

Suihkulauhduttajan, ilmapumpun toiminta ja kunnossapito



SHPS talviseminaari

Tampereella 15.3.2025

AJ ja AR



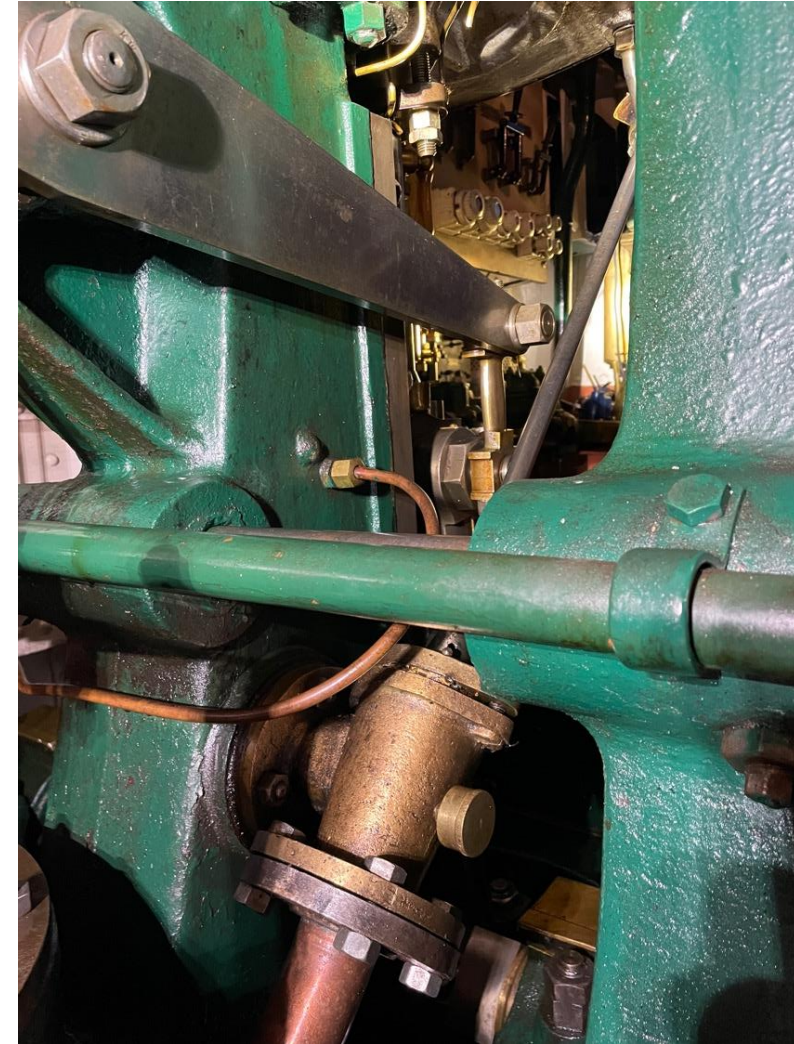
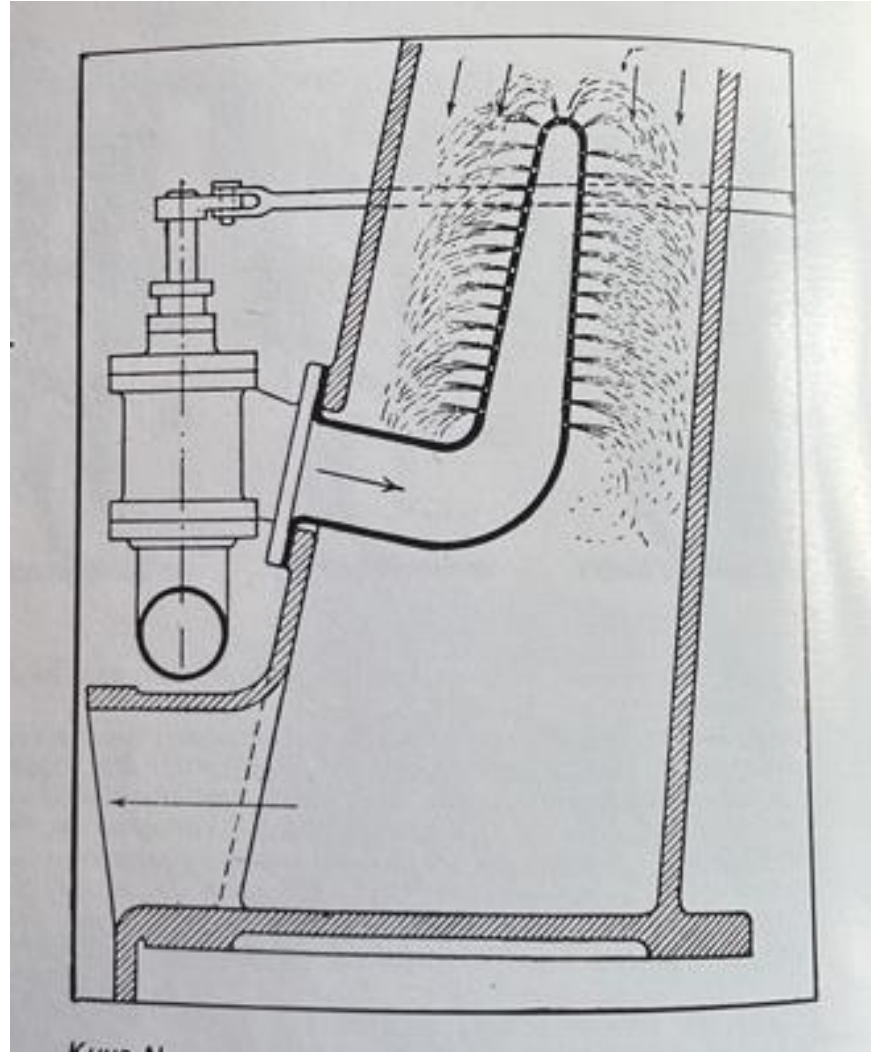
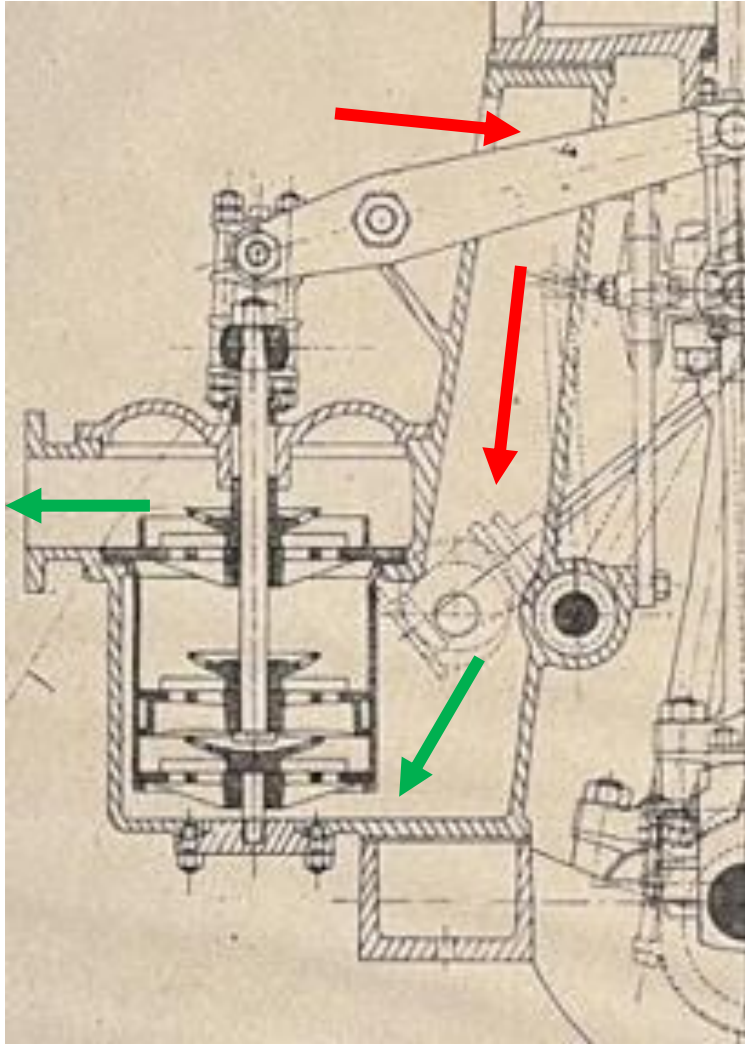
Sisältö

- Suihkulauhduttajan rakenne, tarkoitus ja toiminta
- Ilmapumpun tarkoitus ja toiminta (märkäilmapumppu)
- Ilmapumpun rakenne
 - Tavalliset Ilmapumput
 - Edwardsin ilmapumppu
- Ilmapumpun käyttö
- Ilmapumpun viat ja toimintahäiriöt
- Ilmapumpun huolto ja korjaukset

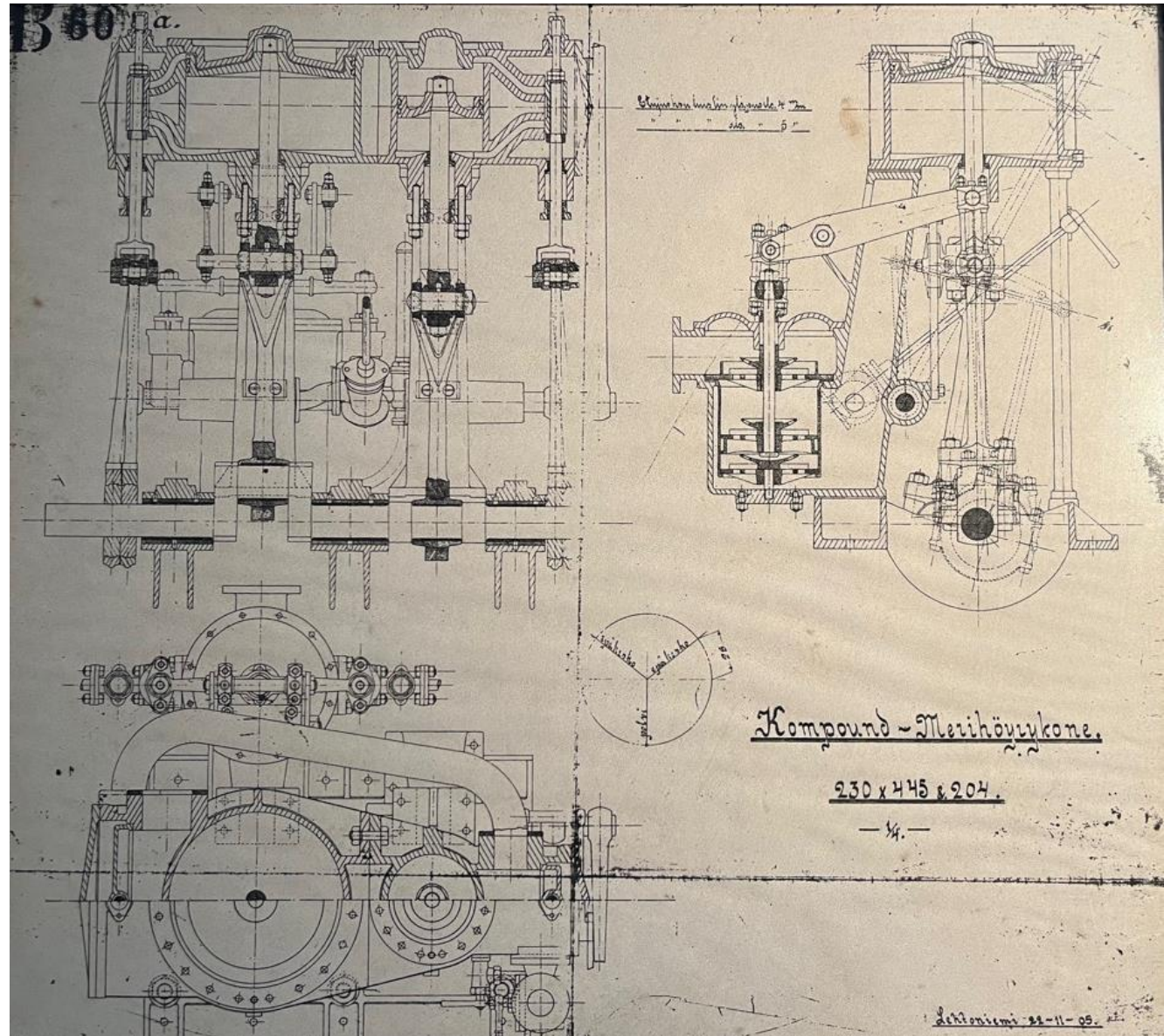
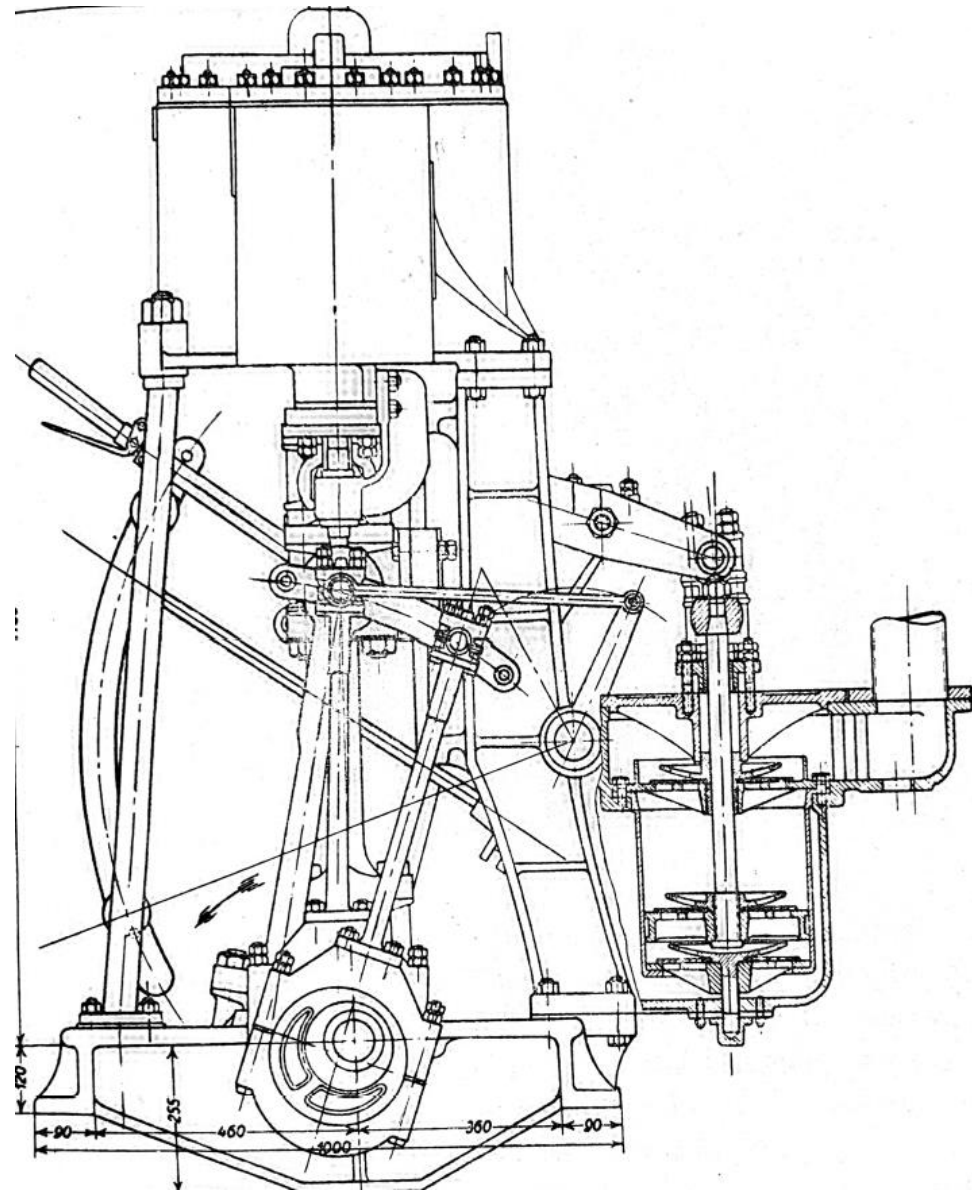
Suihkulauhduttajan tarkoitus ja toiminta

- Koneen poistohöyryn sisältämä lämpö pyritään saamaan talteen kattilan syöttöveteen
- Niinpä koneen läpi kulkenut höyry lauhdutetaan vedeksi, nimensä mukaisesti, suihkuttamalla poistohöyryyn ”kylmää” vettä erityisen suuttimen kautta lauhduttajassa, joka tyypillisesti sijaitsee koneen rungossa
- Suihkulauhduttajassa ”kylmä” järvivesi (joskus myös merivesi) johdetaan koneen rungon sisällä olevaan suuttimeen, yleensä kupariputkeen, jossa on paljon pieniä reikiä ja vesi ”suihkuaa” höyryn joukkoon. Veden määrää säädetään venttiilillä.
- Lauhduttajaan syntyy kone käynnistettäessä alipaine, vakuumi, johon matalapainesylinterin poistohöyry johdetaan. Tämä keventää koneen käyntiä ja osaltaan antaa myös lisää tehoa alipaineen ansiosta. Vrt vastapainekone jossa kone joutuu tekemään työtä poistaessaan pakohöyryn ilmanpainetta vastaan
- Lauhduttajasta poistettava vesi on lämmennyt höyryn sisältämällä lämpöenergialla. Osa tästä lämpimästä vedestä syötetään takaisin kattilaan ja samalla parannetaan koko laitoksen hyötysuhdetta.
 - Valitettavasti valtaosa lämpöenergiasta menee kuitenkin hukkaan
- Tämä lauhdevesi pitää pumpata pois lauhduttajan pohjalta, jotta sitä mahtuu tulemaan lisää. Sen tekee lauhduttimen märkäilmapumppu

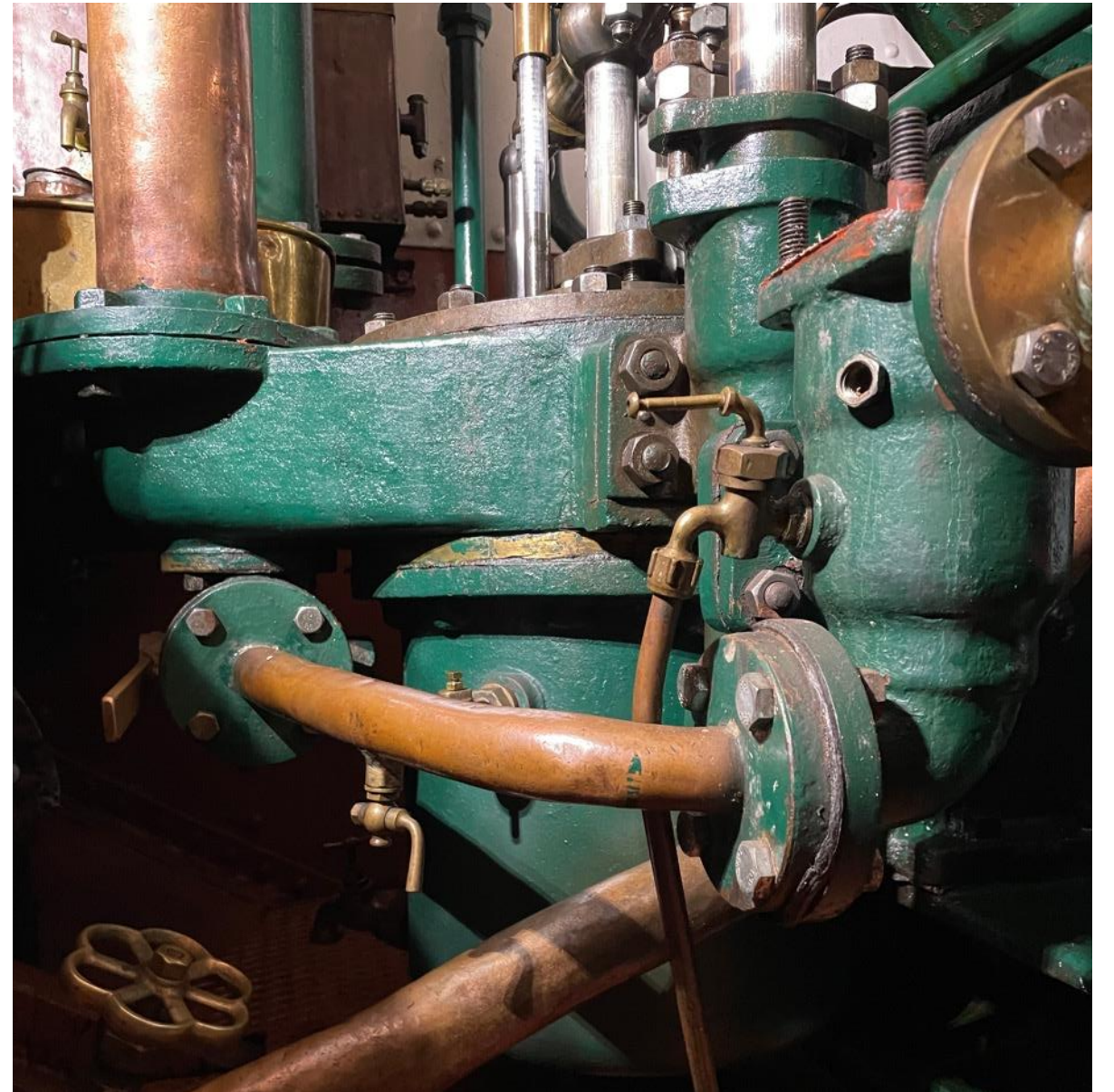
Suihkulauhduttaja ja ilmapumppu

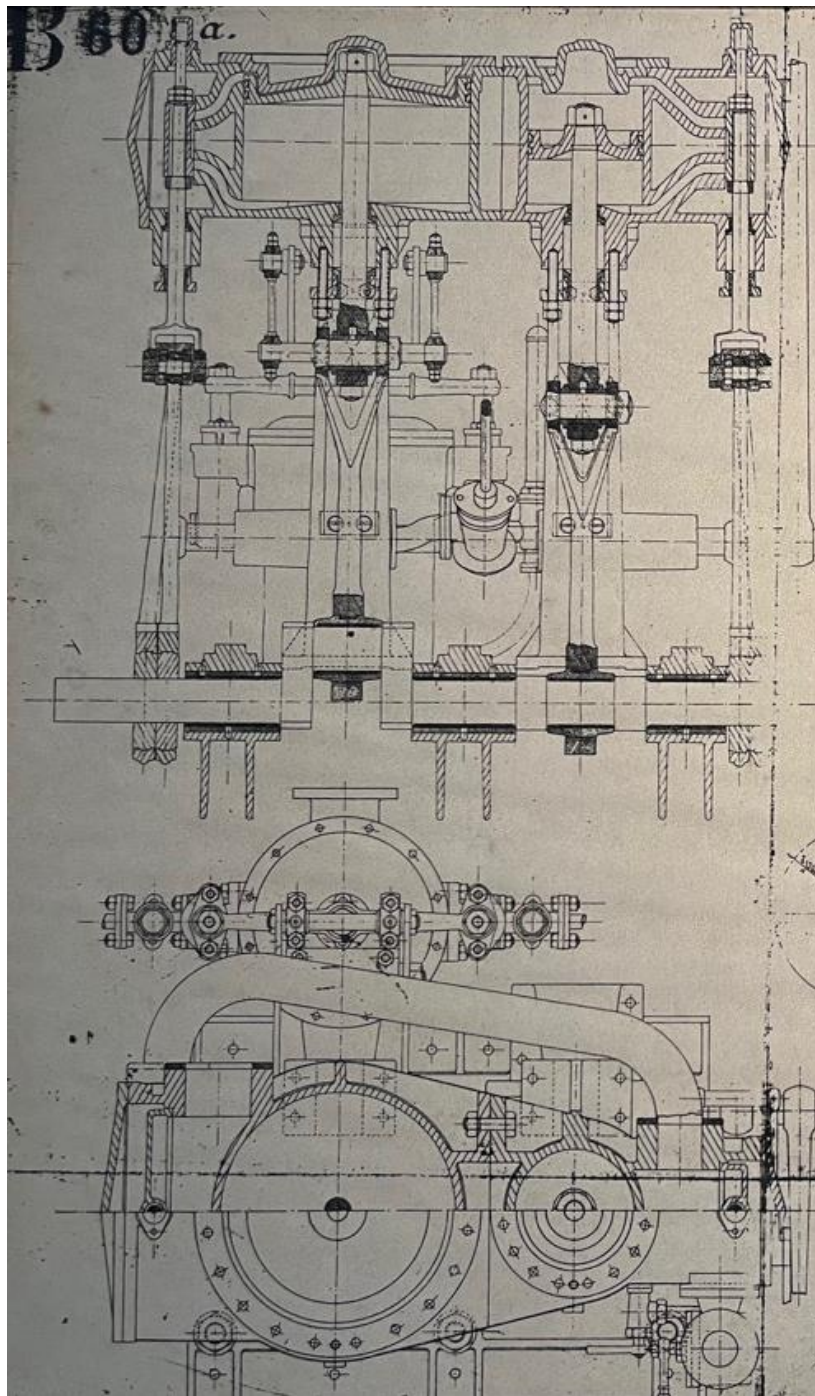


ILMAPUMPPUJA JA NIIDEN KÄYTTÖJÄ KONEISSA

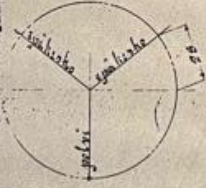
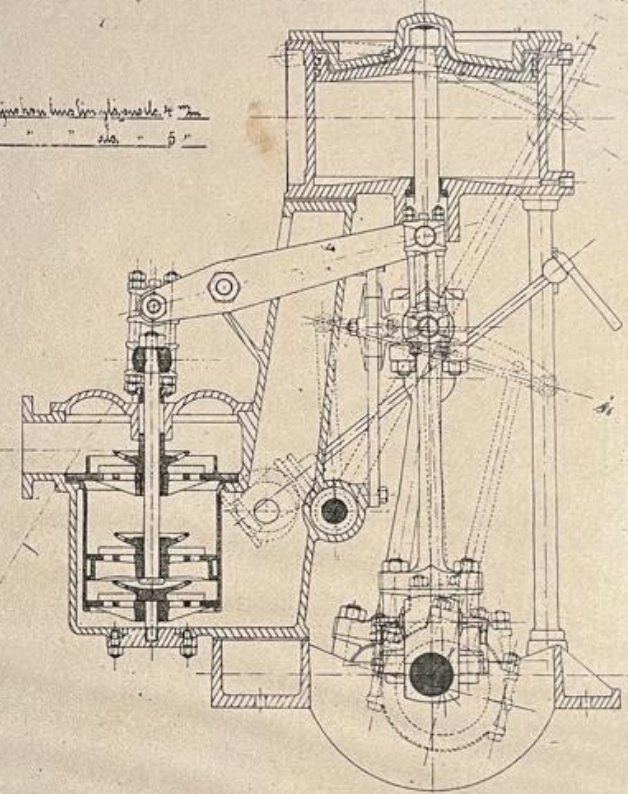


Osa kuumasta lauhdevedestä ohjataan konesyöttöpumppuun, joka pumppaa sen kattilaan





Koneen korkeus 4 m
 " " " 5 "



Kompond - Merihöyrykone.

230 x 445 & 204.

— 1/4 —

Lehtonen 22-11-05.

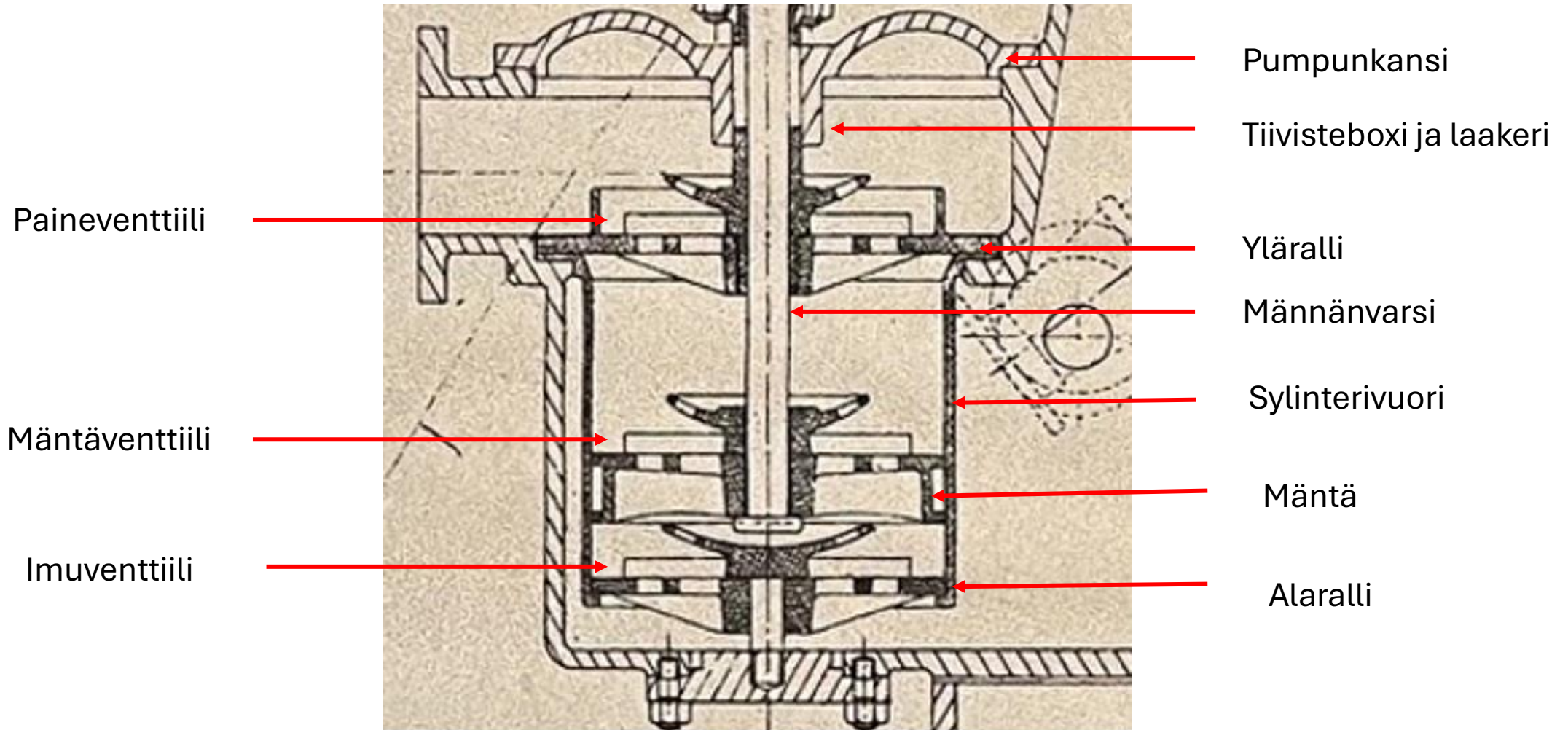
Märkäilmapumpun tarkoitus

- Kun kylmä vesi ja höyry sekoittuvat suihkulauhduttajassa, syntyy lauhdevettä, jossa myös on ilmaa ja kaasuja mukana. Se on poistettava, jotta mahtuu uutta tilalle.
- Kuuma vesi joudutaan pääosin pumppaamaan järveen, mutta osa käytetään kattilan syöttövetenä. Konesyöttöpumppu pumppaa sen kattilaan.
- Konesyöttöpumppu toimii samassa ”paketissa” ilmapumpun ja yleensä myös pilssipumpun kanssa

Ilmapumpun rakenne ja toiminta

- Ilmapumpun toiminta perustuu veden nostamiseen pumpun pesästä pois sitä mukaa kun sitä lauhdutuksessa kertyy
- Kun mäntä painuu alas, sen yläpuolella olevat läpät aukeavat ja vesi virtaa männän yläpuolelle. Ilmapumpun kiinteissä sihdeissä (ralleissa), imu- ja paineventtiileissä olevat venttiililäpät vastaavasti ovat tässä vaiheessa kiinni
- Männän yläpuolelle syntyy myös alipaine joka osaltaan auttaa veden virtausta männän päälle ja siten edesauttaa alipaineen säilymistä
- Kun mäntä nousee ylöspäin, männän venttiililäpät ovat kiinni ja kiinteiden sihtien venttiililäpät päästävät vettä virtaamaan ylöspäin, männän alle imuventtiilin kautta ja ja männän päältä paineventtiilin kautta ilmapumpun yläosaan. Näin vettä pumpataan lauhduttajan pohjalta pois , ja se loiskahtaa komiasti lauhduttajan putkesta laivan kyljestä järveen

Ilmapumpun rakenne ja pääosat, tavallinen ilmapumppu



TAVALLINEN ILMAPUMPPU

EDWARDSIN ILMAPUMPPU

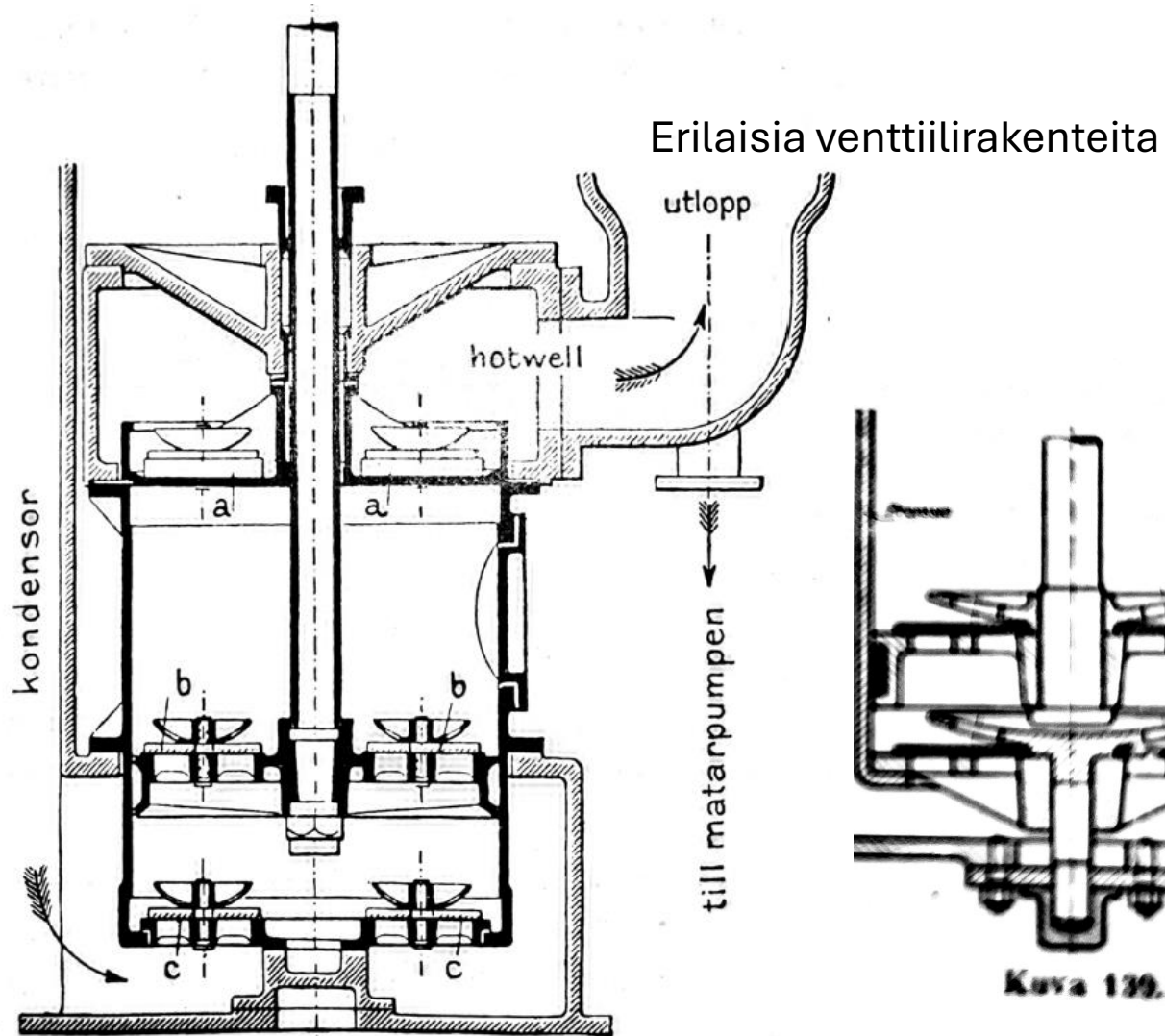
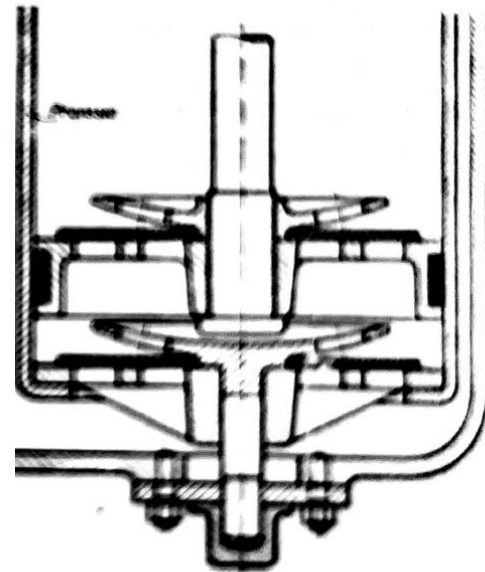


Fig. 371.



Kuva 139.

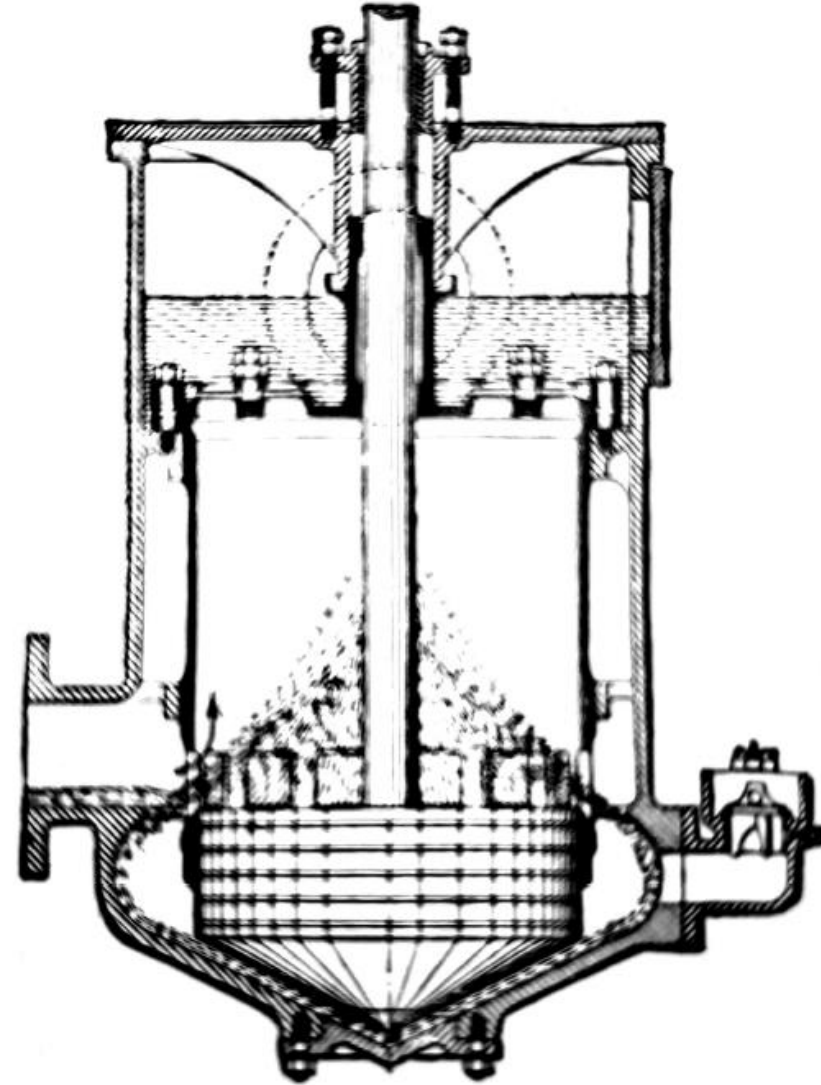


Fig. 377.

Lauhduttajan ja ilmapumpunkin käytöstä

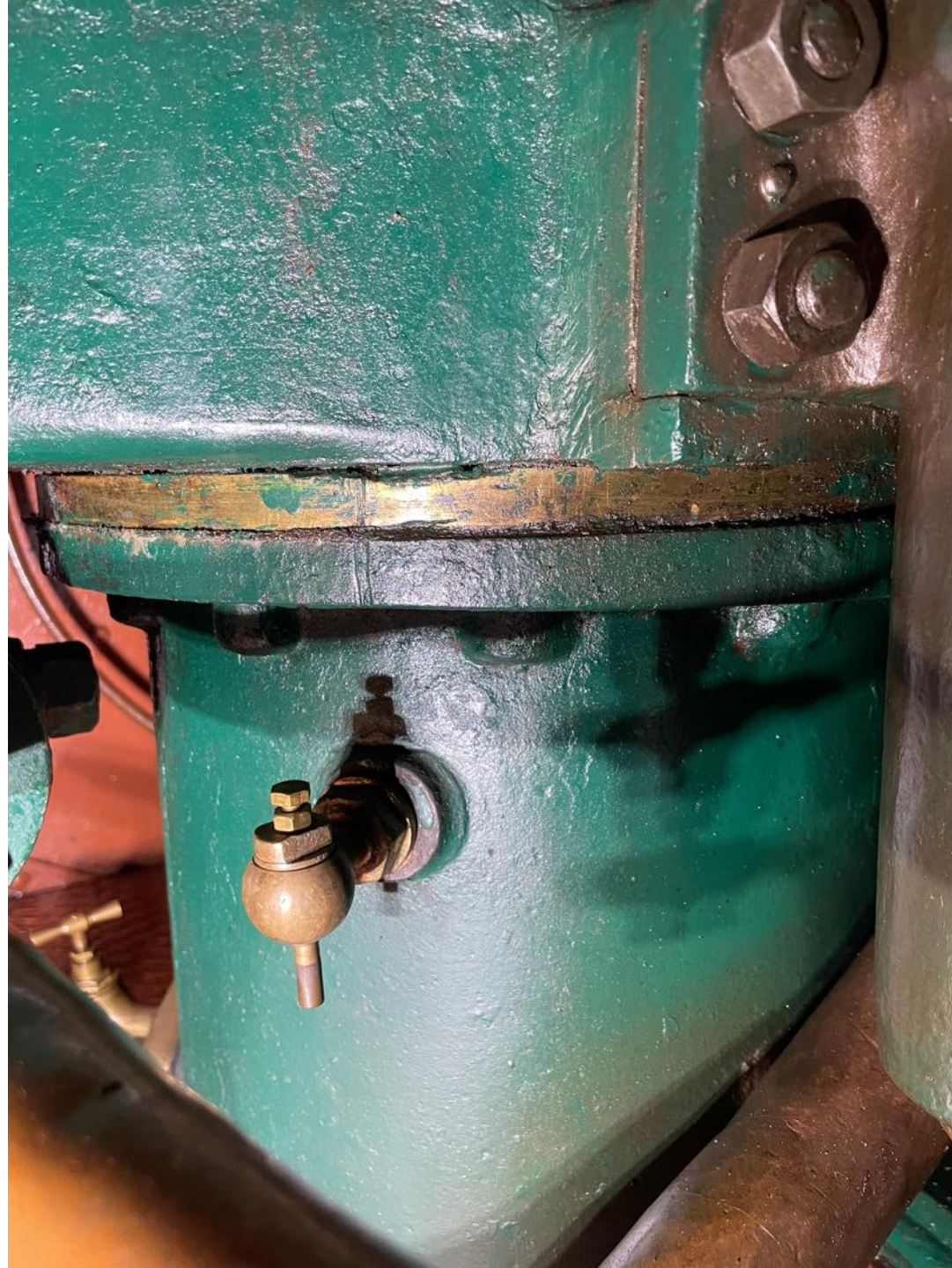
Käyttö on varsin yksinkertaista kun muistaa muutamien perusasiain

- Muistaa avata pohjaventtiilin jotta lauhduttaja saa vettä
- Ennen koneen lämmitystä ilmapumppuun tulee päästää vettä
 - Ettei pumpun läppäventtiilit kärvähdä
- Koneita käynnistettäessä varmistettava, että alipaine syntyy
- Ajon tasaantuessa säädetään alipaine ja syöttöveden lämpötila sopiviksi
 - Korkeampi alipaine / enemmän vettä = kylmenpi syöttövesi
 - Tämä on siis kompromissi ja tästä varmasti erilaisia näkemyksiä
- **Kun kone pysäytetään niin on tärkeä sulkea vesiventtiili**
 - Riskinä veden nousu sylinteriin!!!

Ilmapumpun/suihkulauhduttajan käyttö



”Niisku”



Ylimenventtiili



Ilmapumpun viat ja häiriöt

- Tyhjö ei ”herää” tai pysy.
 - Ilmeisesti venttiililäpät ovat rikki.
 - Ei saa vettä, voi olla pohjasihti tukossa, pohjaventtiili jumissa tai jopa kiinni
- Kuuluu ääniä. Kumea kolahdus joka iskulla.
 - Sihti tai venttiili lautanen pääsee liikkumaan, on irti tai vaurioitunut.
 - Saattaa aiheuttaa sihtien murtumisen tai jopa pumpun kannen rikkoontumisen
 - Mäntä löysä, irti tai vaurioitunut
 - Voi aiheuttaa katastrofaalisen vaurion ja rikkoa koko pumpun ja muuta
 - Jäätymisvauriot voivat johtaa yllämainittuihin.
- Vettä roiskuu boxista (yleensä konesyötön boxista)
- **Pääsääntöisesti ilmapumput ovat käynniltään hiljaisia, jos mekaanisia, metallisia ääniä, iskuja tms, niin kannattaa huolestua ja avata pumppu!!!**

Ilmapumpun viat ja häiriöt

- Ilmapumppu on suhteellisen huoleton laite, tärkeää kuitenkin
 - Ennakoiva huolto
 - Erityishuomio vedenpoistoon talveksi
 - Useimmat vauriot kai puutteellisesta tavliväilytyksestä
 - Venttiililäpät kannattaa uusia säännöllisin väliajoin
 - Ennen oli fiiberit ja nykyään kumiläpät. Ne on vaihdettava kun ovat kuluneet tai rikki. Kumin paksuus oltava sopiva, että pääsee liikahtamaan ”vapaasti” sihdin ja ohjurilevyn välissä
 - Männän varren boxien tiivisteet ajoittain vaihdettava
 - Talinarun sijasta on nykyään muitakin tiivistemateriaaleja
 - Männän ja sihtien (rallien) kunto ja **kiinnitys** tarkistettava. Tuskin särkyvät käytössä, jos ovat kunnolla kiinni.
 - Kierrettävä tiukkaan ja lukittava lukkoruuveilla. Käytä haponkestäviä kuusiokoloruuveja
 - Männän tiivisteenä talinaru tai pehmeä hamppuköysi

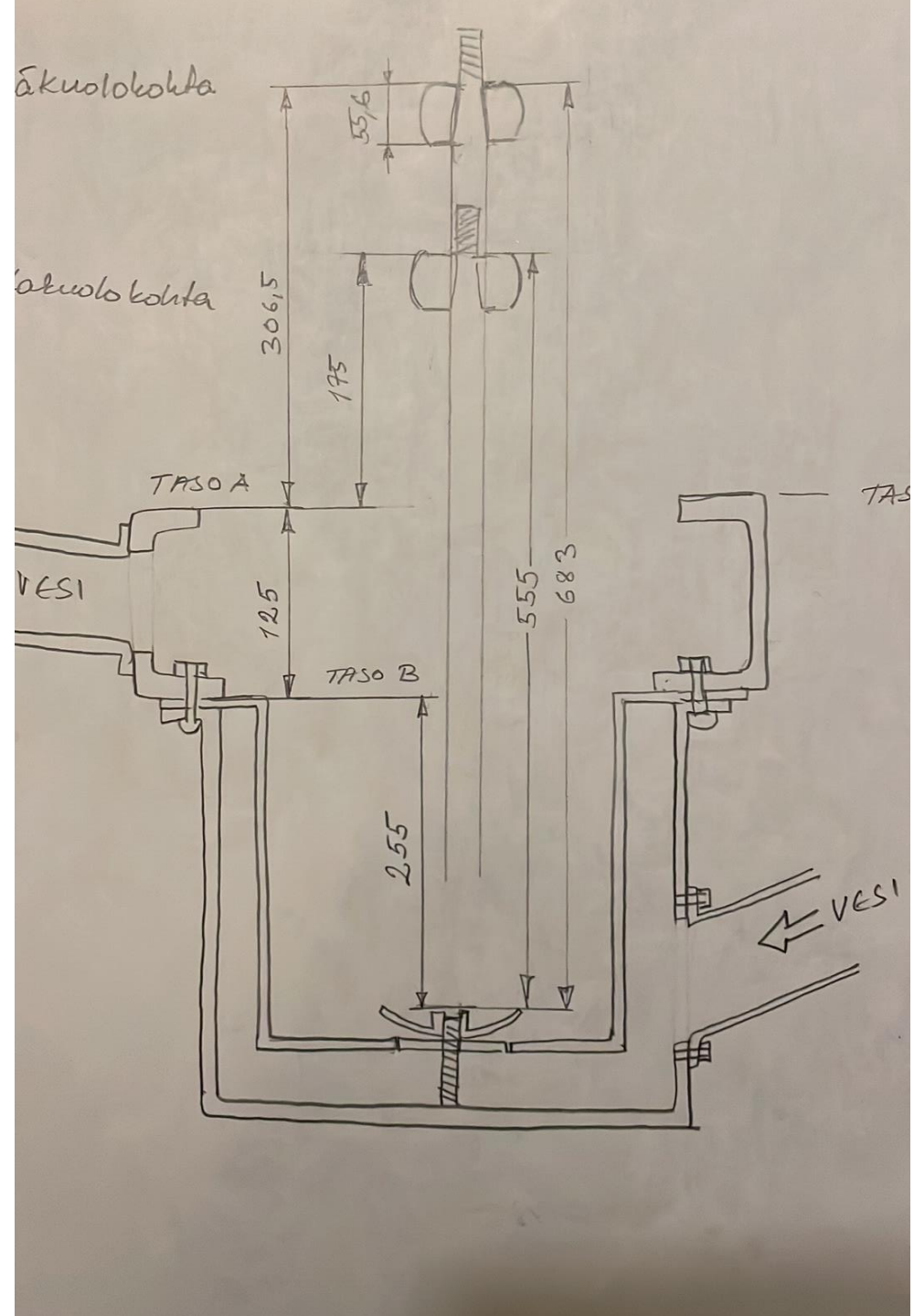
Sihtien irroittamisen ja tiukkaamisen avaimia



Ilmapumpun korjaukset

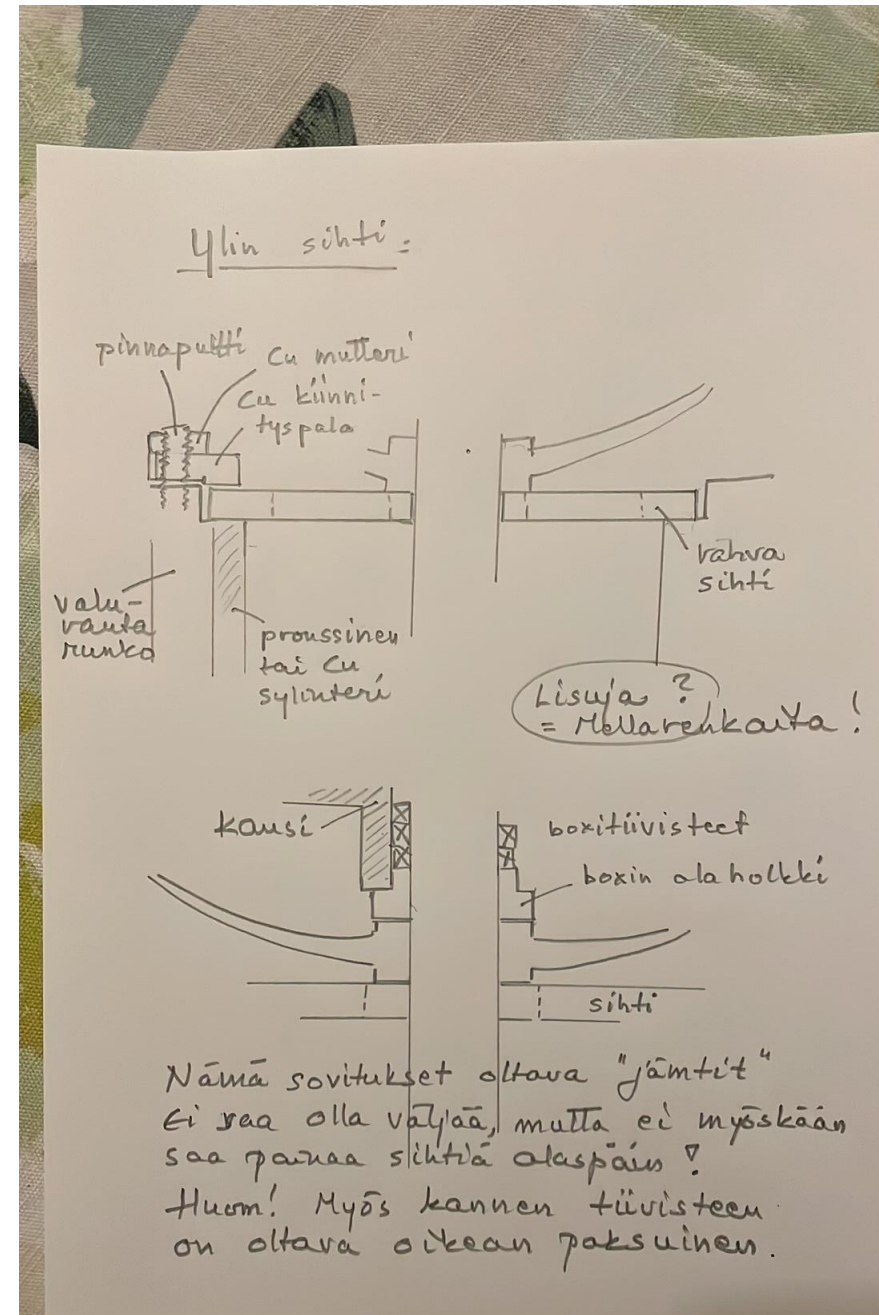
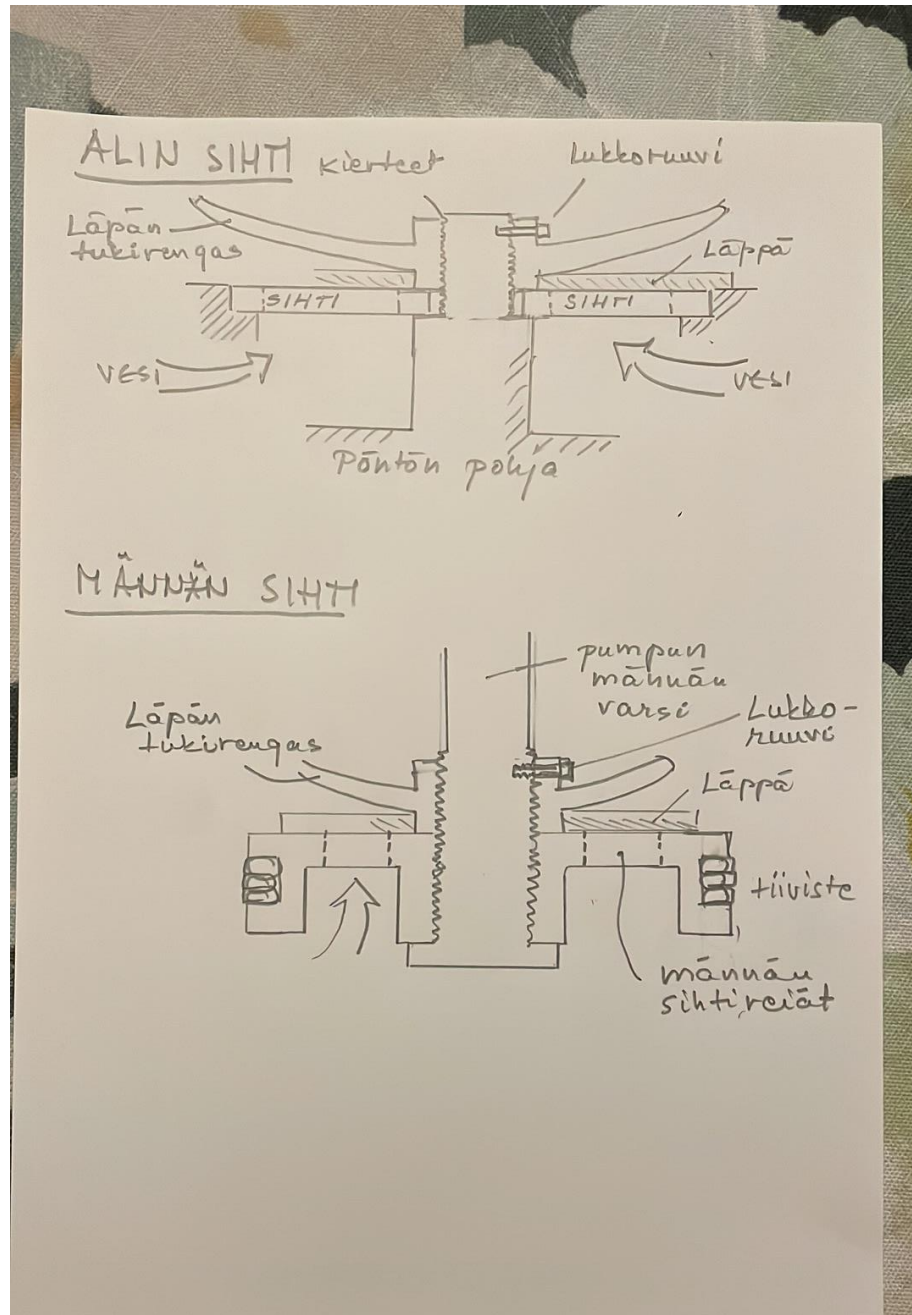
- Mielummin huoltoa kuin korjaamista
- Venttiililäppien uusinta tarvittaessa
 - Nitriilikumi ainakin toimii ja kestää hyvin lämpöä
- Männän varren ohjaavan laakerin uusinta tarvittaessa
 - Rakenteesta riippuen, vaikuttaa tiiviste boksiin
- Männänvarsi ja konesyöttöpumpun sekä pilssipumpun varret=männät kunnostetaan sorvaamalla tai voi tehdä uudet, jos ovat kovin kuluneet.
- Jos joku sihti (ralli) on murtunut, niin se on valettava uusi tai nykyisillä tekniikoilla voi valmistaa uuden muullakin tavalla
- Aina kun pumppu on avattu, osia tulee tarkatella mahdollisten säröjen löytymiseksi

Ilmapumpun mitat on hyvä dokumentoida.



Kiinteät ylä- ja alasihdit sekä männän sihti.

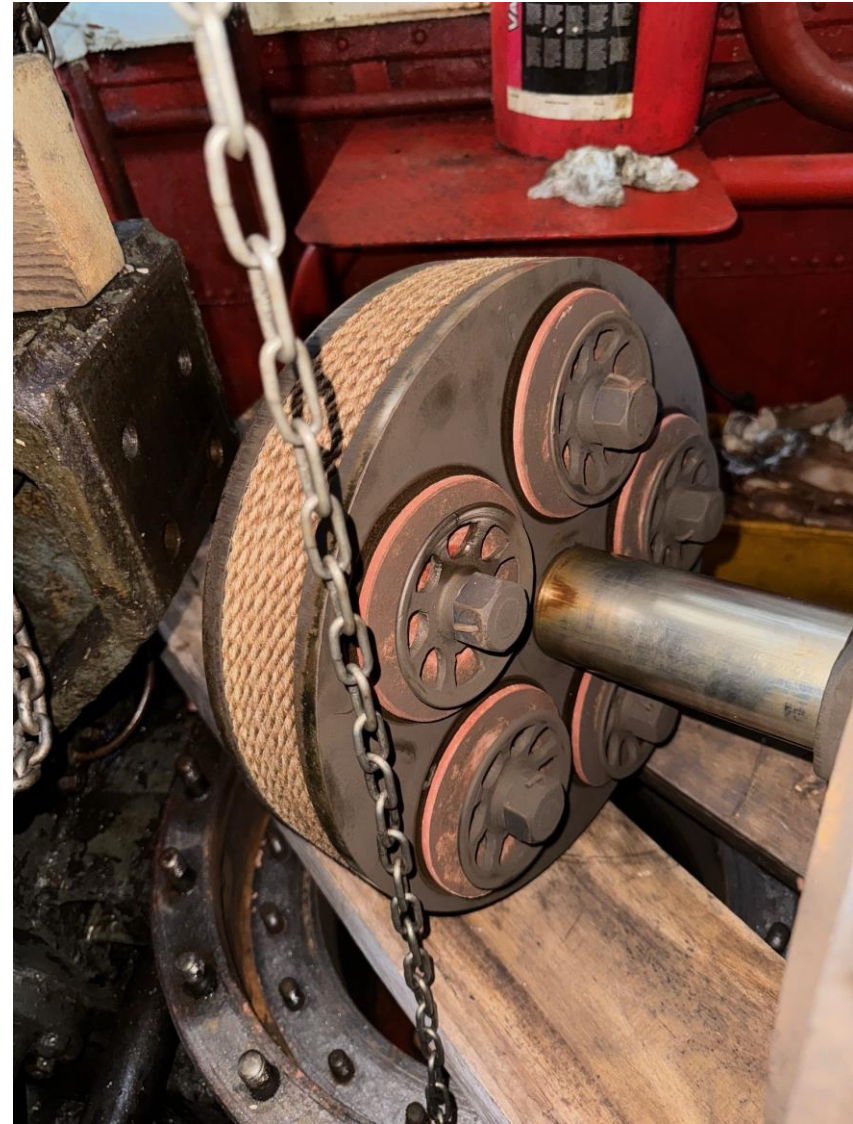
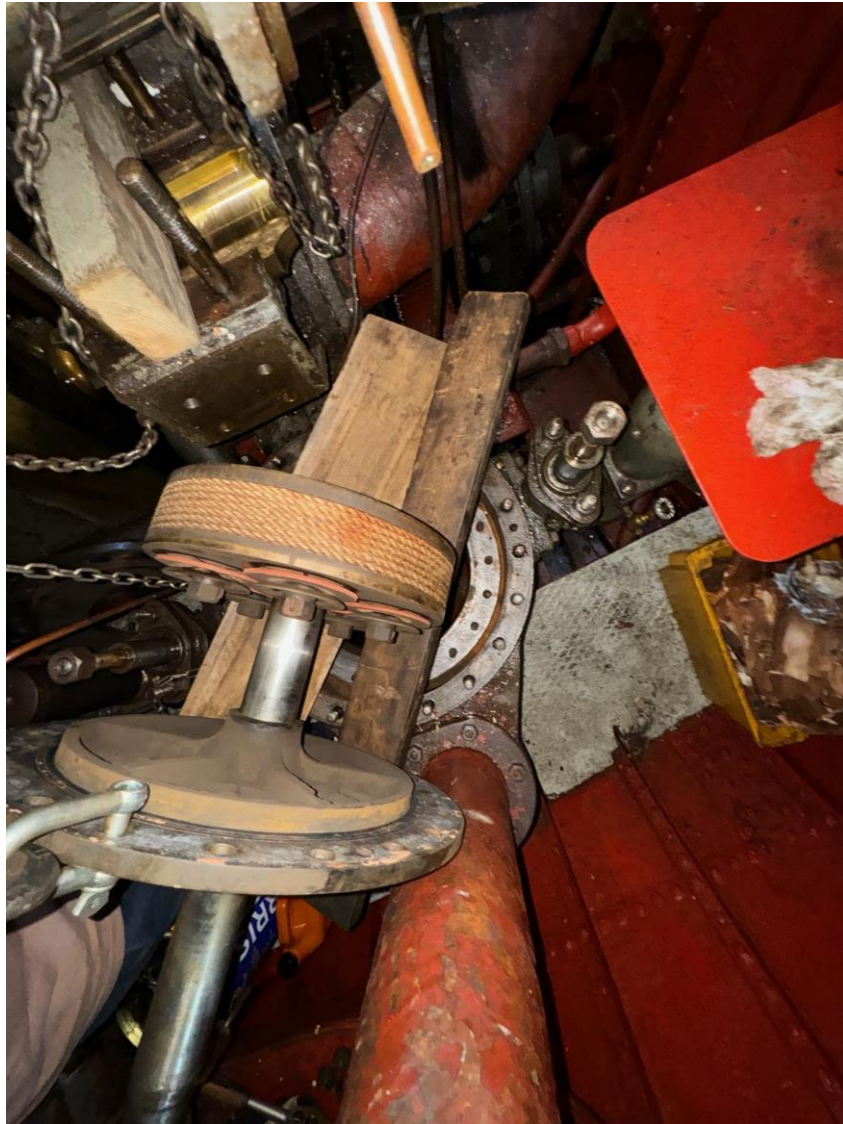
Huomaa kiinnitykset



Anteron ilmapumpun iso sihti valettiin uusi. Vanha oli murtunut



Mäntä ja sen venttiilit



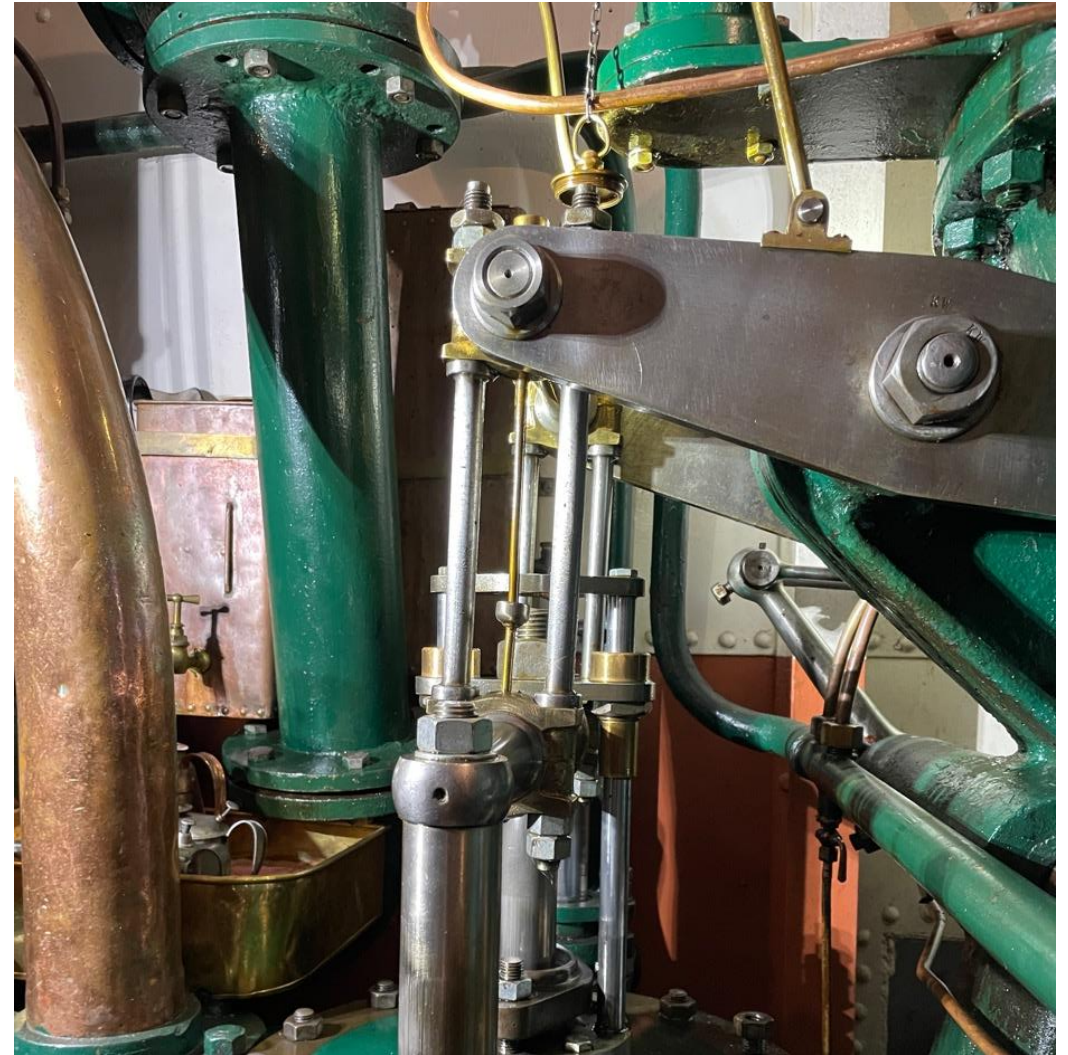
Ääni ja sen syy...männän kiinnitys löysä



Yläralli paineventtiileineen ja ilmapumpun kanssi



Anteroon tehtiin jälkikäteen ”henkselien” tuki-/ohjuritangot. Isoissa koneissa ne on tehty pöntön kanteen valetuilla ohjureilla.



KIITOS

MIELENKIINNOSTA!