

Timo Herranen

Uudet menetelmät ja tuotteet metalliteollisuuden kilpailukyvyn apuna vuosisadan vaihteessa

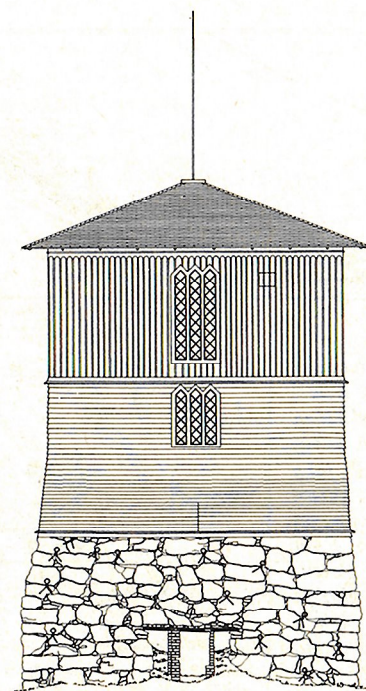
Suomen metalliteollisuuden tärkeimmät toimialat 1800-luvun loppupuolella olivat raudan ja teräksen valmistus sekä konepaja- ja telakkateollisuus. Vanhanaikaisen raudanvalmistus- ja taontateollisuuden taantuessa kasvoi konepajojen tuotanto teollistumisen myötä nopeasti. Perusmetalliteollisuudelta puuttuivat suurtuotannolle välttämättömät runsaat kotimaiset rautamalmivarat. Myös konepajateollisuuden asema oli vaikea, sillä teollistuneemmat ja koneenrakennuksessa suomalaisia edellä olevat länsimaat, Englanti, Saksa ja Ruotsi kilpailivat tuotteillaan maamme markkinoilla. Molemmilla metalliteollisuuden toimialoilla pyrittiin kuitenkin vastaamaan kiristyvään ulkomaiseen kilpailuun tuotantomenetelmiä uudistamalla.

Siemens-Martin -uunit käyttöön teräksen valmistuksessa

Teollisen raudanvalmistuksen perinne ulottui Suomessa aina 1600-luvulle asti, mutta vasta putlausmenetelmän käyttöönotto 1850-luvulla ja järvimalmista puuhiilen avulla jalostetun kankiraudan vienti Venäjälle tekivät tämän toimialan ulkomaankaupan kannalta merkittäväksi. Suomalaisen raudanvalmistuksen kukoistusta ei kuitenkaan kestänyt kauan. Bessemer- ja Siemens-Martin -menetelmien käyttöönotto Venäjällä 1870-luvulta alkaen sekä runsaiden paikallisten kivihiili- ja rautamalmivarojen hyödyntäminen maan terästeollisuuden toimesta tekivät pienten suomalaisten ruukkien tuotteet hinnoiltaan kilpailukyvyttömiksi Venäjän markkinoilla. Suomen vanhat rautatehtaat joutuivat lopettamaan puuhiilimasuunien ja putlauslaitosten toiminnan viimeistään vuosisadan vaihteen jälkeen länsimaisen ja nyt myös Venäjältä tuodun raudan työntyessä Suomen markkinoille.

Rautateollisuuden taantumista yritettiin Suomessa vastustaa ottamalla myös täällä käyttöön Siemens-Martin -uunit teräksen valmistuksessa. Jo vuonna 1879 oli Taalintehtaalla otettu käyttöön pieni uuni, jolla valmistettiin happamalla menetelmällä terästä rautaromusta ja fosforittomasta ruotsalaisesta vuorimalmista. Wärtsilään rakennettiin Martin-uuni vuonna 1884. Se toimi emäksisellä menetelmällä, joka poisti raudasta fosforin ja

teki siten mahdolliseksi käyttää raaka-aineena järvimalmista jalostettua takkirautaa. Vuosisadan loppuun mennessä valmistuivat Martin-uunit vielä Äminneforsin ja Inhaan sekä Pankakoskelle, jossa uuni tosin oli käytössä vain vuosina



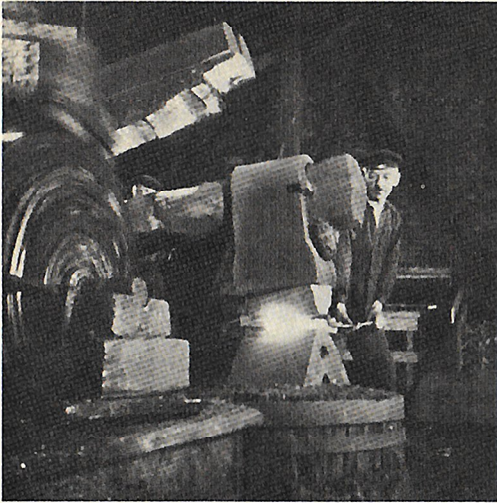
Fredriksbergin eli Leineperin masuuni käytti raaka-aineena ruotsalaista vuorimalmia. Masuunin toiminta päättyi jo 1880-luvulla.

1898–99, ennenkuin tehdas muutettiin puuhiomoksi.

Uusi teräksen valmistusteknologia tuli Suomeen Ruotsista. Martin-uunin käyttöönottoon Taalintehtaalla vaikutti ratkaisevasti ruotsalainen vuori-insinööri J.L. Sebenius, joka oli vuonna 1876 tullut ruukin palvelukseen. Tätä ennen hän oli mm. ollut vuonna 1869 rakentamassa Munkforsin Ruotsin toista Martin-laitosta ja saattoi siten hyödyntää saamaansa kokemusta Taalintehtaalla. Wärtsilän uunin piirustukset oli tehnyt ruotsalainen insinööri Odelstjerna ja työtä johti Pietarissa oleskellut insinööri Ernst Sundgren. Osa muurareista tuli pietarilaisesta Aleksandrovskin tehtaasta, jossa he olivat perehtyneet emäksisen menetelmän mukaisiin valurauta- ja teräslaitoksiin.

Vain kotimarkkinoita varten työskennelleiden suomalaisten Siemens-Martin-uunien kapasiteetti jäi ulkomaisiin verrattuna pieneksi. Ne osoittivat kuitenkin selvästi suomalaisten raudanvalmistajien pyrkimyksen vastata muuttuneisiin kilpailuolosuhteisiin tuotantoteknologiaa uudistamalla. Vastaavana esimerkkinä voidaan pitää Pitkärannan ja Välimäen rautakaivoksilla vuosisadan vaihteessa käyttöönotettuja uusia menetelmiä sekä Oy Elektrometallurgiska Ab:n vuonna 1916 toimintansa aloittanutta sähköuunia. Keskeinen merkitys näiden innovaatioiden käyttöönotossa oli Ruotsista siirtyneellä vuori-insinööri Gustaf Gröndalilla.

Gröndalin johdolla rakennutti Laato-



Strömforsin kankirautavasaraa pyöritti vesipyörä. Rautaa valmistettiin vielä 1900-luvun alussa. Paja on nykyään museona. (H. Iffland/Suomen rakennustaiteen museo). Oikealla Högforsin valimo, joka jo 1890-luvulla oli erikoistunut ns. kauppavaluun. Muut valimot valmistivat tuotteensa lähinnä saman yrityksen konepajan käyttöön. (Pietinen/Museovirasto).

kan koillisrannalla sijaitsevat Pitkärannan kaivokset omistanut yhtiö Suomen ensimmäisen korkeajännitteisen sähkövoimasiirtolinjan vuonna 1897 Uuksun koskilta Pitkärantaan. Hieman myöhemmin valmistui myös Välimäen naapurikaivoksille samanlainen voimansiirtolinja. Gröndalin toimesta oli Pitkärannassa jo vuonna 1891 otettu käyttöön rautamalmiin sähkömagneettinen rikastusmenetelmä, jolla rautamalmi erotettiin kuparimalmista. Hienoksi murskattua malmia ei kuitenkaan voitu sulattaa masuunissa ilman briketointia, sillä rikaste tukahdutti masuunissa vedon. Briketointia varten rakennettiin Pitkärantaan ja Välimäkeen erityiset uunit, joissa brikitit valmistettiin masuunikaasun avulla. Ajamukaisista louhinta- ja valmistusmenetelmistä huolimatta ei kaivosten tuotantoa saatu kannattavaksi, vaan se jouduttiin Välimäessä lopettamaan vuonna 1904 ja Pitkärannassa vuonna 1907. Tästä huolimatta voidaan sanoa, että kaivoksilla sovellettiin oman aikansa moderneinta tekniikkaa esimerkiksi sähkökäytössä.

Konepajateollisuuden uudet tuotteet ja menetelmät

Suomen konepajateollisuuden varsinaisena perustamisajanjaksona voidaan pitää 1850- ja 1860-lukua, jolloin useat konepajat aloittivat toimintansa maan suurimmissa kaupungeissa. Myös rautaruukkien yhteyteen perustettiin konepajoja omiksi jalostusosastoikseen. Konepajojen ja niiden yhteyteen perustettujen valimoiden lukumäärän kasvu oli seurausta maan taloudellisen kehityksen no-

Käsikranaattien sarjavalmistusta G.W. Sohlbergilla Helsingissä vuonna 1916. (B. Wuolle: Oy G.W. Sohlberg 1876-1951).

peutumisesta, ennenkaikkea teollisuuden ja liikenneverkon laajentumisesta.

Suomalaisissa konepajoissa oli ennen 1880-lukua valmistettu yksinkertaisia höyrykoneita ja vesiturbiineja sekä sahalaitoksia, puuhiomoja ja höyrylaivoja. Vuosisadan vaihteeseen mennessä siirryttiin näiden tuotteiden osalta kehittyneempiin malleihin ja suurempiin tuotantomääriin samalla kun ryhdyttiin valmistamaan kokonaan uusia tuotteita. Konepajojen tuotanto ei ollut erikoistunutta, vaan niiden valmistuksen piiriin kuuluivat yleensä useimmat alan tuotteet. Tämä oli välttämätöntä kotimaan markkinoiden pienen koon takia. Toisaalta seurauksena oli, että yksittäisten tuotteiden laatu oli heikko. Kuluttajat pitivätkin ulkomaisia koneita kotimaisia parempina, ja koneiden vuosittaisen tuonnin arvo oli yleensä suurempi kuin kotimaassa valmistettujen koneiden arvo.

Ulkomaisen tuonnin uhatessa vakavasti suomalaisten konepajojen asemaa, yrittivät nämä turvata toimintamahdollisuutensa keskinäistä kilpailua rajoittamalla, erikoistumalla ja tuotantomenetelmiä uudistamalla. Sopimalla tuotantohjelmista eri valmistajien kesken sai vuonna 1909 perustettu Suomen Metalliteollisuuskonttori usean tuotteen kohdalla aikaan ulkomaiseen tuontiin nähden kilpailukykyisen kotimaisen sarjavalmistuksen. Tämä koski mm. vesiturbiineita, sähkökoneita ja polttomoottoreita.

Vuosisadan vaihteessa, jolloin Tampella aloitti Francis-turbiinien jatkuvan valmistuksen, ryhdyttiin vesiturbiineja käyttämään myös sähkögeneraattorien pyörittämiseen. Francis-turbiinien kehitys oli mm. laboratoriokokeiden ansiosta nopeaa, eivätkä kaikki yritykset pysyneet kilpailussa mukana. Vuoden 1917 jälkeen turbiinien valmistajia olikin Suo-



nessa vain kaksi, Tampella ja Onkilahden konepaja.

Paperiteollisuutta varten konepajat valmistivat puuhiomokoneiden ohella sellukeittimiä ja paperikoneiden osia. Vuonna 1888 Karhulaan perustetusta konepajasta tuli maan ensimmäinen selluteollisuuskoneiden erikoisvalmistaja. Sahakoneiden osalta suomalaisten tuotteiden kilpailukyky oli hyvä Karhulan konepajan laskettua keväällä 1907 myyntiin jatkuvasyöttöisen Ursus-merkkisen kehäsahan.

Sähkökoneiden ja polttomoottorien tuotannossa suomalaisten jälkeenjääneisyys edelläkävijämaihin oli huomattavasti pienempi kuin esimerkiksi höyrykoneiden valmistuksessa. Insinööri G. Strömbergin liikkeessä aloitettiin jo vuonna 1889 sähködynamojen ja -moottorien valmistus. Petrolimoottoreita ryhdyttiin vuonna 1895 valmistamaan John Stenbergin konehtaalla Helsingissä ja heti vuosisadan vaihteen jälkeen alkoi sähkösytytyksellä varustettujen bensiinimoottoreiden valmistus.

Konepajateollisuuden tuotteista kannattaa vielä mainita veturit, joiden sarjavalmistuksen Tampella aloitti vuonna 1900. Toisaalta esimerkiksi höyrylaivojen valmistuksessa eivät suomalaiset konepajat olleet ulkomaisten veroisia ja kauppalaivastommekin alukset tilattiin ulkomailta.

Konepajojen valmistusprosessi muuttui hitaasti käsityöstä koneellisemmaksi käyttövoimaa vaativien sorvien, pora- ja muiden työkoneiden lukumäärän kasvassa. Samalla kasvoi tuotannon ko-

neellistumista osoittava käyttövoiman määrä työntekijää kohti. Tuotantoprosessiin vaikuttaneita innovaatioita olivat mm. hitsauksen ja revolverisorvien käyttöönotto. Sähköhitsaus otettiin Suomessa ensimmäisenä käyttöön Hietalahden laivatokalla ja Porin konepajassa, joissa menetelmän kehittäjä, ruotsalainen insinööri O. Kjellberg vieraili vuonna 1906. Sähköhitsauksen käytön ollessa patentilla suojattu, joutuivat muut konepajat turvautumaan kaasuhitsaukseen. Revolverisorvit otettiin vuosisadan vaihteen jälkeen ensimmäisenä käyttöön John Stenbergin ja Karhulan konepajoissa.

Sähkömoottorit vaikuttivat mullistavasti konepajojen tuotannon organisointiin. Suurimmissa konepajoissa oli jo 1890-luvun lopulla tuotettu sähköä omien höyrykoneiden käyttämällä generaattoreilla. Sähköistymisen leviämiseen 1910-luvulla pieniin konepajoihin ja korjaamoihin vaikutti ratkaisevasti sähkölaitosten toiminnan alkaminen suurimmissa kaupungeissa.

Koneellistumisen ansiosta voitiin ennenpitkää aloittaa uusien valmisteen sarjatuotanto. Yhä useamman työvaiheen siirtyessä koneiden tehtäväksi muuttuivat työntekijöiden ammattitaitoon kohdistuvat vaatimukset. Muutos tässä suhteessa oli tosin hyvin hidas, sillä varsinaista joukotuotantoa kokeiltiin suomalaisissa konepajoissa vasta ensimmäisen maailmansodan vuosina Venäjän armeijalle tehtyjen sotatarviketöiden yhteydessä.

Sotatarviketuotantoon siirtyminen helpotti suomalaisen konepajateollisuu-

den vaikeaa asemaa, mikä oli seurausta ulkomaisten tuotteiden menestyksellisestä kilpailusta sen kotimarkkinoilla. Toisaalta sotatarviketuotantoon siirtynyt konepajateollisuus sopeutui kankeasti rauhanaikaisiin olosuhteisiin ja kun metallituotteiden ja koneiden tuontikielto poistettiin vuonna 1920, suuntautui kysyntä jälleen ulkomaisiin tuotteisiin.

Ilman elinvoimaista, vaikkakin vaikeuksissa kamppailevaa konepajateollisuutta olisi Suomen teollisuuden rakenne jäänyt huomattavasti kapeammaksi. Mikäli konepajateollisuus olisi vuosisadan vaihteessa joutunut antautumaan ulkomaisen kilpailun edessä, olisivat puu- ja paperiteollisuus, joiden harjoittamiseen Suomessa oli luontaiset edellytykset, joutuneet laitehankinnoissaan turvautumaan ulkomaisiin toimittajiin. Kotimaisen koneenrakennusteollisuuden jälkeenjääneisyys olisi saattanut vaikeuttaa myös muiden teollisuudenalojen kehitystä ja maan koko teollistuminen olisi voinut joutua uhan alaiseksi.

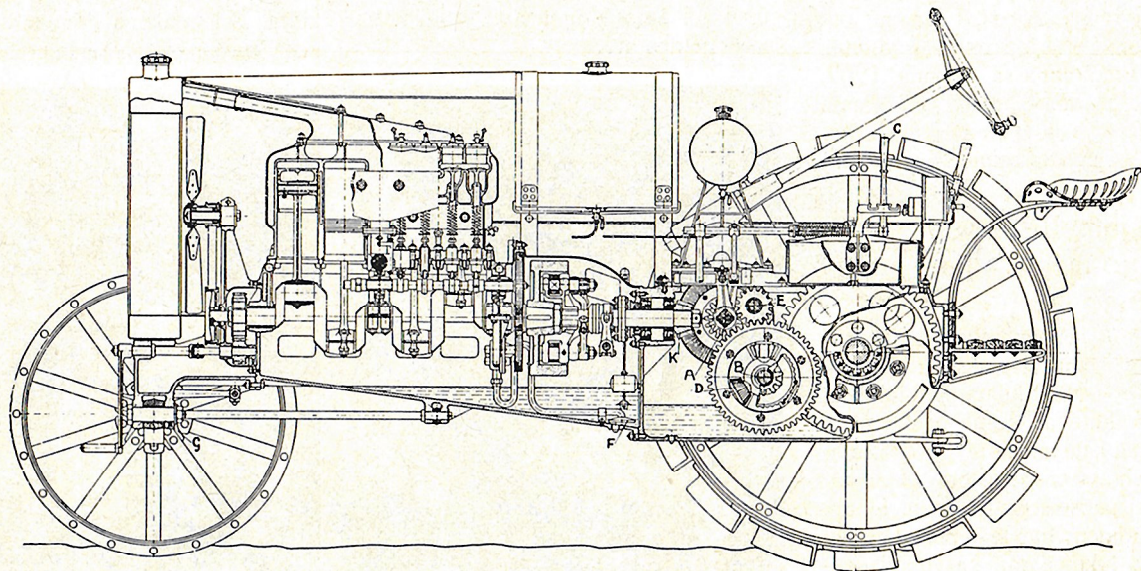
Lähteitä:

Herranen Timo, Teknologian kehitys ja energiankulutus Suomen metalliteollisuudessa vuosina 1885–1920. Pro gradu. HY. Talous- ja sosiaalishistorian laitos 1983.

Laine Evert, Neljännesvuosisata maamme kivistöimintää 1885–1910. (Historiallinen Arkisto 55. Helsinki 1955.

Pihkala Erkki, Finnish Iron and the Russian Market 1880–1913. Scandinavian Economic History Review I 1964.

Schubert H. R., The Steel Industry. A History of Technology Vol V. The Late Nineteenth Century c 1850–1900. New York & London 1958.



Turun Rautateollisuus ja Vaunutehdas Oy:n Kullervo-traktori tuli myyntiin vuonna 1918. (Keksintöjen Kirja: Polttoaineet ja voimakoneet).