

RUOSTUMATON TERÄS – ENSIMMÄISET DUUNIT

Tuomo Särkikoski

Kupariyhtiönä tunnettu Outokumpu alkoi vuonna 1960 tutkia keinoja jalostaa Keminmaalta löydettyä kromiittimalmia. Juuri valmistunut Harjavallan nikkelitehdas antoi yhtiölle periaatteessa mahdollisuuden valmistaa ruostumatonta terästä kokonaan omista raaka-aineista, sillä kromi ja nikkeli olivat tuon erikoisteräksen tärkeimmät ja arvokkaimmat ainesosat. Noin 15 vuodessa Outokumpu selvitti ruostumattoman teräksen valmistuksen perusteet ja rakensi Kemin kromikaivoksesta Tornion ferrokromi- ja terästehtäisiin ulottuvan raaka-aineketjun. Vuonna 1976 valmistuneesta terästehtaasta ja sen Polariteräksestä tuli menestyksiä ja Outokumpu päättikin lopulta keskittyä ruostumattomaan teräkseen.

Julkaisemme seuraavassa otteen Tuomo Särkikosken kirjoittamasta Outokummun ruostumattoman teräksen historiasta *Outo malmi – Jalo teräs* (Outokumpu Oyj ja Tekniikan Historian Seura THS ry., Jyväskylä 2005), joka kertoo kuinka kaivosyhtiön jaloteräsprojekti käynnistyi.

Tuletko duuniin? Toimitusjohtaja Petri Brykin kysymys nuorelle insinöörille keväällä 1960 ennakoi jo sitä, että Outokumpu Osakeyhtiö saattaisi joskus valmistaa aivan uudenlaista metallia.

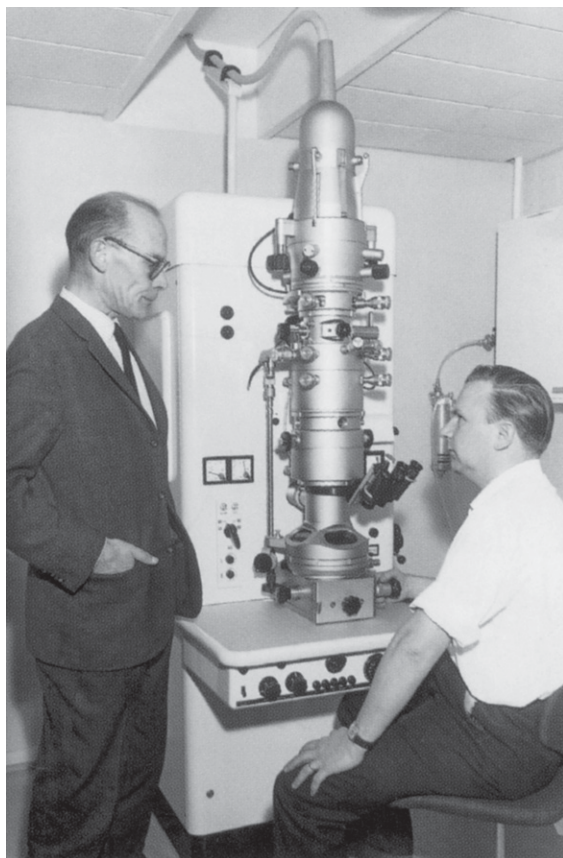
”Duuni?” oli tutkia ruostumatonta terästä ja siihen oli tekijäksi tarjolla Lokomon terästehtaalla Tampereella kaksi vuotta työskennellyt diplomi-insinööri Olavi Siltari.

Siltarin oli pyytänyt paikalle hänen entinen opettajansa, metalliopin professori Heikki Miekk-oja Teknillisen korkeakoulun vuoriteollisuusosastolta. Miekk-oja oli alansa auktoriteetteja. Hänen *Metallioppi*-teoksensa oli juuri lähdössä painoon, kun ruostumattoman teräksen valmistus tuli Outokummulla ensi kerran käsittelyyn.

Miekk-oja oli tarttunut oppilastaan hihasta eräissä konferenssissa ja kertonut Outokummun teräsaikasta. Siltari oli jo alustavasti lupautunut teräsyhtiö Vuoksenniskan palvelukseen, kun yllättävä tarjous esitettiin. Hän päätti kirkastaa teräslajin, kun kerran tilaisuus tuli. Ruostumaton teräs, ”avesta”, oli tuttua metallia Savonlinnassa Lypsyniemien konepajan tuntumassa kasvaneelle me-

tallimiehen pojalle ja Miekk-ojan luentoja kuunnelleelle tutkijalle. Outokummun johto – Brykin ohella värvääjänä oli myös yhtiön päämetallurgi Jorma Honkasalo – oli löytänyt Siltarista oikean miehen selvittämään, miten raudan, kromin ja nikkelin yhtälöstä tehtäisiin läikätöntä metallia. Perustutkimusvaihe oli tarkoitus viedä läpi kolmen vuoden jatko-opintoina Teknillisessä korkeakoulussa, Miekk-ojan johdolla ja Outokumpu Oy:n Säätiön apurahalla.¹

Suunnitelman yhtenä alkusysäyksenä oli Harjavallassa vuoden 1959 lopussa käynnistynyt nikkelitehdas. Se jalosti Lempävirran Kotalahdesta louhittua ja rikastettua nikkelimalmia metalliksi, joka oli myös ruostumattoman teräksen tärkeä seosaine. Outokummun johto alkoi pohtia, kuinka jalostaa nikkeliä edelleen. Vuoden 1959 lopulla pyysi myös Outokumpu Oy:n Säätiön pääsihteeri ja yhtiön hallintoneuvoston jäsen, kauppa- ja teollisuusministeriön kansliapäällikkö Reino R. Lehto Miekk-ojaa selvittämään, miten metalliopin opetuksen kautta parannettaisiin maan metalliteollisuuden kilpailukykyä. Liittyikö tämä pyyntö



Mikroskooppi oli avain metallien - niin väri- kuin rautametallienkin - kiderakenteen tutkimukseen. Teknillisen korkeakoulun metalliopin professori Heikki Miekko-oja (vas.) oli korostanut tätä jo toimiessaan 1940-luvun lopulla Outokummun Porin Metallitehtaan tutkimuslaboratorion päällikkönä. Elektronimikroskooppi Elmiskop I oli korkeakoulun metallilaboratorion uusinta kalustoa vuonna 1964. Laitteen ääressä istumassa tutkija Pentti Kettunen.

KOHTI METALLURGIAN LABORATORIOTA

nikkeliin ja ruostumattoman teräksen tekkoon, sitä ei voida jälkikäteen osoittaa. Säätiön pöytäkirjasta marraskuulta 1959 löytyy vain Miekko-ojan kirjelappunen, joka oli osoitettu Lehdolle tai ehkä toimitusjohtaja Brykille. Siinä kerrotaan, että Outokumpu ei lähtenyt vuosikymmenen vaihteessa ajamaan pelkästään ruostumattoman teräksen tutkimista, vaan yleisemminkin metallien kokeellisen tutkimuksen tehostamista: ”Aloitteesi, jonka mukaan Outokumpusäätiö ryhtyisi tukemaan vuoriteollisuuden ja metallurgisen teollisuuden hyväksi tutkimustyötä suorittavia laboratorioita tutkimusvälineistön hankinnassa, on mielestäni oikeaan osunut.”²

Outokummun kiinnostus metallintutkimukseen ja Miekko-ojan toive Outokummun tuesta osuivat ajankohtaan, jolloin Teknillinen korkeakoulu ja myös Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen laboratoriot odottivat muuttoa Helsingin keskustasta Hietalahdesta uudelle kampusalueelle Espoon Otaniemeen. Teollisuudelta toivottiin tähän tukea, sillä valtion rahat Otaniemen rakentamiseen olivat tiukalla. Metalliopin professori Miekko-ojan lisäksi Outokummun johtoa informoi metallintutkimuksen tarpeista myös metallurgian professori Matti Tikkanen, joka päätoimensa ohella toimi VTT:n metallurgisen laboratorion johtajana. Laboratorio, joka oli muuttanut syksyllä 1959 Otaniemeen teknillisen fysiikan laitoksen rakennukseen alivuokralaiseksi, odotti sekä vakituisia virkoja että pysyviä tiloja. Tikkanen haki tällöin tukea suoraan myös VTT:n hallituksen varapuheenjohtajana toimineelta toimitusjohtaja Brykiltä.³

Bryk sai marraskuussa 1959 pohdittavakseen Tikkanen esityksen, että Otaniemeen alettaisiin välittömästi rakentaa metalliteknistä laboratoriota ja sen ensimmäisenä osana metallurgista laboratoriota. Pian hä-

nellä oli käsissään myös Miekk-ojan Lehdolle laatima raportti, jossa selvittiin perusteellisesti laboratoriotiedon arvoa teollisuudelle. Siinä Miekk-oja totesi muun muassa, että metalliteollisuudessa valittiin heikoilla perusteilla metalleja erilaisiin konstruktioihin. Erityisesti niiden lämpökäsittelystä tiedettiin luvattoman vähän. Tilanteen korjaamiseksi Miekk-oja hahmotteli metallien tutkimusta varten erityisen metalliopin koulutus- ja tut-

kimusohjelman. Ohjelmalla oli tärkeä merkitys ruostumattoman teräksen kannalta, sillä Siltarista tuli sen ensimmäinen tutkija. Muutenkin näytti siltä, että ohjelma oli tehty kuin tilauksena Outokummun aloittamalle teräshankkeelle.⁴

Koulutusohjelman ydin oli laboratorio-laitteiden hankinnassa ja niiden käyttöön perehtyneiden tutkijoiden ja insinöörin koulutuksessa. Laitteita tarvittiin Miekk-ojan mukaan ennen kaikkea terästen korkeissa lämpötiloissa tapahtuvan virumisen tutkimiseen. Sopivimpia tutkijoita laboratorioihin olivat diplomitoitään tekevät opiskelijat ja lisensiaateiksi jatkavat diplomi-insinöörit.

Miekk-oja näki valmistuvien insinöörin ja tutkijoiden työnjaon selkeänä. Diplomi-insinöörit voisivat ”suorittaa ja organisoida nykyaikaiseen metallioppiin perustuvaa ko-

Kuparitalon harjannostajaisissa marraskuussa 1957 toimitusjohtaja Petri Bryk, kauppa- ja teollisuusministeriön kansliapäällikkö Reino R. Lehto, Aero Oy:n toimitusjohtaja Leonard Grandell, Outokummun kaupallinen johtaja Erkki Valve sekä arkkitehti Matti Lampén.



keellista tutkimusta teollisuuslaitoksissa näiden erityisongelmien selvittämiseksi”. Tutkimusmenetelmiin paremmin syventyneiltä lisensiaatti-insinööreiltä puolestaan oli lupa odottaa ”perehtyneisyyttä, jota jatkuvasti kiristävä kansainvälinen kilpailu tulisi vaati- maan”.⁵

Kunnon koulutus edellytti kunnon apurahoja, joilla pystyi keskittymään tutkimiseen ja ”perheellinenkin mies elämään”. Miekko-oja otti koulutusohjelmaansa maininnan samanlaisista kolmen vuoden suurstipendeistä, jollaisia Outokummun Säätiö oli jo vuosien ajan jakanut uusien vuoriteollisuuden ja geologian alojen tutkijoille. Niitä siis oli ryhdyttävä jakamaan myös rautametalien ja aivan ensimmäiseksi ruostumattoman teräksen tutkijoille.⁶

Miekk-oja katsoi oppilaansa Siltarin erinomaisen sopivaksi aloittamaan jatko-tutkimukset Teknillisen korkeakoulun metalliopin laitoksella. Säätiön suurstipendi oli sitä myöten selvä. Stipenditutkijan työ alkoi huhtikuun ensimmäisenä päivänä 1960. Siltarin tutkimustavoitteeksi määriteltiin perehtyminen ”ruostumattomien terästen, lähinnä austeniittisten, muokkausominaisuuksiin, faasisuhteiden vaikutuksiin niiden kuumamuokattavuuteen sekä näiden terästen herkistymiseen, raerajakorroosioon ja austeniitin raekokokysymykseen”. Tutkimusmateriaalia oli tiedossa tutusta paikasta, Lokomon terästehtaasta.⁷

VARHAISIA KOKEITA LOKOMON VALIMOLLA

Lokomon teräsvalimo oli perustettu Tampereelle vuonna 1916. Nimi Lokomo jo viittasi siihen, että ykköstuotteeksi oli suunniteltu höyryveturit. Ammattimiehet oppivat arvostamaan kuitenkin myös konepajan takeita ja valuteräksiä, joita tuotettiin uudenaikaisimmalla tekniikalla, ruotsalaisilla sähköteräsuuneilla. Ivar Rennerfelt oli pa-

tentoinut valokaariuuninsa vuonna 1912 ja neljän vuoden päästä sellainen oli saatu myös Tampereelle. Ensimmäisen maailmansodan päätyttyä oli hankittu vielä toinenkin. Valintoja selitti se, että Lokomon valimon päälliköt vuoteen 1927 asti tulivat Ruotsista.⁸

Ruotsalainen kytkentä selittänee myös sen, miksi juuri Lokomon valimossa tehtiin vuonna 1926 Suomen ensimmäiset kokeet ruostumattoman teräksen valmistamiseksi. Päällikkönä oli silloin insinööri Carl Granhed. Valutulokset nähtyään Lokomon johtokunta oli heti valmis uskomaan, että happoja ja kuumuutta kestävät uutuusteräksset saisivat ”tunnetuksi tultuaan suuren levi-kin”. Muutaman vuoden kuluttua Lokomo aloitti näiden erikoisterästen valmistamisen seostamalla niihin 8 prosenttia nikkeliä ja 21 prosenttia kromia. Luvut sattuiivat olemaan niin lähellä Kruppin patentoiman austeniittisen V2A-teräksen koostumusta, että saksalaisfirma lähetti insinööriinsä tarkistamaan, rikottiinko heidän patenttiaan. Asia selvisi yksinkertaisesti kokeilemalla Lokomon teräksen magneettisuutta. Jos teräs olisi ollut Kruppin austeniittista laatua, magneetti ei olisi siihen tarttunut. Lokomon onneksi runsas kromi muutti sen teräksen osittain ferriittiseksi ja siten myös magneettiseksi. Patenttikiistaa ei syntynyt ja Lokomo oli vapaa valmistamaan ja myymään HKS-terästään kenties maailman ensimmäisenä ruostumattomana austeniittis-ferriittisenä duplex-laatuna.⁹

Kruppin patenttirajoja hipovat seostukset eivät olleet aivan sattumaa, sillä Lokomon terästehtaan teknisenä johtajana toimi vuosina 1927–1943 saksalainen insinööri Heinz Kreutz von Scheele. Ruotsalaiset johtajat olivat vaihtuneet saksalaiseen ja samalla oli vaihtunut myös suunta, josta saatiin vaikutteita. Von Scheelestä tuli alan arvostettu asiantuntija, joka kirjoitti muun muassa *Tekniikan käsikirjan* haponkestäviä teräseoksia koskevan luvun. Lokomon hapon-

kestävän HKS-valuteräksen hän määritteli siinä ”uudemmasi” sulfiittiselluloosateollisuuden teräkseksi, jolla runsaan kromin ja molybdeenin sekä alhaisen hiilipitoisuuden ansiosta oli edellä mainittua ferriittistä rakennetta. Puhtaasti austeniittisista teräksistä von Scheele nimesi Krupp V2A:n, Fagersta RRNJ:n sekä Avesta 832:n. Ruostumattomiin veitsiin käytettävistä martensiittisista kromiteräksistä olivat esimerkkeinä englantilainen teräsmerkki Stainless F. H. sekä Kruppin VM-teräs. Kruppin Nirostan von Scheele luokitteli haponkestäväksi austeniittiseksi valuraudaksi.¹⁰

Suomalaisissa konepajoissa – ehkäpä Lokomoa lukuun ottamatta – ruostumaton ja haponkestävä teräs opittiin tuntemaan yksinkertaisesti ”avestana”. Esimerkiksi puunjälöstustehtaiden putket tehtiin siitä, jos niitä ei muuten saatu kestämaan. Avestan ja Fagerstan ohella jaloterästä saatiin maahan muun muassa Uddeholmilta. Kun standardit ei alkuun ollut, valmistajien tuotemerkit kertoivat teräksen reseptit parhaiten. Toisen maailmansodan jälkeen markkinoilla oli ainakin satakunta erilaista nimikettä. Yhdysvalloissa, jossa ruostumattomia teräksiä valmistettiin toisen maailmansodan jälkeisinä vuosina jo yli puoli miljoonaa tonnia, suurimmat tuottajat julkaisivat niistä käsikirjojaan. Samalla kun ne levittivät tietoa nimenomaan omista tuotteistaan, ne opettivat myös yleisemmin uuden materiaalin käyttöä.¹¹

KUKA NAPPAA OUDON MALMIN?

Lokomo toimi Tampereella, Suomen Manchesterissa. Toinen suomalaisen ruostumattoman teräksen edelläkävijä Vuoksenniska valoi ensimmäiset kromiteräsvalunsa 1940-luvulla Suomen Ruhriin, Imatran terästehtaassa Vuoksenlaakson teollisuuskeskityksessä. 13-prosenttisesta kromiteräksestä tehtiin Hackmanin Sorsakosken tehtailla

koemielessä ruokailuvälineitä. Myös austeniittisen 18/8-teräksen valmistusta harjoiteltiin Imatralla 1960-luvulla, mutta valmistusmäärät jäivät vähäisiksi ja tuotantoa oli vain ajoittain. Tuotteet olivat konepajateollisuudelle tarkoitettuja valssattuja pyöröteräksiä.¹²

Vuoksenniskan 1960-luvulla rakentama Koverharin terästehdas kuten myös vuonna 1960 perustettu Rautaruukki Oy keskittyivät hiiliterästen tuotantoon. Outokumpu ei näin astunut kenenkään varpaille pannesaan alulle oman jaloteräksen perusselvityksensä keväällä 1960. Pikemminkin se hoiti velvollisuuttaan, sillä kun Siltarin palkkaamisesta oli kulunut vain muutamia päiviä, yhtiö otti Geologiselta tutkimuslaitokselta vastuulleen myös toisen jaloteräksen liittyvän ”duunin”, Kemin seudulta tavatun ja alustavasti inventoidun kromiittiesiintymän jatkotutkimukset. Kromi oli nikkeliäkin tärkeämpi ruostumattoman teräksen raaka-aine, joten Outokummulla oli mahdollisuus päästä maailman mitassa aivan ainutlaatuisen asemaan, tekemään jaloterästä omista raaka-aineista.¹³

Oli kuitenkin ollut hiuskarvan varassa, ettei kromiesiintymän hallinta olisi lipsahtanut esimerkiksi kaivosyhtiö Otanmäelle. Sen malminetsijät olivat kesällä 1959 jäljittäneet kromiittilohkareita Oulujoen vartta myöten ja päässeet jo Perämeren rannikolle Haukiputaalle. He lopettivat etsinnät kuullessaan Kemissä vallatuista kromimalmiesiintymistä. Vieläkin lähempänä kromin valtausta oli Otanmäen kanssa kauppateräksen valmistuksessa kilpaillut Vuoksenniska, joka sai pohjoisen oudon malmin katsottavakseen ensimmäisenä.¹⁴

¹ Jorma Honkasalon haastattelu 24.2.2001 sekä 10. ja 23.1.2003. Olavi Siltarin haastattelu 8.11.2000. Rolf Malmströmin haastattelu 23.5.2002.

² Heikki Miekko-oja, päiväamätön kirje. OK:n Säätiön hall. kok. ptk. 10.12.1959. OK:n Säätiön Arkisto, OA.

³ Michelsen 1993, 126–127 ja 193–220. VTT:n hall. työvaliokunnan kok. ptk. 19.5.1959; Matti Tikkanen vuorineuvos P. Brykille 27.11.1959; VTT, Ts. vuodeksi 1960. Kaikki: Tj. Petri Brykin huonearkisto. OK:n aineisto. ELKA. Vallinheimo et. al. 2002. Paavo Asantin puhelinhaastattelu 4.10.2002.

⁴ Matti Tikkanen vuorineuvos P. Brykille 27.11.1959. Tj. Petri Brykin huonearkisto. OK:n aineisto. ELKA. Heikki M. Miekk-oja, Kansliapäällikkö Reino R. Lehdon pyynnöstä laadittu muistio toimenpiteistä metalliopin opetuksen tehostamiseksi metalliteollisuutemme kilpailukykyä silmälläpitäen, 11.1.1960. Saapuneet kirjeet 1960. OK:n Säätiön arkisto, OA. Heikki Miekk-oja, Ansioluettelo 23.4.1949. Saapuneet kirjeet 1941–1959. OK:n Säätiön Arkisto, OA. Martti Sulosen haastattelu 27.5.2002.

⁵ Heikki M. Miekk-oja, Kansliapäällikkö Reino R. Lehdon pyynnöstä laadittu muistio toimenpiteistä metalliopin opetuksen tehostamiseksi metalliteollisuutemme kilpailukykyä silmälläpitäen, 11.1.1960. Saapuneet kirjeet 1960. OK:n Säätiön Arkisto, OA.

⁶ Sama.

⁷ OK:n Säätiö, Hall. työvaliokunnan kok. ptk. 18.3.1960 ja Hall. kok. ptk. 30.3.1960. Ptk:t 1959–1963. OK:n Säätiön Arkisto, OA.

⁸ Tennilä 1993 ja Mäkinen 1933, 401–402 ja Pero 1943, 46–47.

⁹ Tennilä 1993; Paavo Tennilän haastattelu 1.11.2002.

¹⁰ Von Scheele 1937.

¹¹ Zappfe 1949, 24.

¹² Nils Gripenbergin haastattelu 27.8.2002. Lauri Pietiläisen haastattelu 24.9.2002. Börje Klaile, Muistio käynnistäni Vuoksenniska Oy:n Imatran terästehtaalla 22.–26.11.1965. Raportti M10/65. Raporttiarkisto 1945–69. ORC.

¹³ OK:n jtk. ptk. 4.4.1960; OK:n hall. neuv. ptk. 5.4.1960. OA.

¹⁴ Heljala – Kontio 1998. OSA. Jorma Kujanpään haastattelu 24.4.2003.

Käytetyt lyhenteet:

OK = Outokumpu OY, Outokumpu Oyj

OA = Outokumpu Oyj:n arkisto, Espoo

OSA = Outokumpu Stainless, Tornion Arkisto

ORC = Outokumpu Research Oy, Pori, Arkisto

VTT = Valtion teknillinen tutkimuslaitos

ELKA = Suomen Elinkeinoelämän keskusarkisto

hall.neuv.ptk. = hallintoneuvoston kokouksen pöytäkirja

jtk. = johtokunnan kokous

ptk. = pöytäkirja

ts. = toimintasuunnitelma

LÄHTEET:

HELJALA, Minna – KONTIO, Kauko, Outokummun Tornion tehtaiden synnyn taustatekijät. Pentti Puron, Oiva Kurkelan ja Veikko Hanhironan haastattelu 14.7.1998. Outokumpu Stainless Oy.

MICHELSEN, Karl-Erik, Valtio, teknologia, tutkimus. VTT ja kansallisen tutkimusjärjestelmän kehitys. VTT, Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Painatuskeskus Oy. Espoo 1993.

MÄKINEN, Eero, Keksintöjen kirja. Vuoriteollisuus ja metallien valmistus. WSOY. Porvoo 1933.

PERO, Paavo, Metallien ja puun mekaaninen teknologia. Otava. Helsinki 1943.

SCHEELE, H. Kreutz von, Eräitä metalliseoksia. Teoksessa: Tekniikan käsikirja IV 1937, 1136–1139.

Tekniikan käsikirja IV. K.J. Gummerus Osakeyhtiö. Jyväskylä 1937.

Tekniikan Tampere. Tekniikka ja teollisuus Tampereen rakentajina. Tampereen Teknillinen Seura. Jyväskylä 1993.

TENNILÄ, Paavo, Lokomon terästehtaan vaiheita. Teoksessa: Tekniikan Tampere 1993, 223–230.

VALLINHEIMO, Eija – SETÄLÄ, Tarja – SOHLBERG, Sakari (toim.), Kuinka metallitutkimus jalostui. Muistelmia metallurgian laboratorion 1942–1994. Valtion teknillinen tutkimuskeskus VTT. Libris Oy 2002.

ZAPPFE, Carl A., Stainless Steels. The American Society for Metals. Cleveland, Ohio 1949.

DI, YL Tuomo Särkikoski on kirjoittanut aikaisemmin Outokummun liekkisulatusmenetelmän historian (*Tiedon liekki. Kuinka Outokumpu loi keksinnön ja teki siitä kulttuurin*. Outokumpu Oyj ja Tekniikan Historian Seura THS ry. Sävypaino, Espoo 1999).

Kuvat ja kuvatestit kirjasta *Outo malmi – Jalo teräs*. Tekstiotteen otsikointi toimituksen.