



Löytöjoen tärpättitehtaan vesihöyrytislaitteisto toiminnassa noin 1930.  
Kuva: K. Hollo.

## SUOMALAISEN ”MODERNIN” TERVATEOLLISUUDEN HISTORIA

Panu Nykänen

**Hyrnsalmen Löytöjoen tervatehdasta on tähän asti lähestytty ”varhaisena pienimuotoisena korpiteollisuuskohteena”.<sup>1</sup> Kohteen määrittäminen näin on vaikuttanut voimakkaasti tapaan, jolla Löytöjoen teollisuusmuistomerkkiä on käsitelty. Talvella 2000–2001 tutkimusyhteistyö Kainuun maaseutukeskuksen, Kainuun museon, Hyrnsalmen kunnan, Museoviraston rakennushistorian osaston, Johan A. Heikkisen suvun ja Polyteekkarimuseon kanssa johti nopeasti tuotantolaitoksen historiaan liittyneiden käsitysten muuttumiseen. Löytöjoen tervatehdas on erään, omana aikanaan päättymässä olleen kemianteollisuuden tuotantojakson historiallinen monumentti.**

## Mitä Löytöjoella tapahtui 1920-luvulla?

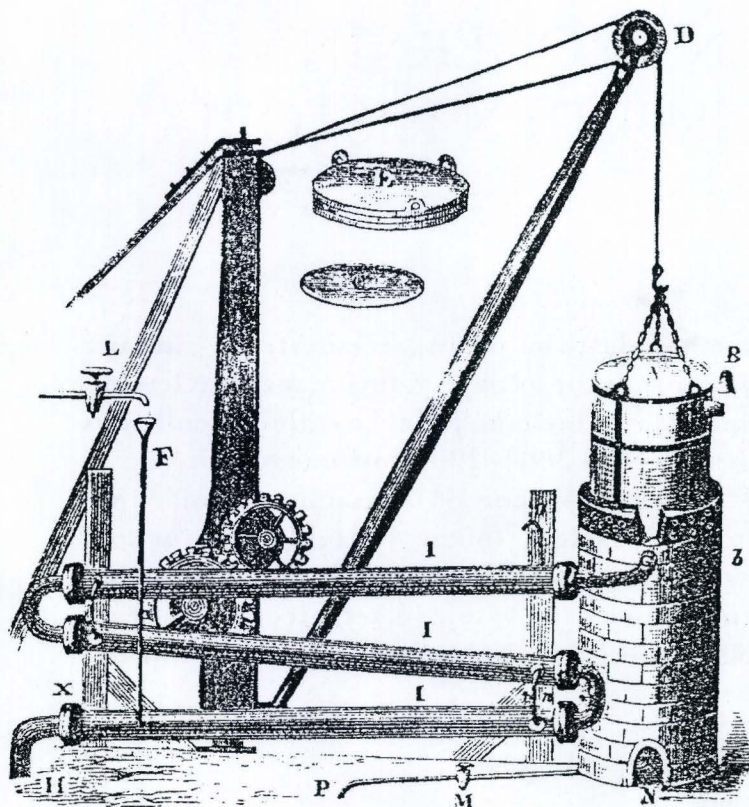
Löytöjoen tehdasalueella 1997 suhteellisen nopeasti tehdyn inventoinnin ja arkeologisen kaivauksen<sup>2</sup> tuottaman informaation kattavuudesta heräsi epäilyks kun kävi ilmi, että terva- ja tärpättitehtaan tiedettiin toimineen vuosina 1924–1939. Aikakaudella vallinneiden suhdanteiden mukaisesti tervantuotanto oli yleensä kannattamatonta ja pääosa Suomen tervatehtaista lopetti toimintansa 1920-luvun puoliväliin tultaessa. Kukaan ei tietenkään olisi ylläpitänyt viidentoista vuoden ajan tappiota tuot-

tavaa tehdasta. Mitä Löytöjoella oli selaista, mikä muualta puuttui?

1930-luvulta säilyneiden tietojen mukaan Löytöjoen tehdas valmisti tervaa, tärpättiä, puuhappoa, pikiöljyä ja saapasrasvaa. Alkoholilla oli perimätiedon mukaan kaadettu maahan. Pikiöljyä ja saapasrasvaa oltiin tarvittu Hyrynsalmella kotitarveteollisuuden tuotteiden tavoin.

Löytöjoen tervatehtaan määrittely on ollut vaikeaa tervateollisuutta koskevan terminologian hajanaisuuden vuoksi. Kansanomaiset ja tieteelliset terminologia ovat sekoittuneet aikojen kuluessa. Tervateollisuudella on usein virheellisesti ymmärretty vain tervahautoihin

Rouenin nostettavaretorttinen tervatehdas, noin vuodelta 1850. Kuva: Muspratt 1856.



perustuvan tuotannon haaraa. 1800-luvun aikana kehittyneen teknillis-tieteelliseen tutkimukseen pohjautuvan hyvin monimuotoisen, luonnon raaka-aineisiin perustuvan kemiateollisuuden kirjo oli kuitenkin huomattava.

1900-luvun alkupuolen suomalaiset aiheesta kirjoittavat tiedemiehet käyttivätkin jo alasta puhuessaan yleistermiä ”hiiltoteollisuus”, johon tervahaadat kuuluivat eräänä, jo täysin vanhentuneena tuotannon muotona. Onkin syytä tervateollisuuden tuotteita käsiteltäessä erottaa vähintään termit hautaterva – terva, hiiltotärpätti – tärpätti visusti toisistaan. 1900-luvun alun tieteen kielessä ero eri kansanomaisesti tärpätiksi

kutsuttujen aineiden välillä oli jo tarkoin määritelty tämän aineryhmän sisällä. Saksankielisessä maailmassa, jossa tervantuotannon tekniikan tieteellistyminen ja tuotannon kirjo kehittyivät viitisenkymmentä vuotta ennen Suomea, hiiltotärpättiä ei enää 1800-luvulakaan kutsuttu tärpätiksi lainkaan.<sup>3</sup> Yleensä kevyiden hiilivetyjen tutkimuksen edistyessä 1910-luvulla kemistit keskustelivat jo ajankohtaisiksi muuttuneiden erilaisten bensiini-sanana johdannaisten määritelmistä Suomessakin.

Keski-Euroopassa jo 1800-luvun puolivälissä puuta raaka-aineenaan käyttävän hiiltoteollisuuden tuotosta suuri osa saatiin kuivatusprosessin tuottamis-

Löytöjoen tärpättitehdas noin 1930. Tärpätin vesihöyrytyslaitteisto sijaitsi vasemmalla olevassa vajassa.



ta kevyimmistä yhdisteistä, niin sanotusta puuhaposta, jolla tarkoitettiin tervatuotteiden veteen liukenevia osia, tai kuivatusprosessista yleensä kaasumaisessa muodossa purkautuvasta holzgeististä,<sup>4</sup> jotka muodostivat arvokkaan raaka-aineen monille kemianteollisuuden haaroille. Prosessista otettiin talteen muun muassa hiiltotärpättiä, etikkahappoa, alkoholia ja asetonia. Alan tutkimus ja tuotekehitys sai pontta muutamasta Suomesta katsottuna erikoisesta seikasta. Eurooppalainen hiiltoteollisuus käytti raaka-aineinaan laajalti kivi- ja ruskohiiltä, joiden kuivatus, sekä jo 1820-luvulta asti kehittynyt suurkaupunkien kaasulaitosten toiminta tuottivat valtavia määriä Suomessa tuolloin tuntemattomia yhdisteitä. On tunnettua kuinka juuri kaasulaitosten sivutuotteet johtivat orgaanisen kemian nopeaan kehitykseen. Nämä tieteellisen kemian tulokset siirrettiin teoreettisena osaamisena tietenkin nopeasti hiiltoteollisuuden hyödyksi.

Löytöjoen tervatehtaan omisti tunnettu valtiopäivämies ”Hallan Ukko” Heikkinen, joka toimi aktiivisesti ensin jääkäri liikkeessä ja sitten Suojeluskuntajärjestön yhteydessä.<sup>5</sup> Heikkinen mainittiin 1900-luvun alussa ”maailman suurimmaksi tervanpolttajaksi”. Kun kävi myös ilmi, että professori Gustaf Komppa oli viettänyt aikaansa Hallan talossa tehdasta perustettaessa, koko tehtaan toiminnan perusteet oli selvästi pohdittava uudelleen. Komppa oli vuosina 1918–19 valkoisen Suomen hallituksen kemian teollisuudesta ja strategisesti tärkeiden kemiallisten aineiden varastoista vastannut virkamies, Teknillisen korkeakoulun professori ja todennäköisesti kansainvälisesti tunnetuin

suomalainen tiedemies tuohon aikaan.

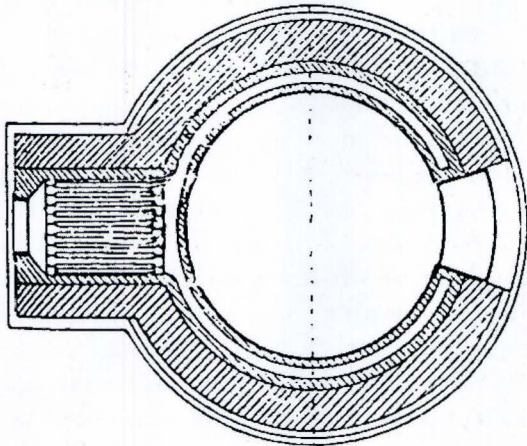
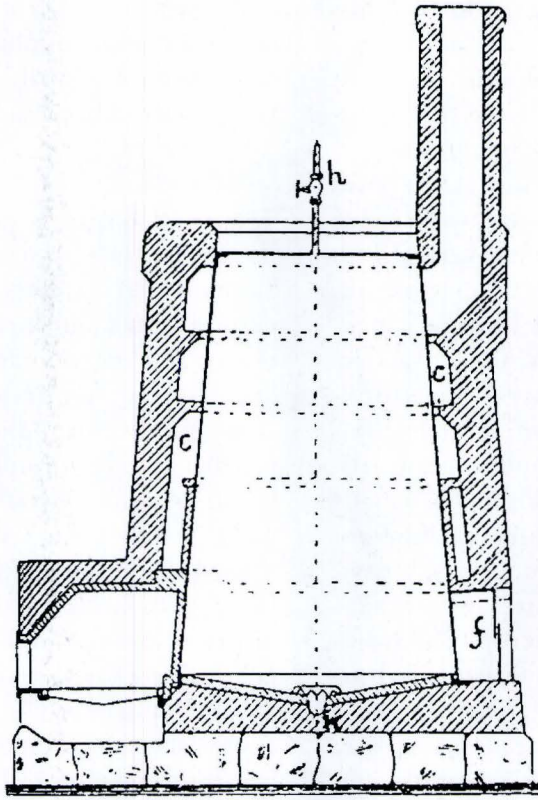
Jotenkin erikoisella tavalla Hyrynsalmen Löytöjoella löysivät siis 1920-luvulla toisensa etevä talonpoikainen tervantuottaja, Polyteknisen opiston korkeinta kansainvälistä tasoa edustava teoreettinen orgaanisen kemian osaaminen, Suomen vastaitsenäistynyt hallitus, maan armeija ja Kainuun korpi. Mikäli tämä kokonaisuus oli vahinko, sattuma oli kyllä melkoinen.

### **Hautatervan tuotannon loppuminen**

Tervateollisuuden ymmärtäminen rajoitetusti hautatervantuotantona on johtanut käsitykseen, jonka mukaan tervantuotantoon liittynyt osaaminen ja yleensä alan tuotannon volyymit olisivat 1920-luvulle tultaessa romahtaneet. Esimerkiksi Kustaa Hautalan 1956 julkaistun väitöskirjan pääajatus on itse asiassa hautatervaani liittyvä tervakauppa eikä tervan tuotannon historia sinänsä. Tervateollisuuden aseman kehitys on kokonaisuutena päinvastainen kuin usein uskotaan.

Kun hautatervan tuotanto katosi kaupallisilta markkinoilta, talonpoikainen tervantuotanto jatkui pienimuotoisena kotitarvetuotantona, jota on usein erehdytty pitämään koko tervateollisuuden jatkumona. Hiiltoteollisuuteen liittyvän tuotannon osaaminen muuttui kuitenkin viimeistään ensimmäisen maailmansodan aikana tarkkaan ohjatuksi, suuria investointeja vaativaksi kemianteollisuuden haaraksi.

Suomessa oli pyritty määrätietoisesti tähän koko 1800-luvun loppupuolen



Yleispiirros Oulun konepajan retorttiuunista Heikkisen muunnelmana.  
Kuva: Talvitie 1924.

ajan, joten asiaa tuntevalle tämä ei oikeastaan voinut olla edes aikanaan mikään yllätys. Tärpätintuotannon, samoin kuin metyylialkoholin ja muiden vastaavien kevyiden hiilivetyjen tuotannon problematiikka muuttui muutami- en vuosikymmenten kuluessa tyystin. Tuotannon siirtyessä ”nykyaikaisiin” tervatehtaisiin ja muihin kemiallisen puunjalostusteollisuuden laitoksiin, käytetyn työvoiman tarve putosi murt- o-osaan ennen työvoimavaltaisissa hiiltoprosesseissa käytetystä. Vaikutuk- set maaseudun väestön toimeentulo- rakenteessa olivat tietenkin dramaattisia. Asia vaikutti merkittäväällä tavalla alueilla, joissa talonpoikainen tervan- tuotanto viimeksi oli voimissaan. Erityi- sesti Kainuussa perinteinen tervan- tuotanto oli pysynyt hengissä mitättö- mistä työvoimakustannuksista ja halvasta raaka-aineen hinnasta johtuen.

Sen jälkeen, kun selluloosaprosessissa syntyvän tärpätin haitalliset ominaisuudet saatiin poistettua terpeenikemian keinoin, ei ollut paljon syytä valmistaa heikkolaatuista hiiltotärpättiä tervahaudoissa. Karkeasti lausuttuna 1930- luvulla yksi selluloosatehdas keitti yhdellä kattilalla koko Suomen talonpoi- kaisen tärpätintuotannon kumoon ker- ralla.

Viimeksi suomalaista hiiltoteolli- suutta tarvittiin todella 1940-luvulla, kun suomalainen autokanta kulki käyt- täen pääosin polttoaineenaan puuhiiltä ja -pilkkkeitä. Myös sekä Suomen että Ruotsin voiteluainehuolto perustui puutervasta valmistettuihin öljyihin. Massiivisen tervaöljy- ja autohiili- ja pilketuotannon käynnistäminen onnis- tui vuosina 1940–41, koska alan perin- teinen tuotantoteknologia oli vielä laa-

jasti tunnettua, mutta tuotannon tavoit- teiden noustessa perinteisistä tuotanto- tavoista jouduttiin nopeasti luopumaan ja siirtymään pitkälle koneistettuun ja tarkoin valvottuun tuotantotapaan.<sup>6</sup>

## Tervateollisuuden pitkä historia

Suomalainen tervateollisuus suuntautui perinteisesti kahteen tavoitteeseen. Jä- tän tässä käsittelemättä kotitarveteol- lisuuden, jota on harjoitettu Suomessa käytännössä aina – kivikaudelta nyky- päivään asti. Jos suomalainen talonpoi- ka on tarvinnut tervaa tai tärpättiä tai näistä valmistettuja voiteluaineita tai liimaa, hän on tietenkin valmistanut ne itse. Valmistukseen liittyvä osaaminen miltei unohtui toisen maailmansodan jälkeisenä aikana, mutta onneksi alaan 1980-luvun jälkeen kohdistunut harras- tus on elvyttänyt vanhoja työtapoja samalla kun tervatuotteisiin on kohdistu- nut jälleen myös laajempaa mielenkiin- toa.

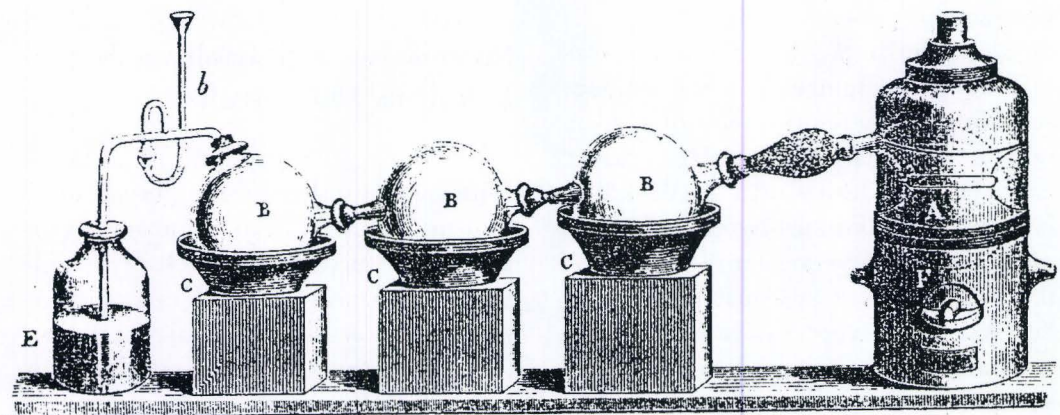
Hautatervan suurtuotannon taloudel- linen historia on varsin hyvin tunnet- tu.<sup>7</sup> Tervahaudoissa likimain 1600-lu- vulta aina 1800-luvun lopulle valtavas- sa mittakaavassa tuotettu hautaterva myytiin ulkomaille lähinnä laivanraken- nusteollisuuden tarpeisiin ja 1830-lu- vun jälkeen nopeasti kehittyneen kemi- anteollisuuden raaka-aineeksi.

Hautatervan tuotantoa varten luotiin pitkän ajan kuluessa valtaisa tuotanto- järjestelmä, joka alkoi metsässä tapah- tuvasta leimaamisesta ja koloamisesta haudan polttoon, tynnyriteollisuuteen, kuljetukseen ja kauppaan. Tuotantoon liittyvän osaamisen historia on edelleen lähes tutkimatta.

Suomalaista hautatervaa vietiin 1800-luvulla kuitenkin myös suurissa määrin eurooppalaisiin kemiantehtaisiin jalostettavaksi edelleen esimerkiksi kreosootiksi, hyvälaatuisiksi tärpätiksi, etikaksi ja alkoholiksi, joiden myyntiarvo oli moninkertainen raaka-aineeseen verrattuna. Suuri kysyntä kohdistui puuraaka-aineesta valmistettuun lamppuöljyn raaka-aineeseen. Tunnetuin ja suurin alan teollisuus toimi Amerikan yhdysvaltojen etelävaltioissa ja Englannissa, mutta myös Ranskassa, Saksassa ja Venäjällä.

Huolimatta siitä, että Viipurin läänissä toimi joitakin Venäjältä mallinsa hakeneita ”nykyaikaisia” tervatehtaita, tuotannon pääsuunta pysyi hyvin vanhakantaisena. Suomalainen teollisuus joutui 1800-luvulla länsimaiden ketjuuntuneen kemianteollisuuden raaka-aineentuottajan asemaan. Tässä suhteessa suomalainen teollisuus toimi täysin nykyisiä kehitysmaita vastaavassa asemassa.

Tilanteesta aiheutui kansantaloudelle huomattavia tappioita. Senaatti pyrki jo 1850-luvun lopulla puuttumaan tilanteeseen etsimällä teknillisiä menetelmiä kotimaisen tuotannon jalostustason nostamiseksi. Tervateollisuuden tilannetta ryhdyttiin korjaamaan kun August Fredrik Soldan saatiin takaisin Suomeen Yhdysvalloista, jossa hän oli toiminut teknillisen alan opettajana. Hänet värvättiin välittömästi Helsingin teknillisen reaalikoulun opettajaksi ja hän sai erityistehtävän selvittää miten tervateollisuuden tilannetta voidaan muuttaa. Soldan osallistui tunnettuun Fabian Langenskiöldin ja Edmund Bergin metsätaloudelliseen retkikuntaan 1860. Hän laati asiasta raportin, jonka havainnot ja johtopäätelmät saivat kantavuutta metsäpolitiikassa.<sup>8</sup> Toinen samaan aikaan tehtävään valjastettu koulun opettaja oli Endre Lekve, joka sai manufaktuurijohtokunnalta tehtävän selvittää mitä asiasta tiedettiin Ruotsissa. Teknillisen reaalikoulun ja Po-



Tärpätin ja puuhapon tislauksen periaatekuva 1850-luvulta. Kuva: Muspratt 1856.

lyteknisen koulun/opiston piirissä seurattiin tämän jälkeen tarkkaan terpeenikemian ja alan tuotantolaitosten kehitystä.<sup>9</sup>

Soldanin ja muiden Teknillisen reaalikoulun opettajien toiminnan vaikutuksesta lähinnä Etelä-Suomeen perustettiin kymmenkunta kemiantehdasta, jotka kuitenkin joutuivat lopettamaan toimintansa 1860-luvun kuluessa johtuen lähinnä pääomarakenteen ongelmista ja tuotteiden hintojen laskusta maailmalla. Volyymiltaan massiivinen, mutta mitättömällä pääomarakenteella toimiva hautatervantuotanto ja siihen liittynyt ulkomaankauppa jatkui vielä muutamien kymmenien vuosien ajan ulkomaisen suurteollisuuden puristuksessa.

Eräänä, pitkällä ajanjaksolla tarkasteltuna ehkä merkittävimpanä syynä puun kuivatuslaustuotteiden menekin katoamiseen oli se, että Yhdysvaltojen sisällissodan aikana Konfederaation alueella perinteisesti tuotettujen puuraaka-aineesta saatavien kemiallisen teollisuuden tuotteiden sijaan jouduttiin keksimään nopeasti Pohjoisvalloissa korvikkeita, jotka piakkoin osoittautuivat alkuperäisiä käyttökelpoisemmiksi. Aikaisemmin lähes käyttökeltomana ja liian arvaamattomana polttoaineena pidetty raakaöljy ja siitä saadut tuotteet saivat kysyntää samalla kun raaka-aineeseen kohdistuva teknillinen tutkimus ja jalostusmenetelmien kehitys saivat vauhtia. Standard Oilin ja Veljekset Nobelin voittokulku öljyteollisuudessa oli saanut alkusysäyksensä. Kemianteollisuus yleensä koki uskomattoman kehityskauden synteettisten aineiden aikakauden sarastaessa perustutkimuksen kyettyä muutaman vuosikymmenen ai-

kana ratkaisemaan tärkeimmät orgaanisen kemian yhdisteiden rakenteen salaisuudet.

Yllättävää kyllä, Suomi pysytteli orgaanisen kemian tutkimuksen kehityksessä hyvin mukana. Pietarissa pääkonttoriaan pitävä Veljekset Nobel teetti nimittäin suuren osan tarvittavista tutkimuksistaan Helsingissä yliopiston kemian laitoksella ja Polyteknillisessä opistossa. Pietarista oli lyhyt matka Helsinkiin, ja valtaosa suomalaisista kemisteistä, niinkutsutut ”baku-nobeliitit”, oli tavalla tai toisella tekemisissä Bakun öljyntuotannon kanssa.

Suomalaiset orgaanikot seurasivat näin sekä terpeenikemian että öljykemian kehitystä tutkimuksen kansainvälisessä eturintamassa. Teoreettisen kemian tutkijoita oli vähän, mutta yhteydet ulkomaille olivat kunnossa ja yliopiston ja Polyteknisen opiston kemian laboratoriot olivat aikakauden tarkoituksia silmällä pitäen hyvin varustettuja. Kasvikunnan tuottamista raaka-aineista eri menetelmin saatuihin kevyisiin öljymäisiin aineisiin perustuva terpeenikemia oli ilman muuta suomalaisen tieteen huippulaji 1800-luvun lopulla.

### **Suomalaisen hiiltoteollisuuden kukoistus 1890-luvulla**

Hiiltoteollisuuden tuotannon suunnan muutos hautatervan tuotannosta ”nykyaikaiseksi” tervateollisuudeksi ei tietenkään tapahtunut yhtäkkisesti. Retorttihiltoon perustuvat tervatehtaat levisivät erityisesti Pohjanmaalla ja Kainuussa. Retorttihilto levisi Suomeen



kahta tietä. Retorttihiillolla tarkoitetaan patatervan valmistusta suuremmissa mittakaavassa. Patatervaa on Suomessa todennäköisesti valmistettu jo esihistorialliselta ajalta lähtien. Prosessi on ollut tunnettu erityisesti koivuntuohtervaa – tököttiä – valmistettaessa.

1800-luvulla kehittynyt ”nykyaikainen tervateollisuus” perustui vastaavaan prosessiin, joka käytti hyväkseen umpinaista uunia tai kattilaa, retorttia, joka valmistettiin aluksi tiilistä tai kalkkikivistä, myöhemmin raudasta tai kuparista. Veljekset Friis ja Oulun konepaja valmistivat 1890-luvulla satoja rautaisia retortteja jotka levisivät kaikkialle maahan, mutta erityisesti Oulunjärven ympäristöön. Näissä tervatehtaissa otettiin yleensä talteen terva ja raakatärpätti. Tuotteet saatiin kaupattua tavanomaisen tervatuotteiden välityskanavien kautta. Oulun konepajan ja Veljekset Friisin valmistamien retortti-uunien kehitystyötä johti Yrjö Talvitiin mukaan J.A. Heikkinen, joka kykeni ratkaisemaan retortin lämmitykseen liittyviä vaikeita ongelmia. Tervatehtaissa oli tavallisesti neljä retortti-uunia. Prosessiin liittyvien parannusten tarkoituksena oli jatkuvasti polttoaineen kulutuksen vähentäminen ja retortista saatujen tuotteiden laadun parantaminen. Lyhyesti selostettuna Oulun konepajan retortin poltto tapahtui seuraavasti:

Noin viikon kestäneen polton 2–2,5 vuorokautta kestäneessä alkuvaiheessa tislaukselokset poistettiin retortista yläkautta. Retortin lämpö kohosi 240° C:een. Tärpätin ja puuhapon sekainen vesi otettiin talteen jäädyttämällä tisle. Tämän jälkeen yläputki suljettiin, lämpötila nostettiin hiillon lopulle noin 420°

C:een ja kaikki tisleet otettiin talteen alakautta. Terva erottui omaan säiliöönsä, piki ja tervaöljyt erotettiin pikiöljynerottimessa. Tärpätti ja puuhappo otettiin erikseen talteen jäädyttäjällä. Noin kolmen vuorokauden kuluttua loppulämmityksen alkamisesta lämmitys lopetettiin ja retorttiin johdettiin muutaman tunnin ajan vesihöyryä, joka jäädytti retortin ja paransi tislauksjäännöksenä saatavien hiilien laadua.<sup>10</sup>

Kevyempien tisleiden hyväksikäyttöön tähtäävän, korkeamman jalostusasteen tuotantoon perustuvia tervatehtaita yritettiin tukea 1890-luvulla valtionhallinnon toimenpitein. Senaatti lainoitti ainakin oululaisen Merikosken tervatehtaan rakentamisen.<sup>11</sup>

Henning Åström perusti varsinaisen Merikosken tehtaan tavallisten tervatehtaiden tisleiden jatkojalostusta silmälläpitäen. Merikosken tehdas otti vastaan perustehtaiden ja tervahautojen tuottamaa raakatärpättiä puhdistusta varten. Samalla mielenkiinto kääntyi myös teknillisesti vielä vaativampaan puuhappoon, jota alettiin ottaa erikseen talteen. Puuhappoa tislattaessa saatiin ensin alkoholi, jonka jälkeen etikkahappo erotettiin kalkin avulla. Pikiöljy saatiin tislamalla varsinaista tervaa, jolloin öljymäiset aineet muodostavat tisleen ja piki rasvamaisen tislauksjäännöksen.<sup>12</sup>

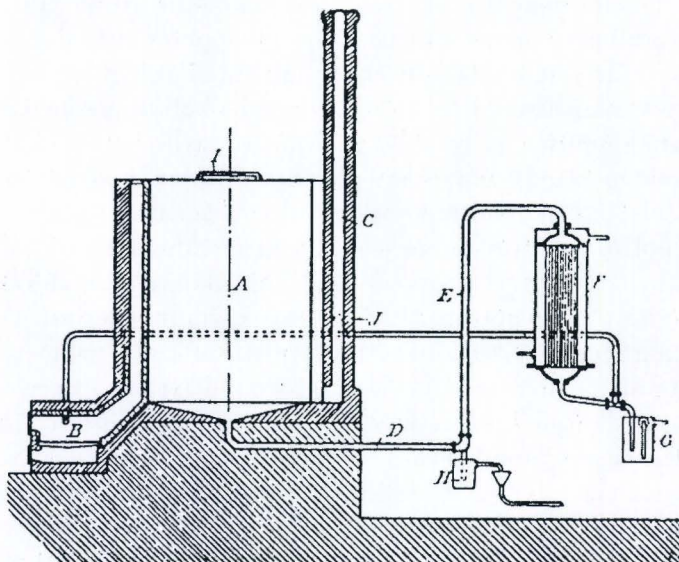
Merikosken tehtaan tuotannosta vastasi käytännössä pitkään Polyteknisestä opistosta 1889 valmistunut, Yhdysvalloissa käytännöllisen koulutuksensa hankkinut insinööri Johan Wolfgang Eichinger. Merikosken tervatehtaan historia on edelleen hyvin tunnettu, koska Polyteknikkojen Yhdistyksen entinen puheenjohtaja esitteli tehtaansa Karl E.

Palménin johtamalle polyteekkareiden ekskursiolle kesäkuussa 1892.<sup>13</sup> Tämän teekkari-ikäluokan kemistien kiinnostusta terpeenikemiaan kuvaa hyvin se, että Polyteknikkojen Yhdistyksen kirjastonhoitajana toiminut Gustaf Komppa valmistui Polyteknisestä opistosta 1890.

### Suurtuotannon tavoitteet maailmalla

Pineenirikasta tärpättiä kohtaan suunnattiin paljon mielenkiintoa varsinkin sen jälkeen, kun Gustaf Komppa ja Osian Aschan kykenivät ratkaisemaan synteettisen kamferin valmistuksen ongelman 1900-luvun ensimmäisinä vuosina. Tässä yhteydessä Komppa kehitti aiemmin mainitun menetelmän hyvälaa-

tuisen tärpätin valmistamiseksi uuttamalla. Keksinnön käyttöönotto Suomalainen Kemiallinen OY:ssä ja Muurolan tehtaassa kymmenkertaisti hyvälaatuisen tärpätin tuotannon Suomessa. Pineenirikasta tärpättiä tarvittiin kamferin valmistukseen ja kallista kamferia puolestaan selluloidin tuotannossa. Kun samaan aikaan alkoi liuotinaineena käytetyn tärpätin tuotanto myös selluloosateollisuuden yhteydessä esimerkiksi Enso-Gutzeitilla Kotkassa ja sellutärpättiin liittyneet epämiellyttävät ominaisuudet – erityisesti paha haju – saatiin poistettua, tärpätin tuotanto tämän jälkeen hiiltoteollisuuden menetelmin oli täysin kannattamatonta. Pineenirikkaan tärpätin tuotantoon suunnatun Komppa-menetelmän kannattavuus puolestaan katosi, kun synteettisen kamferin tarve poistui kuin veitsellä leikatun saksalaisten ja yhdysvaltalaisen



Retorttiuunin periaatekaavio. A: retortti; B: tulipesä; C: savuhormi; D: terva-putki; E: kaasumaiset aineet; F: jäädyt-in; G: tärpätti- ja puuhappoastia sekä paluuputki tulipesään. Kuva: Talvitie 1924.

tutkijoiden ratkaistua täysin synteettisen selluloidin ja bakeliitin valmistuksen ongelmat ensimmäisen maailmansodan aikoihin.

1920-luvun kuluessa Suomi joutui täysin riippuvaiseksi kemianteollisuuden suuryritysten harjoittamasta tuonnista, koska kotimainen tuotanto ei pystynyt kilpailemaan saksalaisten ja yhdysvaltalaisten jättiläisyritysten kanssa. Hallitus yritti vaikuttaa asiaan muun muassa perustamalla valtionyhtiöitä huolehtimaan tärkeimpien aineryhmien tuotannosta.<sup>14</sup>

Kaupungistuva ja teollistuva yhteiskunta oli jo 1910-luvulla sitoutunut erilaisiin poltto- ja voiteluaineisiin sekä liuottimiin, joista erityisesti sodan loppuvaiheessa tuli ankara pula. Maaseudulla lampuöljyn puute ei ollut yhtä haitallista kuin modernin yhteiskunnan sairaaloissa ja rautateillä, mutta Etelä-Suomen koneellistuva maatalouskin kärsi moottoripetrolin puutteesta.

Kauppa- ja teollisuuskomissioni joutui vain toteamaan lampuöljyn ja moottoripolttoaineiden täydellisen loppumisen keväällä 1918 huolimatta siitä, että Pietarin suurkaupungin alueelta saatiin varsin pitkään öljytuotteita Suomeen. Maan talouselämän mielenkiinto kääntyi nopeasti syntyneessä kriisitilanteessa tervateollisuuden tuotteiden puoleen. Tervasta jalostettiin myös voiteluaineita, joten tervatuotteiden hinnat kohosivat nopeasti ja Suomeen syntyi kymmeniä, Yrjö Talvitien maininnan mukaan huterasti hoidettuja tervatehtaita, joilla ei olisi ollut mitään menestymisen mahdollisuuksia rauhan aikana.

Korvaavaa kemianteollisuutta yritettiin käynnistää voimavarojen mukaan,

mutta vaikka asiat hallittiinkin perustutkimuksen tasolla, asioiden siirtäminen suurtuotantoon ei onnistunut kunnollisesti. Ensihätään organisoitiin A. Benj. Helanderin johtama pihkankeruukampanja, joka jopa projektista vastaavien omaksi hämmästykseksi tuotti vuoden kuluessa valtaisan, yli 800 000 kilon pihkavuoren Helsinkiin. Raaka-aineen jatkojalostusta edelleen ei kuitenkaan kyetty kunnolla käynnistämään. Pääosa pihkasta käytettiin kotimaisissa hartsitehtaissa 1920-luvun kuluessa.

Valolaitteina alettiin käyttää Elektrometallurgiska Oy:n toimittaman karbidin varassa toimivia karbidilamppuja. Suomen ensimmäinen tekniikan tohtori Sulo V. Hintikka sai elokuussa 1918 tehtäväkseen kehittää Teknillisen korkeakoulun laboratoriossa rakennettavaan kansalliseen tärpättiöljystandardiin perustuvaan tärpättiöljylamppuun sopivan polttoaineen. Hintikka sai tärpättiöljylampun toimimaan, mutta järjestelmää ei tarvinnut ottaa käyttöön, koska maailmansodan loppu avasi öljykaupan keväällä 1919.<sup>15</sup>

## Rauhan ajan alkaessa ja Suomen itsenäistyessä

Ensimmäinen maailmansota näytti konkreettisesti miten hankalassa asemassa Suomi oli kemianteollisuuden tuotteiden kuluttajana ja tuottajana. Maan puutteellinen kemianteollisuus ei kyennyt tuottamaan edes raaka-aineita prosesseihin, joita tarvittiin monimutkaistuvien teknillisten järjestelmien ylläpitämiseen tarvittujen elintärkeiden tuotteiden valmistukseen.

Alkoholin suhteen tilanne oli todella hankala – asiasta tuli poliittinen kiistakapula. Kieltolaki oli astunut voimaan käytännössä jo maailmansodan aikana, mutta varsinainen ehdoton säännöstö astui voimaan 1920-luvun alkaessa. Tilanne muuttui erityisesti ruutitehtaiden, mutta myös muiden teollisuudenhaarojen kannalta käsittämättömäksi.

Käytännössä maahan salakuljetettiin huomattavia määriä elintarvikespriitä. Teknillisen korkeakoulun kemistit keittelivät kokeissaan tarvitsemansa spriin ja siinä sivussa punssinsa itse, mutta tämä ei riittänyt korvaamaan teollisuuden tarvitsemää noin 1,5 milj. litraa teknillistä alkoholia. Eduskunta kieltäytyi ankarasti uskomasta että alkoholilla olisi ollut mitään asiallista käyttöä yhteiskunnassa.

Maan taloudellisesta itsenäisyydestä huolestuneiden kemistien näkökulmasta katsottuna tilanne oli aivan toinen. Oli selkeästi tiedossa, että maan teollisuuden pyörät tulisivat pysähtymään kun peruskemian tuotteiden tuonti katkeaisi seuraavan kerran. Mitä pitemmälle omintakeinen korviketuotanto olisi tällöin hiottuna, sen helpommin tilanteesta selvittäisiin.

Asian todellisen merkityksen teknillisten järjestelmien kannalta tuo erinomaisesti esille se mitä tapahtui Amerikan yhdysvalloissa, jossa kieltolaki oli myös voimassa. Maan autoistuminen eteni kiivasvauhtisimpia vuosiaan ja vaihtoehtoisten polttoaineiden puuttuminen vaikutti merkittäväällä tavalla suhteellisen halvan raakaöljypohjaisen bensiinin vakiintumiseen polttomootoreiden pääasiallisena voimalähteenä alkoholin sijaan. Sen sijaan maissa, joissa kieltolakia ei ollut, kuten Ranskassa,

Ruotsissa, Kiinassa ja Etelä-Amerikan maissa, etanolipohjaiset polttonesteet säilyivät pitkään varteenotettavana vaihtoehtona autoilijoille.

Suomalainen tervateollisuus koki ensimmäisen maailmansodan aikana korviketeollisuuden osana melkoisen nousukauden, mutta vuodet 1919 ja 1920 lopettivat kannattavuuden kokonaan siviilitarvikkeiden tuotantoon siirtyneen länsimaisen sotatarviketeollisuuden näyttäessä voimansa. Jopa Kymmene Oy:n äärimmilleen rationalisoitu Haukkasuon tervatehdas, joka toimi turvetuotannon sivussa hyvien raaka-ainevarojen ääressä, joutui lopettamaan toimintansa vuoden 1923 jälkeen. Tähän aikaan Suomessa toimi noin 40, yleensä pientä tervatehdasta.<sup>16</sup> Vuonna 1930 tärpätti-, terva- ja pikitehtaita oli Suomessa yhteensä 18. Yhteenlaskettu tuotanto oli noin 432 000 kg raaka-tärpättiöljyä, 483 000 kg puhdistettua tärpättiöljyä ja 99 000 kg pikeä. Pikiöljyn, puuhapon ja tervaveden tuotannon määrä ei ole tiedossa, mutta markkamääräinen arvo on hieman alle puolet pien tuotannon arvosta. Kotimaisen tuotannon vaatimattomuutta kuvaa hyvin se, että samaan aikaan oli kannattavaa tuoda maahan asetonina noin 26 000 kg ja metyylialkoholia 7500 kg.<sup>17</sup>

## **Tarkkuusinventoinnit syksyllä 2000 ja tehtaan laitteisto**

Kaksi retkeä Löytöjoen tervatehtaalle syksyllä 2000 tuottivat työryhmälle toivotun tuloksen. Huomio kiinnittyi neljään aiemmin dokumentoimattomaan seikkaan. Joen rannassa oli kaksi rauta-

levystä valmistettua paineastiaa, joista toinen osoittautui pienen höyrykoneen kattilaksi<sup>18</sup> ja toinen rakenteeltaan hyvin monimutkaiseksi tislauskattilaksi. Kummassakaan kattilassa ei ole valmistajan merkintöjä. Tislauksen tuottamisen kaasujen jäähtymyksessä tarvittu jäähdytyslaitteiden osat olivat ylärinteessä pressun alla. Suuren retortin yläosasta puuttuva yhden metrin korkuinen kappale johon liittyivät retortin kannen kiinnityslaipat, löytyi myös alarinteestä joen rannasta.

Pikiöljyn tislauskattilaa jouduttiin hetken aikaa etsimään. Todennäköisesti tähän tarkoitukseen on ainakin tuotannon loppuvaiheessa käytetty tavallista rautalevystä valmistettua öljytynnyriä, jonka kanteen oli kiinnitetty tisleen poistoputki, ja jonka alaosassa oli kaksi aukkoa putken kiinnittämiseksi tislausjäänöksen laskemiseksi ulos kattilasta. Tynnyri on ollut todennäköisesti sijoitettuna Löytöjoen rantaan rakennetun tulipesän päälle.<sup>19</sup>

Varsinainen tislauskattila on joka tapauksessa ollut aikanaan huomattavan hieno esine. Se edustaa Kainuun korpeen jotenkin täysin sopimatonta teknologiaa messinkisine hanoineen ja lämpömittareineen. Kuten vanhoista valokuvista käy ilmi, laite on ollut sijoitettuna retortin alapuolelle joen rantaan rakennettuun laboratoriorakennukseen, joka nyttemmin on täysin tuhoutunut. Laitteen hankintaan on täytynyt olla erityisen hyvä syy. Pieni tislauksessa käytetyn höyryn tuotantoon käytetty kattila on todennäköisesti ollut samassa rakennuksessa, vaikka sitä ei valokuvista näykään. Suhteellisen painava höyrypannu löytyi juuri tältä paikalta ja on uskottavaa että se on jäänyt

omille sijoilleen kun tehdas on hylätty.

Suullisen kertoman mukaan alueelta 1944 poistuneet saksalaiset sotilaat olivat hajottaneet tehtaan koneiston. Tällaisesta kertovia todisteita ei löytynyt. Noin 200 kg painavan tislauskattilan ulkovaipan läpi on ammuttu kiväärillä, mutta tämä on saattanut tapahtua koska tahansa. Kysymyksessä saattaa olla jopa metsästäjän harhaluoti. Paikalta on kadonnut mahdollisesti jäähdytyslaitteistojen kupariputkia ja ainakin prosessin seurannassa tarvittu lämpömittarit lukuun ottamatta rikkoutunutta suuren retortin mekaanista mittalaitetta.

Retorttiuunin yläosaa on selvästi purettu tarkoituksella jo ennen sen käytön lopettamista – myös itse retorttia oli madallettu samaan aikaan. Tämä merkitsee selvää muutosta tehtaan toiminnan tavoitteissa. Tislauslaitteiston käyttö toiminnallisena kokonaisuutena oli muun lähdeaineiston perusteella päätynyt 1930-luvun alussa. Painavaa ja tarpeettomaksi muuttunutta tislauskattilaa ei vain kukaan ollut viitsinyt ryhtyä kuljettamaan paikalta pois. On huomattava, että edes tislauskattilan messinkisiä hanoja ei ole ruuvattu irti, vaan ne ovat yhä paikoillaan.

## Tehtaan perustaminen

Löytöjoen tervatehdas perustettiin Pahalammen palaneen tervatehtaan sijaan. On luultavaa Löytöjoelle rakennetun retorttiuunin edustaneen oululaisien retorttiuunien kehityksen viimeistä vaihetta, jossa pitkällisen kehitystyön opit oli otettu tarkkaan huomioon.

Suuren tervatehtaan pitäminen pai-

kallisia tarpeita varten olisi ollut kannattamatonta. Tehdas on selvästi suunnattu jonkin kaupallisesti hyödynnettävän tuotteen valmistukseen. Tutkittu laitteisto antaa selvät viitteet toiminnan tarkoituksesta. Mikäli tervatehtaan tuotanto olisi ollut tarkoitettu käytettäväksi kotiseudulla perinteisen 1890-luvulla harjoitetun tuotannon tapaan, pelkkä retortti olisi hyvin riittänyt hyvälaatuisen tervan ja hiiltotäpätin sekä pikiöljyn ja saapasrasvan valmistukseen. Tehdas toimi itse asiassa 1930-luvun lopulla juuri tällaisessa kokoonpanossa.

Löytöjoen tervatehtaan laitteisto kuuluu tyypiltään nostettavaretorttisten tervatehdaskoneistojen ryhmään. Tehdas alkuperäisessä muodossaan on tunnistettavissa ilmiselväksi kopioksi 1850-luvulla Rouenissa Ranskassa toimineesta tervatehtaasta, joka on julkaistu Sheridan Musprattin 1860 julkaistussa teoksessa.<sup>20</sup> Jopa Löytöjoelle rakennetun retortin nostolaite on yhdenmukainen Rouenin tervatehtaasta julkaistun kuvan kanssa. On tuskin epäilystä siitä, että Löytöjoen tehtaan rakentaja on nähnyt kyseisen kuvan.

Musprattin julkaiseman laskelman mukaan laitoksen kuoletusten jälkeen kustannukset tällaisen laitoksen toiminnassa ovat koostuneet noin 90%:sesti lämmityskustannuksista ja puuraaka-aineesta, jonka jälkeen palkkakustannukset ovat muodostaneet loput noin 10% kustannuksista. Tuotot ovat syntyneet 70%:sesti hiilen ja koksen tuotannosta, noin 25%:sesti puuhapon tuotannosta ja 5%:sesti tervan tuotannosta.

Teoreettisesti männystä saadaan hiiltämällä sadasta kilosta puuta noin 37,8 kg hiiltä, 0,88 kg metyylialkoholia, 3,5 kg etikahappoa, 0,18 kg asetonia, 0,01

kg metyyliasettaattia, 11,79 kg tervaa ja 22,7 kg tervavettä. Loput saannosta koostuu erilaisista kaasuista.<sup>21</sup>

Tervatehtaan historiassa on tunnistettavissa selkeästi kaksi eri vaihetta, jotka sittemmin kyettiin tunnistamaan myös tehdasaluetta esittävästä valokuvista. Toiminnan ensimmäinen vaihe on ollut käynnissä perusinvestoinnista 1924 noin vuoteen 1932. Tällöin tislamo- eli laboratoriorakennus on ollut käytössä. Retortin korkeus on ollut 3 metriä.

Aikakautensa edistyneimmistä tekniikkaa edustavat retorttiuuni ja vesihöyrytisluslaitteisto ovat vaatineet suuria investointeja, mikä todennäköisesti merkitsee tarkkaan harkittua toimintasuunnitelmaa.

Tervauuniin liittyvän hienon jäähdytys- ja jälkikäsitteilylaitteiston olemassaolo ei kuitenkaan välttämättä tarkoita korkeita tuotantotavoitteita. Vesihöyrytislauksessa tarvittu tislaukattila on voitu hankkia kokeeksi, mikäli se on saatu esimerkiksi vastikkeetta jostain suuresta toimintansa lopettaneesta tervatehtaasta. J.A. Heikkinen oli tunnettu siitä, että hän otti käyttöönsä muualla tarpeettomaksi jääneitä teknillisiä komponentteja kuten laivan osia.

Löytöjoen tehtaan tuotannon kustannusrakenne on poikennut täysin keski-eurooppalaisesta vertailukohdastaan. Alueella ei ole ollut kysyntää hiilistä, joiden kuljetuskustannuksetkin olisivat olleet liian suuret kannattavaa kauppaa silmälläpitäen. Paremmat hiilet on myyty Valtionrautateille sekä käytetty retortin lämmittämiseen ja muihin paikallisiin tarpeisiin. Jäljelle jääneet hiili ja koksi ovat jääneet sijoilleen suuriksi jätekasoiksi tervatehtaan ympärille.

Löytöjoen tehtaan tuotanto on suun-

nattu pääasiassa tärpättiin ja tervaan. Tervan ja tärpätin tuotannon merkityksen suhdetta tehtaan varhaisvaiheessa on vaikea nykyisillä lähdetiedoilla arvailla. Prosessista sivutuotteena saatu pikiöljy, terva ja saapasrasva on tietenkin otettu talteen ja myyty paikallisiin tarpeisiin.

Olisi hyvin houkuttelevaa esittää, että Löytöjoella kokeiltiin vuoden 1924 jälkeen kauppa- ja teollisuuskomissionissa Sulo V. Hintikan ja Gustaf Kompan kehittämää menetelmää lamppuöljyksi ja moottoripolttoaineeksi käytettävän tärpätin valmistamiseksi tavanomaisessa suomalaisessa tervatehdasympäristössä. Tästä todistamassa ei kuitenkaan ole suoranaisia lähteitä. Tosin suullisen kertoman mukaan Löytöjoen tuotteita on käytetty polttoaineena.

Sulo Hintikka oli kuollut jo 1925,<sup>22</sup> joten hänellä tuskin oli vaikutusta Löytöjoen historiaan. Mikäli ajatellaan professori Kompan vaikuttaneen jollain lailla tehtaan toimintaan, tavoitteena on voinut olla joko lamppuöljyksi kelpaavan tärpätin tuotantoprosessin kokeilu tai pilottitehtaan ylläpitäminen esimerkiksi hiiltoprosessissa saatavan alkoholin tuottamiseksi. Ajatus tuntuu houkuttelevalta, koska tällöin pilottitehtaan toiminta olisi loppunut toiminnan tarpeen poistuessa – esimerkiksi silloin kun kieltolaki purettiin 1934 – ja tervatehtaan toiminta olisi tällöin suuntautunut paikallisesti tarvittaviin tuotteisiin.

Prosessin kaikkia vaiheita ei tunneta kunnolla. On perin merkittävää, jos prosessissa saatava alkoholi olisi kaadettu maahan, vaikka Heikkinen olikin tunnettu raittiusaatteen kannattaja, koska prosessissa syntyvien kevyimpien hiilivetyjen käyttö polttoaineena retorttia

lämmittettäessä oli yleisesti tunnettua ja helposti toteutettavissa. Ainakin Merikosken tehtaassa 1890-luvulla tiivistymättömät kaasut poltettiin.<sup>23</sup> Toisaalta nimenomaan Pohjanmaalla ja Kainuussa hiilien alhainen hinta on saattanut johtaa siihen, että kevyimmät kaasut on päästetty taivaan tuuliin eikä vaivaa paluuputken ja takaiskuventtiilin rakentamiseksi ole haluttu nähdä. Mutta paluuputken puuttuminen voisi viitata siihen, että tuotannon suurin mielenkiinto olisi keskittynyt juuri kevyimpien aineiden tuotantoon.

### **Tervatehtaan tuotannon loppumisen**

Löytöjoen tehtaan tuotannossa tapahtui selkeä muutos 1930-luvun alkuvuosina. Alkoi tuotannon 2. vaihe, jolloin retorttia on madallettu yhdellä metrillä todennäköisesti uunin rakenteiden rapauttua tai rautaisen retortin syövyttyä puhki yläosastaan. Tässä vaiheessa ei ole enää ollut innostusta uusiin tehdasinvestointeihin, mutta vanhasta rakenteesta on otettu kaikki hyöty irti. Hienompien tuotteiden valmistus on lopetettu. Valokuvista käy ilmi, että jopa tislaukattilan savupiippu laboratoriorakennuksessa on poistettu ja katto on paikattu peltilevyllä.

Retortti on lyhennetty kirveellä karkealla tavalla, joten retorttia lämmitettäessä tämän jälkeen ovat matalammissa lämpötiloissa kiehuvat hiilivedyt pääosin päässeet pakenemaan kannan reunan raoista. Tuotantoa on kuitenkin jatkettu valmistamalla tervaa ja pikeä vuoteen 1939 asti. Tuotanto on ollut mel-

ko varmasti paikalliseen käyttöön suunnattua kotitarvetuotantoa. Tehtaan tuotantoon liittyvä suullinen perimätieto on peräisin tältä ajalta.

Löytöjoen tehdas ei ehtinyt mukaan toisen maailmansodan aikaisiin tervantuotantoprojekteihin. Tehdas oli raunioitunut ja J. A. Heikkinen kuollut hie-man ennen talvisodan syttymistä.

Toisen maailmansodan aikainen tervantuotanto perustui suurempiin tuotantoyksiköihin ja keskitetysti valtakunnantasolla johdettuun tuotantojärjestelmään. Esimerkiksi Kajaanin keskustassa toimi suuri tervatehdas. Toisen maailmansodan aikana Heikkisen mantelinperijäksi maan etevimpänä tervanpolttajana tuli Anton A. Hellström, jonka Maaveden tervatehtaasta saadulla hyvälaatuisella raaka-aineella tehtiin Keskuslaboratorio Oy:n elintärkeät tervaöljykokeet.<sup>24</sup>

<sup>1</sup> Esim. Cavén 2000.

<sup>2</sup> Nyman 1997.

<sup>3</sup> Hiilitärpätti on saksaksi Kienöl. Tärpätistä ja tervasta yleensä ks. esim. www.britannica.com hakusanat wood tar tai turpentine.

<sup>4</sup> Tällä tarkoitettiin yleensä alkoholia ja tätä alemmissa lämpötiloissa kiehuvia aineita, joiden nesteyttäminen ei onnistunut karkeimmilla käytössä olleilla jäähdtytimillä. Toisinaan termiin liitetään myös puuhappo.

<sup>5</sup> Ks. elämäkerta Kokko 1939.

<sup>6</sup> Nykänen 1999.

<sup>7</sup> Esim. Hautala 1956.

<sup>8</sup> Esim. Soldan 1861.

<sup>9</sup> Nykänen 1999, s. 48-49.

<sup>10</sup> Talvitie 1924, s. 295-296.

<sup>11</sup> Kuusterä 1989, s. 207-211.

<sup>12</sup> Palmén 1892, s. 43.

<sup>13</sup> Tampereelle, Vaasaan ja Ouluun suuntautuneen retken päiväkirja on säilynyt Polyteekkarimuseossa.

<sup>14</sup> Esimerkinä sulfiittialkoholintuotanto ja nitraattiteollisuus. Ks. esim. Kuisma 1993.

<sup>15</sup> Nykänen 1999, s. 92-93.

<sup>16</sup> Talvitie 1924, s. 19.

<sup>17</sup> Routala 1934, s. 791.

<sup>18</sup> Esko Härö, MV RHO, suullinen tiedonanto, tammikuu 2001. Höyrkattila on Härön mukaan saman tyyppinen kuin se, joka käyttää

Porvoon museorautatieaseman donkey-vesipumppua pyörittävää höyrkonetta.

<sup>19</sup> Tynnyri oli nostettu taukotuvan taakse muiden prosessilaitteiden osien kanssa.

<sup>20</sup> Sheridan Muspratt (saksankielinen laitos). Theoretische, praktische und analytische Chemie, in Anwendung auf Künste und Gewerbe, 2. osa. 1860.

<sup>21</sup> Esim. Routala 1934, s. 795.

<sup>22</sup> 20.3.1925. Teknillinen Aikakauslehti 3/1925.

<sup>23</sup> Palmén 1892, s. 43.

<sup>24</sup> Nykänen 1999, s. 266. Enkvist 1950.

#### LÄHTEET:

JUNTUNEN Kalle, kotiseutuneuvos, Hyrynsalmi.

#### KIRJALLISUUS:

CAVÉN Olli. Ajankohtaista Hyrynsalmen Löytöjoen terva- ja tärpättitehtaalta. Tekniikan Waiheita 3/2000.

ENKVIST Terje. Smörolja från trätjärä och tallolja. Teollisuuden keskuslaboratorion tiedonantoja LXXXVI. Helsingfors, Frenckellska tryckeri Aktiebolaget 1950.

HAUTALA Kustaa. Suomen tervakauppa 1856-1913. Sen viimeinen kukoistus ja häviö sekä siihen vaikuttaneet syyt. Taloushistoriallinen tutkimus. Historiallisia tutkimuksia XLV. Julkaissut Suomen historiallinen Seura, Helsinki 1956.

KOKKO Arvo. Hallan Ukko. Piirteitä maanviljelijä J.A. Heikkisen elämästä ja elämäntyöstä. Werner Söderström Osakeyhtiö, Porvoo 1939.

KUISMA Markku. Government Action, Cartels and National Corporations. The Development Strategy of a Small Peripheral Nation during the period of Crisis and Economic Disintegration in Europe. (Finland 1918-1938). Scandinavian Economic History Review. Vol. XLI, N:o 3, 1993.

KUUSTERÄ Antti. Valtion sijoitustoiminta pääomamarkkinoiden murroksessa 1859-1913. Historiallisia tutkimuksia 149. Suomen Historiallinen Seura, Helsinki 1989.

MUSPRATT Sheridan. Theoretische, praktische und analytische Chemie, in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Encyklopädie der Technischen Chemie, bearbeitet von J. Stohmann und Dr. Th. Gerding. Braunschweig 1856.

NYKÄNEN Panu. Bensiinihiilivetyjen valtiat. Voitelu- ja moottoripolttoaineiden tutkimus Suomessa vuoteen 1948. Gummerus kirjapaino Oy, Saarijärvi 1999.

NYMAN Harri. Hyrynsalmi, Löytöjoki. Terva- ja tärpättitehdas. Inventointikertomus 17.11.1997. MV, RHO. Julkaistu TW 4/1997.

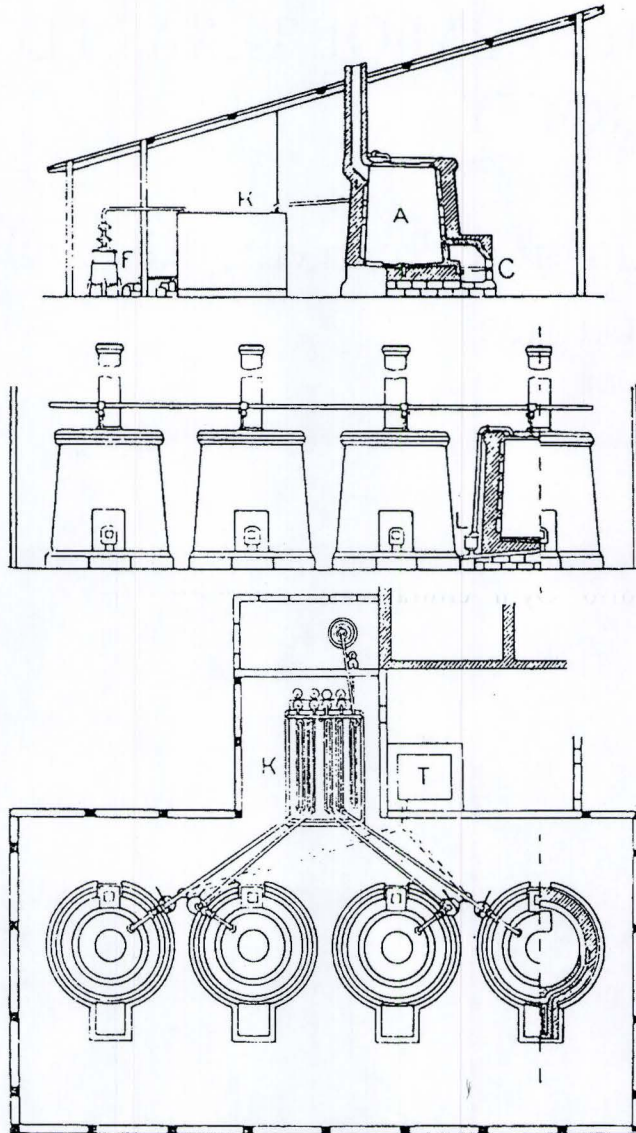
PALMÉN Karl. Polyteknikernas excursion till Tammerfors, Wasa och Uleåborg i juni 1892. Helsingfors, Hufvudstadsbladets Nya Tryckeri 1892.

ROUTALA Oskari. Puun eri aineosien muuttumiseen perustuvat kemialliset teollisuudet. Keksintöjen kirja. Puu, sen käyttö ja jalostus II. WSOY, Porvoo 1934.

SOLDAN August F. Om Finlands tjärindustri och dess möjliga förbättring. Kejsarliga senatens tryckeri, Helsingfors 1861.

TALVITIE Yrjö. Puun hiilto ja hartsin valmistus. WSOY, Porvoo 1924.





A. Retortit. C. Tulipesä. T Tervasäiliö. L Terva  
 erotetaan tervavedestä. K Jäähdytysammeet.  
 F Tärpätinpuhdistuslaitos.

Neliuunisen tervatehtaan periaatepiirros. Kuva: Routala 1934.