettu oikeisiin kulmiin kampiakselissa, se antoi neljä eriaikaista tahtia akselin jokaisella kierroksella, ja tällöin myös koneen käynnistäminen onnistui mistä tahansa akselin asennosta. *Lahtiksessa* oli todennäköisesti juuri tällainen kone.

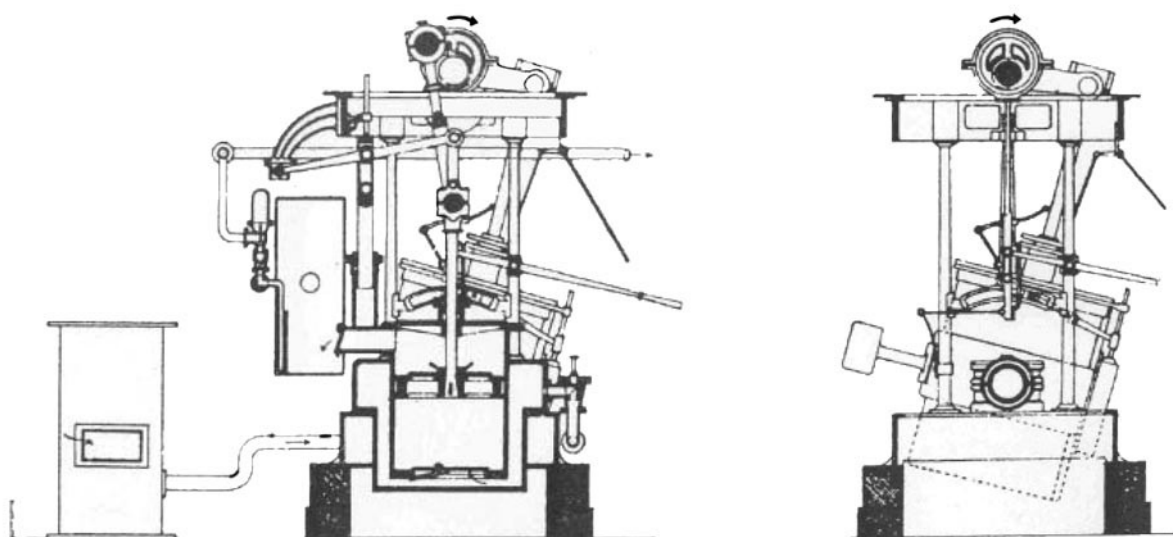


Kuva 13. Heiluvasynterinen kone

Se, että sylinterit olivat heiluvia, mahdollisti männänvarren kiinnittämisen suoraan kampiakseliin. Molemmat kahdesta pystysylinteristä kääntyivät vaakatasossa olevien karojen (trunnion) varassa ja toimivat näin myös saranoina. Näin männänvarsi pystyi seuraamaan kammien liikettä eikä tarvittu erillistä ristikappaletta tai kiertokankea. Karat olivat onttoja, joten höyry päästettiin sylinteriin toiselta puolelta (ulkopuolelta), ja laskettiin toiselta puolelta (sisäpuolelta) pois. Ensimmäisissä malleissa karojen sisässä olevat kanavat oli tehty niin, että sylinterin heiluminen toimi samalla ”ventilikonesta”, joka ohjasi höyryn sylinterissä olevien kanavien kautta, joko sylinteriin sisälle tai vastaavasti ulos lauhduttimeen. Myöhemmissä ainakin John Pennin pajan kehitysversioneissa oli sylinterin kyljessä tasoluisti, joka ohjasi höyryn kulkua männän eri puolille.

Joissain malleissa ”imupuolella” oli säädettävät venttilit, joilla pystyi säätämään, milloin höyryntulo sylinteriin katkaistiin. Lauhdutin ja konesyöttöpumppu oli sylintereitten välissä. Näistä selvemmin näkyvä eli konesyöttöpumppu oli kiinteä ”sylinteri”, joka toimi kampiakselin liikuttamana.

(5,4-12,162; 7,135-145.)

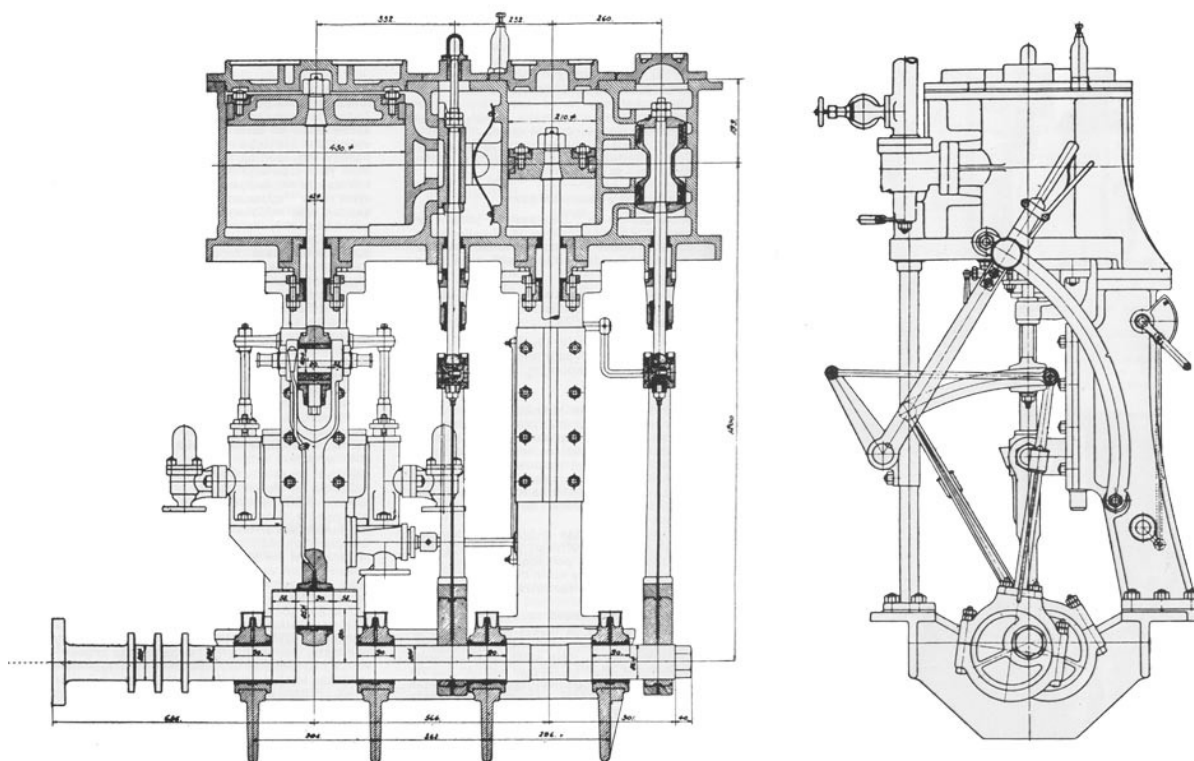


Kuva 14. Vasemmalla leikkauskuva sylinteristä lähes yläkuolokohdassa. Oikealla näkyy selvästi sylinterin keskellä oleva ontto kara.

## 4.2.2 Kompoundikone

Kompoundi- eli kaksipaisuntakoneessa on kaksi erikokoista sylinteriä: pienempi korkeapainesylinteri ja isompi matalapainesylinteri. Syy sylintereitten erikokoisuuteen selviää katsomalla kuvassa 12. olevaa indikaattoriirrostta. Siinä korkeapaine- ja matalapainepuolen tehoalue on samankokoinen, eli korkeapaineinen höyry tekee pienemmällä pinta-alalla saman työn, kuin matalapaineinen höyry tekee isommalla. Siis kun sylintereitten koot ovat oikeassa suhteessa toisiinsa, saadaan kampiakselille tasainen työ kummaltakin sylinteriltä.

Aluksi höyry tulee korkeapaineluistikaappiin, josta se kulissilaitteiden ohjaaman korkeapaineluistin (sylinteriluisti) päästämänä jakaantuu vuoron perään männän eri puolille. Työn teytyään korkeapainepuolella höyry kulkee resiverin kautta matalapainepuolen luistikaappiin, jossa matalapaineluisti (tasoluisti) laskee sen matalapainepuolen sylinteriin. Sieltä höyry poistuu lauhduttajaan, jossa se lauhdutetaan takaisin nesteen olomuotoon.



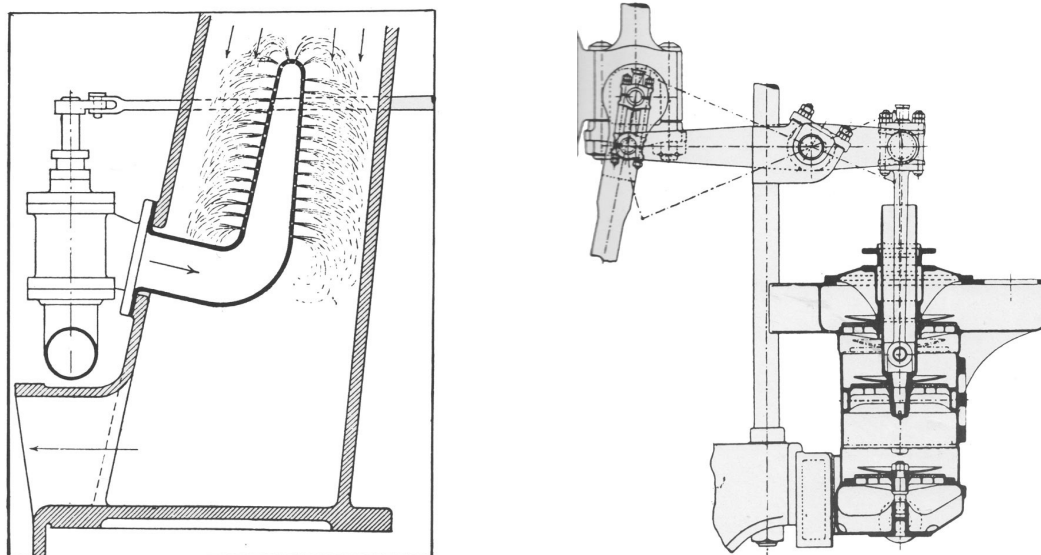
Kuva 15. Vasemmalla leikkauskuva komppoundikoneesta, josta selvästi erotuu muun muassa korkeapainepuolen sylinteriluisti ja matalapainepuolen tasoluisti. Oikealla näkyy koneen päässä oleva suunnanvaihtovipu.

Kompoundikoneessa sylintereiden kampiakselin kampikulmat on suunniteltu samalla tavalla kuin heiluvasynterisessä, eli siinä on yksi neljästä työtahdistä vuoron perään työvuorossa, mikä tekee näin koneen käynnistä tasaista. Näissä koneissa ongelmana on välillä koneen saaminen varsinkin jäähtyneenä liikkeelle, jos vuoroon on jäänyt matalapainesylinterin työtahdi. Tätä varten koneissa on ”piiskaventtiili”, jota avaamalla kattilasta tuleva höyry saadaan suoraan matalapainesylinterin luistikaappiin.

(5,4-12,162; 7,135-145; 45,46-52.)

### 4.3 Lauhdutin/konesyöttöpumppu

Höyrylaivat voidaan jakaa höyryn lauhdutustavan mukaan meri- ja makeavesilaivoihin. Merilaivat tarvitsevat suolaisen meriveden takia erillisen makeavesisäiliön, josta lisävesi pumpataan kattilaan. Lauhdutus näissä tapahtuu pintalauhduttajalla. Makean veden laivoissa, jollainen *Lahtiskin* on, lauhdutusta tapahtuu suihkulauhduttajalla ja lisävesi otetaan järvestä.



Kuva 16. Vasemmalla suihkulauhduttaja, oikealla konesyöttöpumppu

Suihkulauhduttaja on pysynyt James Wattin keksinnöstä lähtien pieniä parannuksia lukuun ottamatta samanlaisena. Siinä on kaksi erillistä osaa: lauhdutin ja konesyöttöpumppu. Koneeseen putken kautta yhteydessä olevan sylinterin sisällä on vesisuihku, joka lauhduttaa sylinterissä olevan höyryn ja näin luo osittaisen alipaineen ja imee

höyryn pois. Tähän yhteydessä on konesyöttöpumppu, joka pumppaa lauhde- ja jäähdytysveden joko suoraan kattilaan tai syöttövesisäiliöön. Tämä mäntäpumppu auttaa samalla lauhduttimen alipaineen kehittämisessä ja koneeseen vuotaneen ilman poistamisessa.

Pintalauhduuttaja on käytännössä samanlainen kuin nykypäivän putkilämmönvaihtimet, eli toisella puolella putkia kiertää merivesi ja toisella kattilavesi. Näin sillä saadaan estettyä suolaisen meriveden pääsy kattilaan ja koneeseen, mikä toisaalta syövyttää ja toisaalta kerää pinnoille huonosti lämpöä johtavaa ainesta. Myös pintalauhduuttajan jälkeen konesyöttöpumppu pumppaa lauhteen eteenpäin.

(45,49-52.)

#### 4.4 Siipirattaat

Lahtiksen kääntyväläpaiset siipirattaat mainittiin samassa yhteydessä kuin konekin. Myöhemmin vuoden 1905 täydellisessä uudistuksessa Lahtikseen asennettiin kaksi akselia ja potkuria. Seuraavassa kerrotaan hieman siipirattaiden ja historiaa kuin myös vertailua kiinteäläpöisten ja kääntyväläpöisten siipirattaiden kesken.

Kuten höyryvoimalla, myös siipirattaalla on juurensa antiikissa. Roomalaisilla arvelaan olleen härkien voimalla toimivia siipiratasaluksia, ja keskiajalla tiedetään olleen käytössä käsikäyttöisiä siipiratasveneitä. Ensimmäinen siipiratahöyrylaiva oli Ranskassa vuonna 1783 rakennettu *Pyroscaphe*; aluksen neitsytmatka tosin kesti vain viisitoista minuuttia ennen koneen pettämistä.

Siipirattaita on siis kahta päätyyppiä, kiinteäläpöisiä, ja kääntyväläpöisiä. Kiinteäläpöinen koostuu nimensä mukaisesti kiinteistä lavoista, jotka veden alla ovat optimaalisessa asennossa eli pystysuoraan vain lyhyen hetken tuhlaten näin energiaa. Käytännössä veteen mennessään ne yrittävät nostaa laivaa ja poistuessa painaa sitä alaspäin.

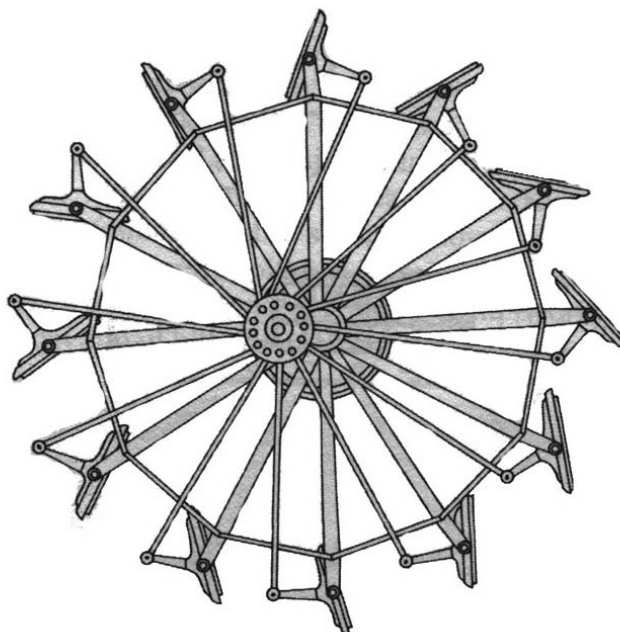
Kiinteäläpöisen siipirattaan toiminnassa tärkeä tekijä on lapojen välimatka. Liian lähkekin sijoitetut lavat haittaavat veden tehokasta poistumista rattaasta, ja liian suuri väli aiheuttaa sen suuruudesta riippuen lisääntyvissä määrin kavitaatiota. Yleensä pyrittiin siihen, että ainakin kolme lapaa oli yhtäaikaaisesti vedessä.

Kiinteälapaisessa rattaassa lapojen lukumäärä määräytyi pääasiassa seuraavasti: lapojen lukumäärä on yhtä suuri kuin rattaan halkaisija jalkoina (n. 30 senttimetriä). Lajojen välimatka olikin tästä johtuen keskimäärin noin 3 jalkaa (lähes metri, 1 m).

Kääntyvälapaisessa siipirattaassa taas lavat on kiinnitetty päädyistään saranoilla siipirasrunkoon. Jokainen lapa on tangolla yhdistetty siipirattaan akselin kanssa epäkeskiössä olevaan laippaan, joka pitää lavan pystysuorassa veden pintaan nähden koko sen ajan, kun se on veden kanssa kosketuksissa. Lajojen välillä on myös lähes kaksi kertaa pidempi väli kuin kiinteälapaisessa. Näin lapojen määrä on noin puolet vähemmän kuin vastaavan kokoisessa kiinteälapaisessa.

Kääntyvälapainen on selvästi tehokkaampi malli, sillä tuottaakseen saman työntövoiman on kiinteälapaisen rattaan oltava halkaisijaltaan lähes kaksinkertainen. Suuremmalla rattaalla on myös haitallinen vaikutus polttoaineen kulutukseen, mikä johtuu sen koon aiheuttamasta suuremmasta ilmanvastuksesta.

Kääntyvälapainen ratas on kuitenkin kalliimpi valmistaa, herkempi vioittumaan ja monimutkaisuudestaan johtuen vaikeampi korjata. Lisäksi se on kiinteälapaista painavampi, mikä vaatii laivalta vankemman rungon. Sen merkittävästi parempi hyötysuhde kuitenkin tekee kääntyvälapaisesta paremman vaihtoehdon.



Kuva 17. Kuva havainnollistaa kääntyvälapaisen rattaan toimintaperiaatteen



Mallista riippumatta siipiratas yleensä katetaan rataskotelolla, jotta veden roiskuminen laivan kannelle saadaan mahdollisimman vähäiseksi.

Siipirattaat rakennettiin yleensä käyttäen seuraavaa nyrkkisääntöä: rattaan leveys ei saa olla yli puolta laivan leveydestä, ja molempien rattaiden yhteen laskettu leveys ei näin siis ylittäisi laivan rungon leveyttä. Vaikka leveämpi ratas tuottaisikin enemmän työntövoimaa, lisäisi se huomattavan määrän painoa sitä kannattelevalle akselille. Etenkin kovemmassa merenkäynnissä tällaisen rakennelman mahdollisuus vioittua olisi merkittävästi suurempi.

Siipirattaan syväyksellä on suuri merkitys, sillä mitä syvemmällä vedessä siipiratas on, sitä suurempi työntövoima (propulsio) hukkuu pelkkään vedenvastuksen voittamiseen. Jo akselinsa tasolla uiva siipiratas ei tuota ollenkaan työntövoimaa ja on siis hyödytön. Siipirattaan tehokkain hyötysuhde saavutetaankin, kun ainoastaan alin lapa on kokonaan veden alla. Eräänä ohjesääntönä on pidetty, että rattaan ei tule missään vaiheessa olla pinnan alla kuin neljäosalla halkaisijastaan. Tämä on mahdollista vain ihanteellisissa oloissa, joten etenkin merellä ja rahtilaivoissa tätä on mahdoton toteuttaa käytännössä.

Tästä johtuen siipiratas soveltuu huonosti suurten ja painavien lastien kuljettamiseen, koska ne lisäävät sekä laivan että siipirattaiden syväystä. Tämä vaikuttaa haitallisesti polttoaineen kulutukseen. Lisäksi tarpeeksi suuressa lastissa on mahdollista, että rataskotelo ottaa vesikosketuksen, mikä lisää vastusta.

Suurissa merihöyryissä alimman lavan yläosan ja vedenpinnan väliin jäi tyynessä ke- lissä noin 45-50 senttimetriä ja sisävesien laivoissa 7-15 senttimetriä.

Pienestä syväyksestään johtuen siipiratas soveltuu huonosti merenkulkuun, sillä ei tarvita suurta aallokkoa tai rullaamista, että vesikosketuksessa olisi vain toisen puolen siipiratas.

(5,294-299.)

## 4.5 Potkuri

*”Erikoista soveltamista vaadittiin, jotta höyry voittaisi merellä, täytyi luoda jotakin uutta, jotakin mikä erikoisesti kuului veteen ja alukseen ja mitä ei voitu lainata maankamaralla vaikuttavalta tekniikalta. Ja se oli potkuri.”*

Näin kirjoitti Edgar B. Schieldrop vuonna 1935 kirjassaan ”Tekniikan Ihmeet III”.

Siipirattaan ilmeisistä haitoista johtuen ei olekaan ihmeellistä, että kun potkurista kehitettiin 1800-luvun puoliväliin mennessä yhä parempia versioita, alkoivat siipirattaat jäädä vähemmistöön. Jo vuosien 1845 ja 1850 välillä suurin osa merikäyttöön rakennetuista höyrylaivoista oli varustettu potkureilla. Potkuri syrjäyttikin siipirattaat lähes täysin vuosisadan loppuun mennessä.

Jo potkurin sijoittaminen aluksen perään, veden alle, poistaa monet siipirattaiden ongelmista. Potkurin kaikki osat, akselia lukuun ottamatta, tekevät koneen käydessä jatkuvasti työtä toisin kuin siipiratas, josta parhaimmillaankin vain neljäsosa on kerrallaan tehokkaasti hyötykäytössä, kehittämässä työntövoimaa.

Aluksen rullaus kovassa merenkäynnissä ei vaikuta juurikaan potkurin työntövoimaan, eikä sillä ole suurta vaaraa vahingoittua kovassa aallokossa. Myöskään aluksen syväys lastin vaikutuksesta ei vaikuta hyötysuhteeseen, kuten siipirattailla.

Potkuriin tarvittava koneisto ei tuota vastaavaa määrää rasitusta aluksen rungolle, toisin kuin raskaat siipirataskotelot aluksen sivuilla. Myös koneiston monimutkaisuus tekee siipirattaista potkuria vikaherkempiä ja suurempaa huoltoa vaativia.

Etenkin sotalaivoissa potkurin sijoittaminen veden alle oli tärkeää, sillä rataskotelo oli hyvin houkutteleva ja helppo maali. Myös tästä syystä maailman laivastot eivät aloittaneet siirtymistä höyrylaivoihin ennen potkurin yleistymistä 1840-luvulta alkaen.

(5,299-314.)

#### 4.6 *Lahtis* numeroina

Valmistuessaan 1866

Pituus: 33,73 metriä

Leveys: 4,87 metriä – siipirattaiden kanssa noin 8 metriä

Syväys: 2,23 metriä

Tonnit: 62 nrt

Höyrykone: 1 heiluvasynterinen höyrykone

Kattilat: Todennäköisesti 2 kpl ”Laatikkokattiloita”

Teho: 68 ihv

Työntötapana: kääntyväläpaiset siipirattaat

Uudistuksen jälkeen 1905

Pituus: 33,45 metriä

Leveys: 4,90 metriä

Syväys: 2,40 metriä

Tonnit: 171 brt, 98 nrt

Höyrykone: 2 kompondi- tai trippelihöyrykonetta

Kattilat: Todennäköisesti skottilainen tuliputkikattila

Teho: yht. 248 ihv

Työntötapana: 2 potkuria

Rahtilaivana 1928

Pituus: 35,00 metriä

Leveys: 5,00 metriä

Tonnit: 106 brt

Höyrykone: Yksi 50 ihv kone

(14,141.)

## 5. KUNNOSTUKSEN TILA

*”Lahtis-laiva on Opetusministeriön vuonna 1988 tekemän inventoinnin mukaan maamme toiseksi vanhin alus ja ainoa säilynyt siipiratashöyrylaiva. Aluksen kunnostus- ja entistämistöiden kannalta voidaan todeta, että alkuperäistä lähdemateriaalia löytyy sekä Suomesta että ulkomailta niin paljon, että työ voidaan toteuttaa Perinnelaivarekisteriin hyväksyttäviltä aluksilta edellyttävien museaalisten kriteerien mukaisesti.”*

Suomen Merimuseon Perinnelaivarekisterin lausunto, 12.5 2003

### 5.1 Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry

Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry perustettiin marraskuussa 2003 vaalimaan sekä *Lahtis*-laivaa että höyrylaivaperinnettä. Tätä ennen oli erityinen Lahtis-työryhmä kartoittanut mahdollisuuksia laivan pelastamiseksi, ja saanut muun muassa yllä olevan lausunnon Suomen merimuseolta.

Yhdistyksen päätarkoituksena on ylläpitää, kunnostaa ja entisöidä *Lahtista*. Yhdistys harjoittaa myös nimikkolaivaansa liittyvää julkaisutoimintaa sekä tutkimusta, ja perinnetiedon tutkimusta ja säilyttämistä. Yhdistys pitää kunnostuksen puitteissa yhteyttä toisiin myös ulkomaisiin höyrylaivaseuroihin ja tekee myös tutustumismatkoja. Yhdistyksen toiminta on myös ollut esillä paikallisissa medioissa. Tämän lisäksi yhdistys ylläpitää internetsivuja osoitteessa [www.elisanet.fi/jwl/](http://www.elisanet.fi/jwl/).

Museoviraston perinnelaiva-asiain asiantuntijalautakunta on todennut syksyllä 2006, että Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry:llä on kunnostyöhön vaadittavaa kokemukseen perustuvaa asiantuntemusta. Lisäksi lähdeainestoa, kuten valokuvia, *Lahtiksen* ulkoasusta on runsaasti saatavilla, jotta rekonstruointi olisi mahdollista. Myös laivan rungon todetaan olevan Suomessa ainutlaatuinen, ja jo pelkästään sen säilyttämiseen tähtäävä toiminta olisi kulttuurisesti arvokasta. Lautakunta myös tarjoaa asiantunteuksensa yhdistyksen käyttöön kunnostus- ja entisöintitöihin liittyvissä kysymyksissä.

## 5.2 Laivan tila tällä hetkellä

*Lahtiksen* runko on Noukanniemessä maihin nostettuna ja tällä hetkellä (kevät 2011) kahteen osaan katkaistuna. Taivasalla jo romutuskunnossa ollut runko siirrettiin nykyiselle paikalleen telakka-alueelle Jyväskylän satamasta marraskuussa 2003, pian Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry:n perustamisen jälkeen.

Vuodesta 2004 lähtien on runkoa entisöity ja kunnostettu, tärkeimpänä tavoitteena rungon enemmän rappeutumisen estäminen. Samana vuonna tehtiin myös niittauskoikeita ja valmistettiin peräosan korotukseen tarvittavat kaariaihiot.

Laivan säilytettävissä olevat kylkilevyt maalattiin ja rungon sisältä poistettiin vuosien saatossa sinne rakennettuja, alkuperäiseen asuun kuulumattomia teräsrakenteita.



Kuva 18. Säilytettävä levy on maalattu, ja vaihdettavat ovat maalaamattomia

*Lahtiksen* ylintä levykerrosta on sen elinaikana mataloitettu suurempien remonttien yhteydessä, joten yksi tavoite on alkuperäisen korkeuden palauttaminen. Tämä työ aloitettiin oikaisemalla perärungon kallistuma, mikä oli edellytyksenä korotuksen tekemiselle. Tämä toteutettiin linjaamalla laivan keskilinja pystysuoraan kölilinjaan nähden. Työ suoritettiin onnistuneesti, ja ensimmäiset uudet kylkilevyt nostettiin ja laitettiin paikalleen vuonna 2009. Samana vuonna myös kansipalkkien niittaus saatiin

aloitettua ja arvokasta kokemusta tärkeästä työmenetelmästä näin kartutettua. Tähän tarvitaan tietoa, kokemusta ja taitoa niin vanhojen niittien poistosta kuin uusien kiinnittämisestä.

Yhdistys on myös tehnyt selvitystyötä Tukholman merihistoriallisesta museosta Lahtis-laivaa vastaavien alusten piirustusten hankkimiseksi. Yhteydenpidon tuloksena on selvinnyt, että haluttuja piirustuksia olisi mahdollisuus löytää, ja kyselyjä tulisi jatkaa Motalan lähellä sijaitsevasta Vadstenan arkistosta. Tämä selvitystyö on tätä kirjoittaessa vielä kesken.

*Lahtis* ei ole Museoviraston Perinnelaivarekisterissä nykyisen huonon kunnan takia. Museovirasto on tosin ilmaissut mielenkiintonsa entisöintitöitä kohtaan ja seuraa töiden etenemistä. Virasto on myös todennut, että Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry:n jo tekemä työ rungon säilyttämiseksi on ollut historiallisesti merkittävää.



Kuva 19. Lahtiksen nykytila

### 5.3 Aikataulu

Vuonna 2010 tehty aikataulusuunnitelma on lyhyesti seuraava:

<b>2011</b>	Peräosan vedenalaisten vaihdettavien levyjen vaihtotyö
<b>2012-2014</b>	Työstetään keularunkoa sekä rakennetaan puiset kansirakenteet
<b>2015-2020</b>	Höyrykoneen sekä höyrykattilan hankinta ja asennus, kansihytit ja sisustustyöt. Ajanjakson tarkempi suunnitelma tehdään myöhemmin, kunnostuksen etenemisestä riippuen
<b>2016</b>	Välitavoitteena vesillelasku, <i>Lahtis</i> täyttää 150 vuotta
<b>2020</b>	Suunniteltu valmistumisvuosi

Tarkempi projektisuunnitelma on liitteessä 2.

### 5.4 Budjetti

Samanaikaisesti aikataulusuunnitelman vuonna 2010 kanssa tehtiin myös budjetti-arvio kunnostustöille. Kokonaiskustannukset olivat arviolta 650 000 € ja alkuvaiheen vuosikustannukseksi noin 50 000 €.

Arvio perustuu seuraavaan kulujakaumaan:

Materiaalikulut yhteensä: 284 500 €

Työntekijäkulut yhteensä: 365 500 €

Tarkempi kustannusarvio on liitteessä 2.

## 5.5 Rahoitus

*Lahtis*-laivan kunnostus on puhtaasti historiallinen hanke. Kunnostusta ja laivan tulevaa käyttöä ei toteuteta kaupallisessa tarkoituksessa.

Työtä rahoitetaan näin ollen pääasiassa yksityisillä lahjoituksilla sekä julkisella tuella. Tuet ovat toistaiseksi olleet pieniä, mutta töiden edetessä on mahdollista, että julkisilta tahoilta on saatavissa tuntuvampia summia, sekä myös laajentaa tukijoiden määrää.

Mm. Museovirasto ei ole kunnostusta tukenut, mutta on valmis harkitsemaan asiaa uudelleen, mikäli työ saadaan edistymään.

## 5.6 Kunnostaja

Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura tekee valtaosan töistä itse, jäsenten talkoovoimin.

Hieman töitä ja palveluita ostetaan myös ulkopuolisilta. Yhdistyksellä ei rahoituksen puutteen vuoksi ole palkattua työvoimaa toimimaan kunnostuksen parissa.

## 5.7 Yhteistyökumppanit

Projektilla ei ole tällä hetkellä jatkuvaa rahoittajaa. Liikenne- ja viestintäministeriö on osallistunut avustusten muodossa, mutta rahamäärät ovat toistaiseksi olleet pieniä. Jyväskylän kaupungin kulttuurilautakunta on myöntänyt vuonna 2010 telakan vuokrakuluihin avustusta.

## 5.8 Kunnostuksen tarkoitus

Yhdistyksen tekemän kunnostuksen ensijainen tarkoitus on saada runko säilymään. Rahoituksen mukaan varsinaista entisöintiä viedään eteenpäin tarkoituksena saada *Lahtis* laskettua vesille, ja kykenemään liikkumaan omalla koneellaan. Entisöinnissä on tarkoitus käyttää perinteisiä työmenetelmiä niin pitkälle kuin mahdollista. Esimerkiksi palkitkin tehdään niittaamalla eikä valmiista profiilista.

*Lahtis*-aluksen entisöiminen alkuperäiseen ulkoiseen ja tekniseen asuunsa rajaa aluksen käytön pois kaupallisesta käytössä. Se johtuu nykyisistä turvamääräyksistä, joita 1866 valmistunut laiva ei täytä. Yhdistyksen yksityiskäytössä *Lahtiksella* on kuitenkin tulevaisuudessa mahdollista liikkua.



Tarkoituksena on myös vaalia vanhoja kunnostusmenetelmiä ja edistää ja turvata niiden teknistä osaamista myös tulevaisuudessa. Mahdollista on myös, että kunnostustyö toimii opetusvälineenä näiden menetelmien koulutuksessa. Varsinkin tiettyjen erityisosaamista vaativien metalli- ja puutöiden teettäminen oppilastöinä esimerkiksi taideteollisissa oppilaitoksissa palvelisi tätä päämäärää.

## 6. KUNNOSTUKSEN TEKNINEN TOTEUTUS

### 6.1 Kunnostuksen toteutus

1800-luvun laivat tehtiin pääasiassa niukkahiilisestä ( $C = >0,25\%$ ) takoraudasta toisinaan kankiraudasta (wrought iron), kuten *Lahtiskin*. Tämä tuo omat haasteensa kunnostukselle. Koska *Lahtis* on tarkoitus entisöidä perinteisin menetelmin, on niittäminen iso osa työtä, ja sen takia se käydään tässä työssä myös laajasti läpi. Niittaamalla on tarkoitus tehdä käytännössä kaikki liitokset laivassa. Myös kaaret ja erilaiset palkit tehdään samalla tavalla kuin aikoinaan. Lahtiksen valmistuksen aikaan oli tarjolla pääasiassa lattarautaa ja levyä, eli kaarissa käytetyt kulmaraudatkin jouduttiin taivuttamaan itse lattaraudasta. Lahtiksen projektissa tosin kulmaraudat hankitaan valmiina, mutta muut tarvittavat profiilipalkit tehdään itse niittaamalla.



Kuva 20. Uusi niitattu kansipalkki

Aikanaan mitat olivat tuumina, eli levyt, palkit ja niitit tehtiin niillä mitoilla, mutta tässä työssä olen kuitenkin laittanut ja pyöristänyt kaikki mitat millimetreiksi. Tämän ja osaksi myös materiaalin ruostumisen takia suurin osa mitoista on ”noin-mittoja”. Tarvittaessa liiteosiosta tosin löytyy myös muuntotaulukko (liite 1). Lyhyesti selvitetään myös tuon ajan raudan hitsaaminen nykyaikaisin menetelmin, jos sitä jossakin vaiheessa entisöintiä tarvitaan.

Metallin taivuttelu ja muotoilu on sitä helpompaa, mitä kuumemmaksi sen saa. 1900-luvun alkupuolelle asti osassa Suomen pajoista levyjä kuumennettiin avotulella. Isomilla pajoilla tätä varten oli erilaisia ahjoja/uuneja, joilla saatiin lämmitettyä kokonaisia kylkilevyjä, kuten myös pitkiä kaaripalkkeja. Isojen ahjojen hankkiminen ei tietysti ole mahdollista yhtä laivaa tehtäessä, joten työmenetelmiä joudutaan soveltamaan, ja sitä käydään jäljempänä läpi. Nykyaikana isojen avotulienkin teko telakka-alueella on kyseenalaista.

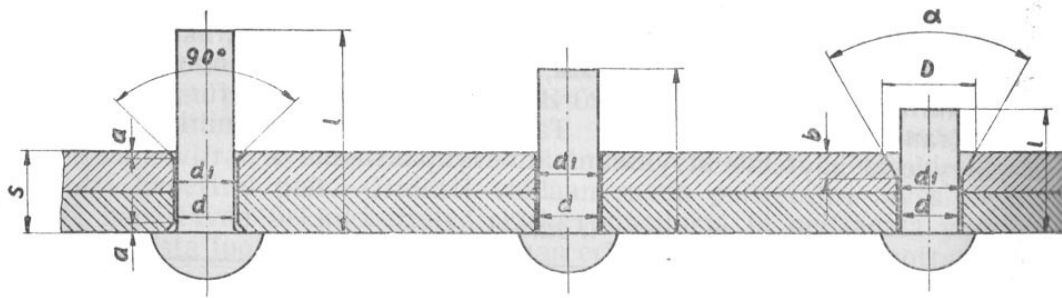
## 6.2 Niittaus

Kuumaniittauksella, jota Lahtiksen entisöinnissä pääasiassa käytetään, tehdään käytännössä kaikki paksujen teräslevyjen niittaukset, kun niitin halkaisija on yli 8-10 mm. Niittiliitoksen lujuus perustuu suurelta osin levyjen kosketuspintojen väliseen kitkaan, kuten myös niitin kannan ja levyn väliseen kitkaan. Kuumaniittauksella tämä liitos saadaan huomattavasti lujemmaksi.

Niittien tulee olla mahdollisimman sitkeää materiaalia. Tähän tarkoitukseen käyvät vähähiiliset teräkset eli myös takorauta.

Niittejä löytyy useita erilaisia, mutta koska *Lahtiksessa* tehdään vain teräsrakenne töitä, tähän käy hyvin esimerkiksi teräsrakenne-kupukantaniitit. Vastaanlaisia niittejä ovat myös kattila-kupukantaniitit, mutta ne ovat teräsrakenneniittejä järeämpiä. Myös löytyy muun muassa kartiomaisia-, tasa-, uppo- ja kupu-uppokantaniittejä.

*Lahtiksessa* olleet vanhat niitit ovat ulkopuolelta upotettuja levyn tasalle ja sisäpuolelta tasakantaiseksi lyötyjä. Myös tämä onnistuu kupukantaniiteillä laskemalla kuvassa 21. olevalla kaavalla sopiva niitin pituus. Levyyn tehtävän seevauksen eli upotuksen koko selviää myös samassa kuvassa olevasta taulukosta.



Kuva 21. Niitin reikien mitoitus tavallisempia pätekannan muotoja varten.

Taulukko 1. Arvot niitin reikien mitoitukseen. (Lähde sama kuin Kuva 21.)

Niittien ja niitinreikien mittoja. Niitin pituus  $l \geq ms + pd$

	$d_1$	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43
	$d$	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44
	$m$	1,26	1,24	1,22	1,22	1,22	1,20	1,20	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12
a Kattilakupu	$D$	18	23	30	35	40	45	50	55	60	67	72	77
	$k$	7	9	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
	$R$	9,5	12	5,5	18	20,5	23	25,5	28	30,5	34,5	37	40
	$a=r$	1	1,5	2	2	2	2,5	3	3	3,5	4	4	4
	$p$		1,5			1,5					1,5		
b Teräsrak. kupu	$D$	16	21	26	30	35	40	45	50	55	60	64	69
	$k$	6,5	8,5	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
	$R$	8,5	11	13,5	15,5	18	20,5	23	25,5	28	30,5	32,5	35,5
	$r$		$\leq 0,05 d$			$\leq 0,05 d$				$\leq 0,05 d$			
	$p$		1,1			1,1					1,1		
c ja d Uppo- ja kupu-uppo	$D$	17,5	23,5	28,5	30	34,5	39,5	39,5	44	48	52,5	57	61
	$k$	5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5	20	21,5
	$\alpha$		75°			60°				45°			
	$b$	4	5,5	7	8,5	10	11,5	12,5	14	15,5	17	18,5	20
c Uppo	$p$		0,4			0,3				0,2			
d Kupu-uppo	$R$	26	35,5	42	39	44	51	51	56	60	65,5	70	75
	$W$	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4	4,5	5	5,5	6	6,5
	$p$		0,7			0,5				0,3			

Teräsrakenteissa niittien neuvoo-antava halkaisija saadaan, kun levyn paksuuteen lisätään kymmenen milliiä.  $d=s+10 \text{ mm}$ . Liitoksen pinnalle jäävän niitin pituus taas saadaan, kun liitoksen paksuuteen lisätään 1,5 kertaa niitin halkaisija (esim. kahdella levyllä  $l=2s+1,5d$ ). Kun halutaan saada niitin kanta levyn pinnan tasolle, kuten Lahtiksen ulkosivulla, kaava on muotoa  $l=ms+pd$ . Kertoimen  $m$  avulla otetaan huomioon niitin reiän täyttämiseen tarvittava ainemäärä ja  $p$ :n avulla pätekannan tilavuus. Tässä  $s$  on liitoksen paksuus ja  $d$  on niitin halkaisija. Tuloksena saatu pituus pyöristetään ylöspäin lähimpään taulukkopituuteen.

Esimerkkilasku: teräsrakenne-kupukantaniitti, kaksi 6 mm kylkilevyä liitetään yhteen. Niitin koko  $d = 6 + 10 = 16$  mm. Taulukosta otetaan 16 mm niitin kohdalta kertoimet  $m = 1,22$  ja  $p = 1,1$ , eli niitin pituus  $l = 1,22 \times 12 + 1,1 \times 16 = \underline{32,24 \text{ mm}}$

Jos kanta halutaan upottaa levyn sisään, otetaan taulukosta  $D = 26$  mm, joka on upotus terän halkaisija,  $\alpha = 75^\circ$  upotusterän kärkikulma ja  $b = 7$  mm upotuksen syvyys.

(46,367-369.47,725-726.)

### 6.2.1 Kuumaniittaus

Kuumaniittauksessa niittien reiät tehdään aina poraamalla ja porausjäysteet on poistettava huolellisesti. Reikä on niitin koosta riippumatta aina mm isompi kuin niitin halkaisija.

Niittauksessa tärkeitä on niitin kuumentaminen riittävän kuumaksi. Tämä tapahtuu mielellään ahjossa tai uunissa, mutta on mahdollista myös kaasupillillä kuumentamalla. Markkinoilla tosin on myös erilaisia sähkökuumentimia.

Niittejä kannattaa kuumentaa useampia kerrallaan. Näin saumat tiivistyvät tasaisemmin ja työ sujuu nopeammin. Tämä onnistuu esimerkiksi tekemällä varrellinen reikälevy, johon saa laitettua useampia niittejä.

Niitin tulee olla niittaushetkellä vaaleanpunaherkuinen ( $>1000$  °C), eli kun niitti otetaan esimerkiksi ahjosta, sen pitää olla tätä kuumempi, jottei se ehdi jäähtyä matkalla liikaa. Tässä kannattaa kuitenkin varoa kuumentamasta niittiä liikaa, jotta se ei pääse virumaan ja muuttamaan muotoaan. Nopeassa niitin käsittelyssä ensiarvoisen tärkeää ovat hyvät pihdit. Jäähtymisnopeuteen vaikuttaa tottakai myös niitin koko.

Kuumennuksen jälkeen niitti on hyvä puhdistaa kuonasta, mikä käy lyömällä niitti kanta edellä esimerkiksi alasimeen. Tämän jälkeen niitin voi laittaa reikään.

Käsin niitattaessa, niittaus olisi syytä suorittaa mahdollisimman isolla lekalla. Näin lyönnin voima levittää myös liitettävien kappaleiden sisällä olevaa osaa niitistä eikä pelkästään sen kantaa. Tähän suurena helpotuksena olisi paineilmasarasara tai niittauspuristin. Niillä niittäminen kävisi huomattavasti helpommin ja etenkin vaikeammissa

paikoissa niittauksen onnistuminen olisi varmempaa. Paineilmavasaran käyttö on vastaavanlaisissa projekteissa maailmalla lähes ainoa käytössä oleva niittaustekniikka.

Niittausta on jatkettava niin pitkään, että niitti on jäähtynyt tarpeeksi. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kun niitti alkaa tummentua ( $\sim 750\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), voi lopettaa niittauksen. Tosin niittaus on saatava myös tehtyä tätä ennen. Tällöin niittiin jää huomattavan suuri kimmoisuus, mikä puristaa yhdistettäviä osia lujasti vastakkain. Jos kuitenkin niittaus lopetetaan liian aikaisin, jää osien puristus paljon pienemmäksi, mikä johtuu osaksi niitin virumisesta. Niitin jäähtymistä on sen läpimitta n. 0,05-0,1mm pienempi kuin reiän läpimitta. Löysäksi jääneet niitit on helppo todeta kevyesti vasaralla koputtelemalla.

Lahtiksesta on jonkun verran jo vanhoja niittejä poistettu polttoleikkaamalla toiselta puolelta kanta pois ja lyömällä loppu niitti sen jälkeen läpi. Tämä on paras keino myös jatkossa, jotta vanhat levyt eivät vahingoittuisi operaatioissa. Toinen vastaava keino olisi käyttää puikkohitsauskoneen leikkauspuikkoja. Vanhat niitit lähtevät, myös lyömällä kantaan sivuttain lyöntimeisselillä tai taltalla, jolloin kanta irtoaa kohtuullisen helposti. Tämä ei kuitenkaan ole Lahtiksen huonokuntoisten levyjen irrotukseen paras keino. Sillä tällä keinolla levy vaurioituu helposti.

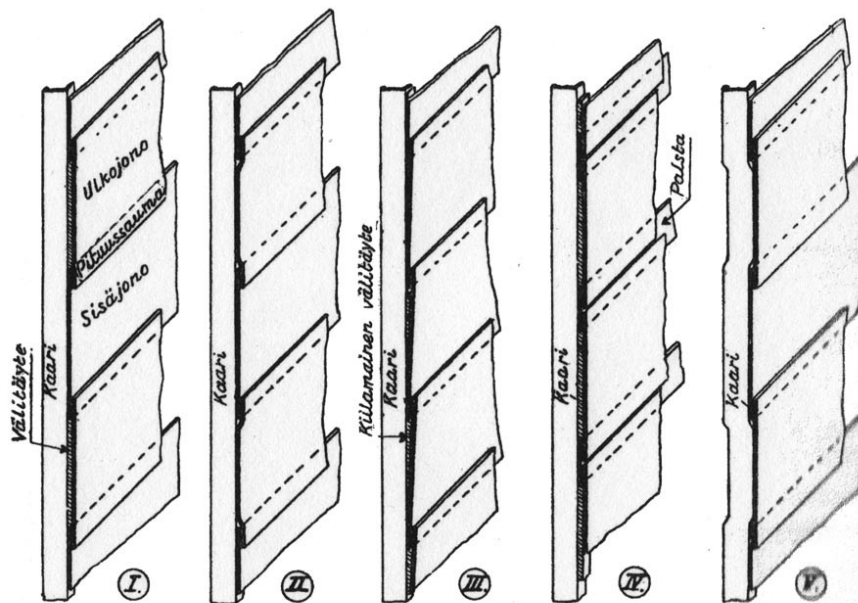
(46,367-374; 47,725-726; 48.)

### 6.3 Runkorakenne

Aluksen rakennetta on töiden edetessä dokumentoitu. Rungon kaarien paikat on mitattu ja tästä saaduilla tiedoilla on toteutettu kylkiprofilipiirustus. Piirustukseen voidaan tallentaa aluksen kyljessä sijaitsevien rakenteiden kiinnityskohdat ja hyödyntää tätä entisöintitöissä.

Kölilinjaa on yritetty jo saada keskelle laivaa tässä kuitenkin täysin onnistumatta. Vaikeudet tässä voivat tosin johtua myös siitä, ettei kölilinja ole ollut alunperinkään täysin keskellä. Tämä on kuulemma ollut ongelma aiemminkin niitattuja laivoja kunnostettaessa, ja näin ollen kölilinja on jouduttu toisinaan myös jättämään hieman viinon. Olisiko tämä ollut syynä Lahtiksen kulkuun hieman laaksillaan, kun siipirattaat poistettiin?

Levyjen ”ladonnassa” oli erilaisia systeemejä, mutta *Lahtiksessä* käytettiin ns. ulko- ja sisäjonosysteemiä. Tässä systeemissä sisäjonon levyt ovat tiukasti kaaria vasten ja ulkojonon levyjen reunat ovat näiden päällä. Näin ulkojonon levyn ja kaaren väliin jää tyhjää tilaa mikä tilkitään välitäytteellä. Välitäytteenä käytettiin rikkoja myös epätaisaisten kaarien kohdalla. Rikat laitettiin aina levyn ja kaaren väliin siten, että niitti meni rikan läpi.



Kuva 22. Erilaisia ladontatyylejä, joista ensimmäinen vasemmalta on *Lahtiksen* tyyli

Levyjonoja on neljä kyljellään ja levyt ovat reilut kolme metriä pitkiä aina peräpeiliin asti, missä viimeiset levyt on tehty pienemmistä palasista. Levyjen leveys on sisäjonossa noin 900 mm ja ulkojonossa noin 1000 mm. Paksuus kölin lähellä on noin 8 mm ja kyljissä noin 6mm ja ylin rivi noin 3 mm.

(47,728-738; 48.)

### 6.3.1 Kylkilevyjen teko

Lahtiksen levyjen paksuus vaihtuu mentäessä kylkeä alhaalta ylöspäin. Entisöitäessä alhaalla kölin lähellä käytetään 8-10 mm levyä, kun taas muuten pohjassa levyt ovat 6-8 mm. Ylimmät kylkilevyt tehdään 3 mm levyistä.

Levyjä vaihdettaessa käytetään vanhaa levyä sapluunana, ja sen pohjalta tehdään täydellinen ”kopio” levyistä. Vanhaa levyä hyväksi käyttäen saadaan uuteen levyyn sekä koko, muoto että niittien reikien paikat. Reikiä jäljennettäessä on kuitenkin oltava tarkkana, ovatko vanhojen levyjen reiät isontuneet.

Aikoinaan levyt kuumennettiin punahehkuisiksi ja niitä muotoiltiin ”puukurikoilla” eli puunuijilla varta vasten muotoon tehdyn plaanin päällä. Puunuijia käytettiin, jotta välttyttiin tekemästä levyyn kuhmuja ja liiallisia venymiä. Jos taas jouduttiin käsittelemään kylmiä levyjä, niiden muoto taottiin lekalla, minkä jälkeen vasaralla korjattiin mahdolliset jäljet

Koska plaanin teko tässä projektissa voi olla liian iso työ, levyn muoto voidaan tehdä esimerkiksi laittamalla vanha levy hiekkakasaan, johon sillä tehdään oikean muotoinen kuoppa. Tämän jälkeen uusi levy taotaan kuoppaa hyväksi käyttäen muotoon. Varsinkin paksumpia levyjä taivuttaessa levyn kumentaminen olisi ensiarvoisen tärkeää. Esimerkiksi kylmää 8 mm levyä on lähes mahdoton saada muotoon takomalla, ja samalla saada se pysymään siistin näköisenä. Tosin jos käyttöön saa jostain ison mankeelin tai prässin, helpottavat nämä kylmien levyjen muotoilussa.

Tässä vaiheessa levyn ei tosin tarvitse vielä olla aivan lopullisessa muodossaan, vaan kun reiät on mallinnettu uuteen levyyn, voidaan loppumuoto pakottaa palkkeihin ns. työpulttien ja taljojen avulla. Tällöin ei kuitenkaan kannata porata kaikkia reikiä tai ai-

nakaan tehdä niitä lopulliseen mittaansa, vaan kun levy on niittaus valmiina, tehdä mahdollisesti loput reiät ja viimeistellään isommalla poralla tai kalvaimella vanhat.

Levyjen niittaus tehtiin ennen kolmen miehen voimin, missä laivan sisäpuolella ollut mies laittoi kuumennetun niitin reiästä läpi, minkä jälkeen hän piti n. 20 kg painavaa vastinmeistiä niittiä vasten. Tämän jälkeen hän antoi merkin ulkopuolelle, jossa toinen miehistä piti lyöntimeistiä niitin päällä ja toinen hakkasi lekalla meistiä.

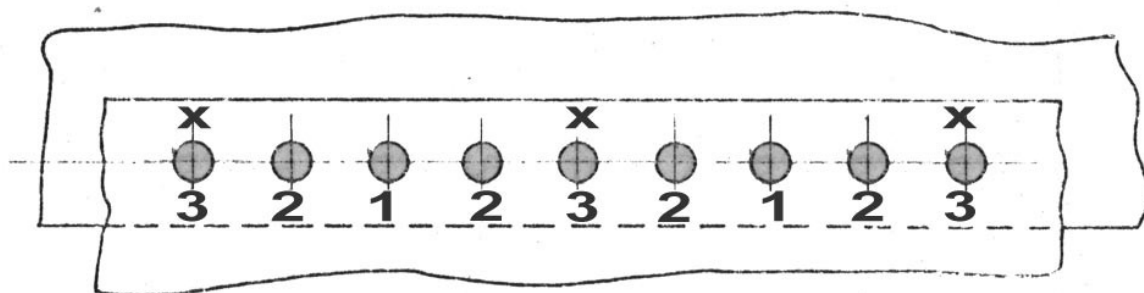
Ennen niittausta levyjen väliin voidaan laittaa ”purjekangasta”, joka siveltiin aikoinaan lyijymönjällä tai tervalla. Myös nykyään on Suomessakin jonkunlaista lyijymönjää tarjolla ja reseptejäkin löytyy, mutta näiden käyttökelpoisuudesta tähän työhön ei ole varmuutta. Aikoinaan tiivistykseen on käytetty myös tervapaperia ja selluloosaa. *Lahtiksen* levyjä purettaessa ei tosin ole löytynyt jäänteitä ”tiivisteestä”, joten voi olla että sitä ei ole sinne ikinä laitettukaan ja näin ollen sen käyttöä Lahtista entisöitäessä on syytä harkita.

Tämän jälkeen levy pitää saada tiukasti palkkeja vasten, jotta saumoista tulee tiiviitä. Se onnistuu juuri työpulttien avulla. Niitin reikien seevaaminen ja kalvaimella ”aukaiseminen” on tärkeitä, jotta niitti menee kunnolla reikään ja että niitin kanta tulee tiukasti levyä vasten.

Niittausjärjestyksestä riippuu paljon liitoksen lopullinen muototarkkuus ja tiiveys. Monimutkaisissa rakenteissa nyrkkisääntönä on vaikeimmin tiivistettävien kohtien niittäminen ensin. Pitkissä saumoissa niittaus aloitetaan työpulttien keskiväleistä ja työpultit avataan, vasta kun kaikki muut reiät on niitattu. Tärkeitä on myös tarkistaa sitä mukaa, kun niittaus etenee, aina seuraava reikä ja tarvittaessa uudelleen käydä kalvaimella läpi ennen niitin asennusta. Saumassa, jossa on useampi rivi niittejä, yksi rivi ei saa edistyä liikaa, vaan rivejä on niitattava tasaisesti. Niitin pätekannan tulee olla reikään nähden keskellä. Epäkeskeiset niitit on helppo todeta, jos niittirivistä löytyy epäsäännöllisyyksiä.

Levyjen päittäisliitokset tiivistetään kokoliitoksen mittaisella sisäpuolelle niitattavalla levyllä. Levy tulee noin 50 mm kummankin kylkilevyn päälle.



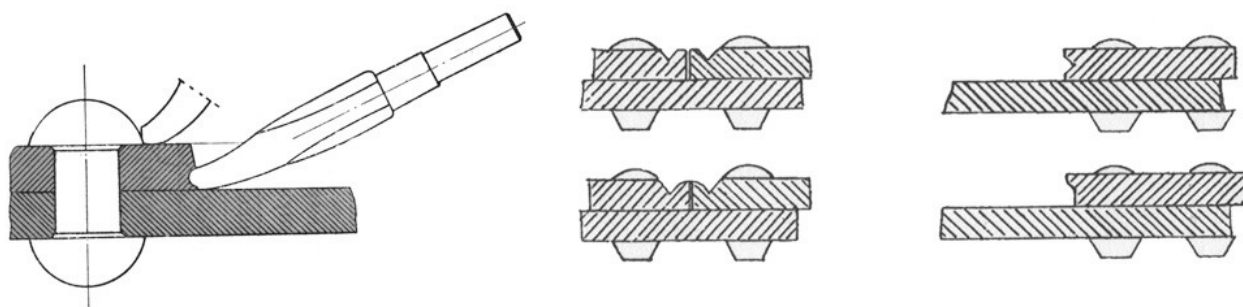


### Niittausjärjestys. X = työruuvi

Kuva 23. Pitkien saumojen niittausjärjestys ja työruuvien paikat

Kun levyt on saatu paikalleen, seuraa tarkka työvaihe: saumojen tiivistäminen eli tihtaaminen. Vaikka niittisauman tekisi kuinka hyvin tahansa, sen vedenpitävyys ei ole varmaa. Tämän takia saumat ja niitin kannat täytyy tihtata eli tilkitä lyömällä reunat toisiaan vasten. Erityisen tärkeää kuitenkin on olla vahingoittamatta alla olevaa levyä. Tihtauksen tarkoitus oli estää veden pääsy laivan sisään, myös estää sen pääsy levyjen väliin ja saada mahdollisesti irvistävät levyn reunat siistimmiksi. Näin tihtaaminen tehdäänkin aina ulkopuolelta.

(46,367-374; 48; 49.)



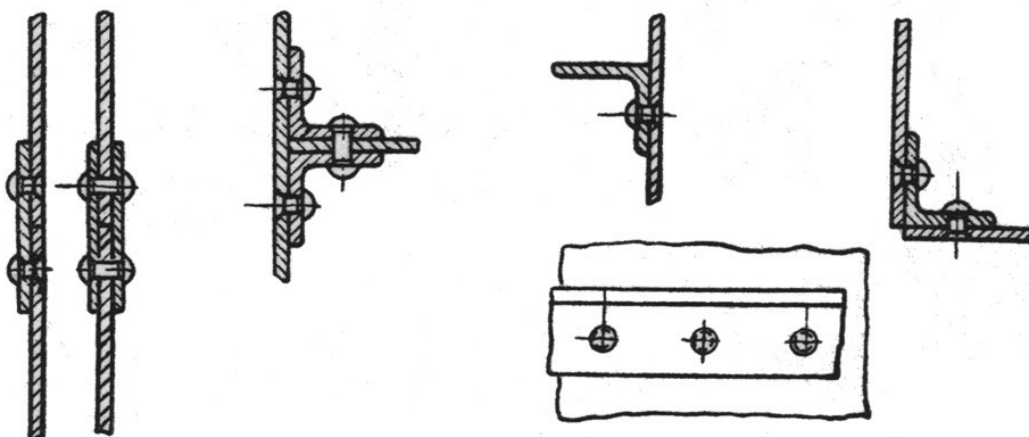
Kuva 24. Erilaisia tihtaustyyliä ja -muotoja

### 6.3.2 Kaaret/palkit

Lahtiksen vanhat runkokaaret on tehty 45x70 mm kokoisesta kulmaraudasta, jonka ai-nevahvuus on noin 9 mm. Kaaria on koko rungon matkalla noin 500 mm välein.

Tuon ajan laivoissa oli niin sanottu 0-kaari. Se oli keskilaivassa, ja siitä keulaan ja pe-rään päin kaaret laitettiin vastakkain. Kaaret olivat siis ”suu auki” 0-kaarta kohti.

*Lahtikseen* on tehty jo jokunen kansipalkki valmiiksi. Näiden palkkien levyt tehtiin 3 mm levyä leikkaamalla se valmiiksi muotoon, eli näin saatiin valmiiksi kaareva 120 mm leveä latta. 40 mm kulmarautoihin tehtiin sapluuna, jolla niihin saatiin porattua ta-saisesti niitin reiät. Tämän jälkeen käytettiin nykyaikaista keinoa helpotukseksi ja kul-maraudat väännettiin levyn reunoille muotoon, johon ne hitsattiin kevyesti kiinni. Kun osat olivat paikoillaan, kulmarautojen valmiita reikiä hyväksi käyttäen porattiin le-vyyhniin niitin reiät. Tämän jälkeen osat niitattiin ja hitsisaumat poistettiin.



Kuva 25. Erilaisia niittaamalla tehtyjä saumoja ja palkkeja

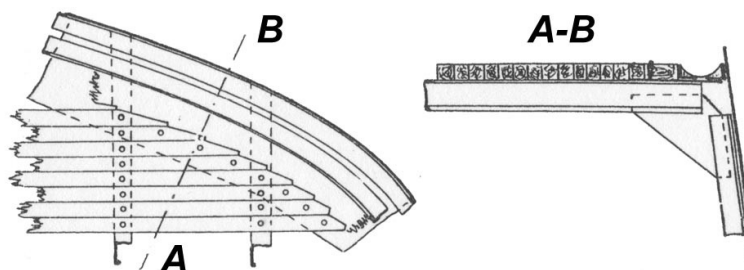
Samalla periaatteella pystytään myös valmistamaan kaikki laivassa tarvittavat kaaret ja palkit. Vähemmän kaarevia palkkeja tai kaaria saadaan valmistettua myös suorasta lattaraudasta sitä lämmittämällä ja taivuttamalla. Kaari ja kansipalkki yhdistettiin myös niittaamalla ja jäykistettiin niittaamalla niiden sisäkulmaan muotoon leikattu le-vy. Samalla tavalla kaaret niitattiin myös kolin läheltä.

### 6.3.3 Kansi

Kansi tulee olemaan puuta, joten tällöin on tärkeätä tehdä laivan kansipalkeista tukevia. Laivan ulkoreuna tulee kiertää ns. vyötelevyillä ja laivan pituussuuntaisesti laittaa ns. sidekiskoja, jotka tukevat kansipalkkeja. Näin saadaan laivasta jämäkkä. Myös erilaiset luukut ja kulkuaukot olisi hyvä kiertää kulmaraudalla.

Suomessa yleisin kansimateriaali oli honkalankku, jonka saumat tilkittiin ”tervariveillä” eli tervatulla pellavalla.

(47,735-736; 49.)



Kuva 26. Kuvassa näkyy kansilankkujen kiinnitys, myös vyötelevy ja betoninen sadekouru, joka kiertää laivaa.

### 6.3.4 Maalaus

Ennen laivan rungon maalaamiseen käytettiin yleensä valmistajan itse tekemiä maaleja, jotka olivatkin tästä syystä hyvinkin yksilöllisiä. Vain joitain pohjakerroksia maalattiin ”kaupasta” saatavilla tuotteilla.

*Lahtista* entisöitäessä on kuitenkin tultu siihen lopputulokseen, ettei rungon suojaukseen kannata käyttää vanhoja maaleja, vaan nykyaikaisia. Rungon säilytettävissä oleva osa onkin jo suojattu maalikerroksella.

### 6.4 Hitsaus

Takorauta on pienen hiilipitoisuutensa takia helposti hitsattavissa. Sen täyttöhitsaukseen käyvät esimerkiksi peruspuikot sekä rutiili- E6013 ja emäspuikot E7018. Myös vanhan raudan liittäminen onnistuu nykyajan teräkseen samoilla puikoilla. Tässä tosin on huolehdittava tasaisesta sulamisesta metallien välillä.

Myös kaasuhitsaus tai juottaminen onnistuu hyvin takorautaa käytettäessä. Takorautaa pystyy juottamaan millä tahansa vähähiiliselle teräkselle tarkoitettulla lisäaineella ilman juotosainetta. Tässä on huomioitava kuitenkin se, että rauta sulaa paljon korkeammassa lämpötilassa kuin hiiliteräs tai kuona-aineet. Näin kuona-aine sulaakin ensimmäisenä antaen hitsauspinnalle rasvaisen ulkonäön. Useimpia perusmetalleja juotettaessa, tämä on merkki, että lisäaine tarttuisi kiinni. Takoraudan kanssa tarvitaan kuitenkin selvästi enemmän lämpöä. Tässä onkin hyvä keskittää liekkiä enemmän lisäaineeseen kuin terästä juotettaessa ja antaa sulan kasvaa reilun kokoiseksi ennen kuin alkaa levittää sitä. Hyvä on myös yrittää pitää lisäaineen liike pienenä ja sulattaa perusmetallia mahdollisimman vähän. (50.)

## 6.5 Höyrykone ja -kattila

Höyrykoneen ja -kattilan kiinnityskohtia on tutkittu ja dokumentoitu, jotta alkuperäiset kiinnityspaikat ja -tavat olisi mahdollista löytää. Nämä tiedot omalta osaltaan auttavat tarkentamaan tietoja *Lahtiksen* koneesta ja kattiloista.

Höyrykone ja -kattila tulevat olemaan todennäköisesti kalleimmat yksittäiset investoinnit *Lahtista* entisöidessä, eikä niiden hankinta ole vielä ajankohtaista.

Vastaavanlaisia koneita ei maailmalla ole käytössäkään kovinkaan monta, joten sellaisen hankinta voi olla hyvinkin hankalaa. Tosin esimerkiksi Venäjälle tehtiin siihen aikaan paljon laivoja, joten sieltä voisi sellainen ehkä löytyäkin. Jos jostain kuitenkin löytyisi heiluvasynterinen kone, tulisi se olemaan Suomen ainoa toimintakuntoinen kappale.

Kattilan kohdalla ei ole todennäköisesti edes järkevää havitella alkuperäistä mallia, vaan esimerkiksi uudempi skottilainen kattila olisi viisaampi ratkaisu, ja helpommin löydettävissä. Tästä voitaisiin tarvittaessa paineenalentimilla laskea höyrynpaine heiluvasynteriselle koneelle sopivaksi.

## 7 LOPPUYHTEENVETO

Työn tekeminen aloitettiin kirjallisen materiaalin keräämisellä. Työn luonteesta johdettujen suurin osa materiaalista oli tekstimuodossa. Itse kunnostustyöhön tärkeimpiä lähteitä olivat yhdistyksen toimittamat asiakirjat sekä kokemukset tähän asti tehdystä työstä. Suurena apuna olivat myös kunnostukseen liittyvä haastattelu ja muut asiaan liittyvät keskustelut.

Kirjoitusvaihe eteni hyvin kirjoitussuunnitelman mukaisesti, ja lopullinen sisällysluettelo ei merkittävästi poikkea suunnitellusta. Aineisto historiaan saatiin tutkimalla materiaalia niin kirjallisuudesta kuin jonkin verran myös internetistä. Höyrykoneen tekniikasta sekä höyrylaivoista oli yllättävän vähän kattavaa historiallista tietoa; useimmat teokset antavat joko hyvin pintapuolisen tai aihe-alueeltaan rajatun kuvauksen. Täten yleinen historia oli kasattava pala palalta eri lähteistä yhdistellen tärkeiksi havaittuja seikkoja. Etenkin höyrykoneisiin liittyvää tietoa oli hankala löytää, ja tähän paras tietolähde olikin pääasiassa vanha kirjallisuus, myös muutama 1800-luvulla tehty teos. Varsinkin compoundikonetta ja skottilaista kattilaa aiemmista koneistoista löytyi hyvin vähän tietoa kotimaisista lähteistä, ja näissä oli tukeuduttava pääasiassa ulkomaisiin teoksiin. Tekniikkaa ja kunnostusta käsittelevissä osioissa pystyin hyödyntämään myös omaa ammattitaitoani aukkojen täyttämiseen.

Työn suoraa vaikutusta *Lahtis*-aluksen kunnostustöihin ei tätä kirjoitettaessa voi vielä sanoa, mutta *Lahtiksen* koneeseen ja kattilaan tuli lisää selvyyttä, mitä pidemmälle työ eteni.

Toki kunnostus-osiokin tarjoaa tietoa entisöinnistä vesille laskuun asti, mutta tarkemmat työmenetelmät selviävät sen mukaan, minkälaisia työvälineitä ja -ympäristöjä yhdistys saa käyttöönsä entisöinnissä. Käytännössä tämä todennäköisesti tarkoittaa sitä, kuinka paljon rahaa yhdistyksellä on käytettävissä.

Tämä työ tarjoaa kattavan yleisselvityksen *Lahtiksen* historiasta ja sen koneistosta Lahtis-Siipiratas Höyrylaivaseura Ry:lle. Suurin hyöty luultavasti tuleekin hyvästä lähdedokumentista, jonka pohjalta yhdistyksen on helpompi lähestyä mahdollisia yhteistyökumppaneita.

**LÄHTEET**

1. Marshall, Thomas H. 1925. James Watt (1736-1819).  
Edinburgh: Leonard Parsons Ltd.
2. Rohila, Vesa 2008. Maamoottorit ja woimakoneet.  
Helsinki: Alfamer Oy
3. Science Museum-verkkosivut saatavilla: (viitattu 11.5.2011)  
<http://www.sciencemuseum.org.uk/on-line/energyhall/section1.asp>
4. Thurston, Robert H. 1878. A History of the Growth of the Steam-Engine.  
New York: D. Appleton and Company.
5. Sennett, Richard 1913. The Marine Steam Engine.  
Lontoo: Longmans, Green and Co.
6. Åbo Underrättelser 24.05.1866
7. Forsman, W.V., 1909. Höyrykoneoppi.  
Kustannusosakeyhtiö Otava
8. Riimala, Erkki 1994. Navis Fennica 2.  
Porvoo, Helsinki, Juva: WSOY
9. Greenhill Basil, Grifford Ann 1979. Victorian and Edwardian  
merchant steamships.  
Lontoo: B T Batsford
10. Schieldrop, Edgar B. 1935. Tekniikan ihmeet II ja III.  
Kustantaja tuntematon
11. Batchelor John, Chant Christopher 2007. The Complete Encyclopedia of  
Steamships.  
Lontoo: Rebo International
12. Riimala, Erkki 1983. Suomalaisia höyrylaivoja 150 vuotta.  
Helsinki: Suomen Höyrypursiseura Ry
13. Muranen, Lauri 2007. Päijännettä pitkin.  
Tampere: Pilot-kustannus Oy
14. Wirrankoski, Raimo A. 2000. Isoisän laivat.  
Jyväskylä: Kopijyvä Kustannus Oy
15. Åbo Underrättelser 16.01.1866
16. Hämäläinen 1.6.1866 ja 8.6.1866

17. Suometar 17.5.1866
18. Kansan lehti 1.8.1868
19. Kansan lehti 10.10.1868
20. Suomalainen Wirallinen Lehti 08.07.1869
21. Suomalainen Wirallinen Lehti 29.7.1871
22. Keski-Suomi 04.03.1876
23. Puranen, Eero 2010. Lahtis- Päijänteen höyrylaivan vuodet 1865-1904. (Julkaisematon)
24. Keski-Suomi 16.5.1891
25. Keski-Suomi 6.5.1893 ja 23.5.1893
26. Keski-Suomi 21.4.1894
27. Keski-Suomi 15.9.1896 ja 6.10.1896
28. Suomalainen 10.8.1898 ja Korsteeni v.2001
29. Suomalainen 25.11.1898
30. Keski-Suomi 18.4.1899
31. Suomalainen 07.07.1899
32. Keski-Suomi 06.04.1899 ja 25.05.1899
33. Uusi Suometar 10.01.1900
34. Aftonposten 16.03.1900
35. Suomalainen 11.06.1900
36. Uusi Suometar 21.05.1901, 31.05.1901 ja 02.07.1901, Suomalainen 10.06.1901
37. Uusi Suometar 01.03.1902
38. Lahden Lehti 12.08.1903 ja 21.10.1903, Päivälehti 19.08.1903
39. Lahden Lehti 22.06.1904 ja Tampereen Uutiset 26.07.1904
40. Uusi Suometar 02.09.1904

41. Helsingin Sanomat 19.07.1905 ja Suomalainen 09.08.1905
42. Suomalainen 05.07.1909
43. Puranen, Eero 2010. Lahtis- Päijänteen höyrylaivan vuodet 1905-2010. (Julkaisematon)
44. Häkkinen, Pentti 1993. Laivan koneistot. Helsinki: Teknillinen korkeakoulu, Laivalaboratorio
45. Riimala Erkki, Ebeling Olavi, 1977. Höyrylaivamme. Helsinki: Suomen Höyrypursiseura Ry
46. Ryti, Henrik (toim.), 1957. Tekniikan käsikirja IV. Jyväskylä: K. J. Gummerus osakeyhtiö
47. Airas, Väinö (toim.), 1937. Keksintöjen kirja: Vesirakennus, laiva- ja ilmaliikenne. Porvoo, Helsinki: WSOY
48. Erkki Nieminen, haastateltu 18.5.2011
49. Jurvainen Kalevi, 1964. Varkauden vanhaa laivanrakennusta. UA
50. Esab-verkkosivut saatavilla: (viitattu 27.5.2011)  
[http://www.esabna.com/euweb/oxy\\_handbook/589oxy16\\_10.htm](http://www.esabna.com/euweb/oxy_handbook/589oxy16_10.htm)



**KUVALÄHTEET**

1. Thurston, Robert H. 1878. A History of the Growth of the Steam-Engine. Sivu 119.  
D. Appleton and Company.
2. Thurston, Robert H. 1878. A History of the Growth of the Steam-Engine. Sivu 291, 380.  
D. Appleton and Company.
3. State Library of Victoria: (haettu 3.5.2011)  
<http://catalogue.slv.vic.gov.au/vwebv/holdingsInfo?bibId=1649813>
4. Riimala, Erkki 1983. Suomalaisia höyrylaivoja 150 vuotta. Sivu 366.  
Suomen Höyrypursiseura Ry
5. Keski-Suomen Museon Kuva-arkisto
6. Keski-Suomen Museon Kuva-arkisto
7. Keski-Suomen Museon Kuva-arkisto
8. Keski-Suomen Museon Kuva-arkisto
9. Riimala Erkki, Ebeling Olavi, 1977. Höyrylaivamme. Sivu 41.  
Suomen Höyrypursiseura Ry
10. Sennett, Richard 1913. The Marine Steam Engine. Sivu 289.  
Longmans, Green and Co.
11. Sennett, Richard 1913. The Marine Steam Engine. Sivu 301.  
Longmans, Green and Co.
12. Riimala Erkki, Ebeling Olavi, 1977. Höyrylaivamme. Sivu 49.  
Suomen Höyrypursiseura Ry
13. Oscillating Steam Engine by John Penn & Sons in the Steamboat Diesbar  
Sivu 7.
14. Oscillating Steam Engine by John Penn & Sons in the Steamboat Diesbar  
Sivu 8.
15. Riimala Erkki, Ebeling Olavi, 1977. Höyrylaivamme. Sivu 46, 47.  
Suomen Höyrypursiseura Ry
16. Riimala Erkki, Ebeling Olavi, 1977. Höyrylaivamme. Sivu 50.  
Suomen Höyrypursiseura Ry
17. Sennett, Richard 1913. The Marine Steam Engine. Sivu 314.

Longmans, Green and Co.

18. Raatikainen, Esa 2011.
19. Järvinen, Jarmo 2010.
20. Raatikainen, Esa 2011.
21. Ryti, Henrik (toim.), 1957. Tekniikan käsikirja IV. Sivut 368, 369.  
K. J. Gummerus osakeyhtiö
22. Airas, Väinö (toim.), 1937. Keksintöjen kirja: Vesirakennus, laiva- ja  
ilmaliikenne. Sivu 734.  
WSOY
23. Ryti, Henrik (toim.), 1957. Tekniikan käsikirja IV. Sivut 371.  
K. J. Gummerus osakeyhtiö
24. Ryti, Henrik (toim.), 1957. Tekniikan käsikirja IV. Sivut 374.  
K. J. Gummerus osakeyhtiö
25. Airas, Väinö (toim.), 1937. Keksintöjen kirja: Vesirakennus, laiva- ja  
ilmaliikenne. Sivu 729.  
WSOY
26. Airas, Väinö (toim.), 1937. Keksintöjen kirja: Vesirakennus, laiva- ja  
ilmaliikenne. Sivu 736.  
WSOY

## Liite 1 Tuuma-metri muuntotaulukko

<b>Tuumat</b>		<b>Metriset</b>
<b>Murtolukuina</b>	<b>Desimaaleina</b>	<b>mm</b>
3/64	0,047	1,2
1/16	0,063	1,6
3/32	0,09	2,4
1/ 8	0,125	3,2
5/32	0,16	4
3/16	0,19	4,8
¼	0,25	6,35
5/16	0,32	7,95
3/ 8	0,375	9,5
7/16	0,438	11,1
½	0,5	12,7
9/16	0,56	14,3
5/ 8	0,625	15,9
¾	0,75	19,1
7/ 8	0,875	22,2
1	1	25,4
1 ¼	1,25	31,75
1 ½	1,5	38,1
1 ¾	1,75	44,45
2	2	50,8

## Liite 2

**LAHTIS Projektisuunnitelma**

	<b>Vuosi</b>	<b>Eur</b>
<b>Työmaan perustaminen (Tarvikkeet ja työkalut)</b>	2007	
<b>Perärunko</b>	2008	
Materiaali	-	22200
Työntekijäkulut	2012	81000
<b>Keularunko</b>	2013	
Materiaali	-	25000
Työntekijäkulut	2014	85000
<b>Kansirakenteet (Puurakenne)</b>	2015	
Materiaali		7500
Työntekijäkulut		40000
<b>Kone ja kattila</b>	2016	
Materiaali		50000
Työntekijäkulut		
<b>Siipirattaat</b>	2017	
Materiaali		50000
Työntekijäkulut		
<b>Kansirakenteet (Hytit)</b>	2018	
Materiaali		15000
Työntekijäkulut		80000
<b>Sisustus</b>	2019	
Materiaali		15000
Työntekijäkulut		80000
<b>Merenkulkuvälineet</b>	2020	100000
Materiaali		
Työntekijäkulut		
<b>Yhteensä</b>		<b>650700</b>