

Matti Holma

Tiilen valmistus Suomessa

Tiiltä on osuvasti sanottu kreikkalaisen filosofin Empedoklesin esittämän neljän alkuaineen, maan, veden, ilman ja tulen materiaaliksi. Kun 16 000 vuotta sitten tehtiin Niilin liejun ja kamelinlannan tai olkien seoksesta muokatusta massasta auringossa kuivattuja tiiliä, tulen osuus puuttui. Siitä lähtien kun opittiin tietämään, että savesta syntyy tulella luja, vettä ja pakkasta kestävä tiili, on alkanut varsinainen tiilen valmistuksen kehitys, jonka nykyisenä vaiheena on tietokoneohjattu teollinen prosessi. Tällaisenakin prosessissa voidaan erottaa tuo neljän alkuaineen mukainen jaottelu: raaka-aineen perustana on maa, savi; vesi tekee savimassan muovattavaksi; ilma kuivattaa tiiliihiot; tulella syntyy valmis tiili.

Ajanjaksoon, noin 800 vuotta, jona Suomessa on valmistettu tiiliä, mahduttavat ne piirteet, jotka kuuluvat tiilen valmistuksen vaiheisiin tunnetun historian alkuajoista lähtien. Poikkeuksena kuitenkin on, että meillä on tiili aina ollut poltettava. Muuten se ei olisi kestänyt ilmastomme kovia räsituksia.

Raaka-aineet

Maassamme on runsaasti saviesiintymiä, ja tiilenvalmistukseen on saatua valita niistä parhaiten sopivia. Näitä ovat noin 10 000 vuotta vanhat, jääkauden aikana Itämeren vesiin sedimentoituneet kerralliset n.s. glasiaalisavet. Tiilenteon alkuajoista lähtien vielä pitkälle 1900-luvulle on ollut välttämätöntä kuljetusmahdollisuuksien alkeellisuuden takia sijoittaa tiiliruukki saviesiintymän äärelle, jonka taas oli mieluiten sijaittava joko rakennuskohteitten tuntumassa tai ainakin vesireitin varrella, koska vesitse tapahtuvat kuljetukset osattiin. Lihaviin saviin runsaasti, laihoihin vähemmän tarvittavaa hiekkaa pyrittiin myös löytämään tiiliruukin liepeiltä. Tämänlaiset kuljetustekniset näkökohdat ovat luonnollisesti olleet voimassa edelleenkin viime vuosikymmenien ripeän kehityksen kuluessa, mutta tehtaiden muuttuessa yksinkertaisista nyrkkipajoista suuriksi investointeja edellyttäviksi laitoksiksi raaka-ainetta on jouduttu kuljettamaan tehtaalle kilometrien etäisyydeltä. Tällöin on ollut siirryttävä käsikärryihin ja hevosten tai pienoiseturien vetämiin kuoppavaunuin tapahtuvista kuljetuksista nopeisiin ja joustavasti eri saviesiintymille pääseviin kuorma-autoin tapahtuviin kuljetuksiin.

Rinnan kuljetusten kehittymisen

kanssa on kehittynyt myös saven nosto: lapioin tapahtuvan noston rinnalle ovat tulleet 1900-luvun alussa ketjukauhakoneet ja viime vaiheessa tehokkaat yksinkauhakaivurit.

Massan teko

Aina 1850-luvulla alkaneeseen tiilen valmistuksen koneellistamiseen saakka massan valmistus oli mitä yksinkertaisinta. Käsinyöntiteknikka edellytti pehmeätä massaa, jollaista savemme yleensä ovat. Savi saatettiin ottaa sellaisenaan tiilen lyöntiin. Jo keskiajalla ruvettiin käyttämään massan sekoit-

tamiseen ja muokkaukseen lähinnä hevosten pyörittämiä saviranoja. Näissä oli mahdollista sekoittaa saveen sen kuivausominaisuuksia parantavaa hiekkaa. Saviranoja oli käytössä vielä tällä vuosisadalla. Vasta 1874 rakennettuun Rauhaniemi Tegelbruukiin Leppäkoskelle hankittiin höyryvoiman käyttämät massan muokkaukoneet. Kokemuksen tietä saatiin selville sopivin massan hiekkamäärä ja sopivin vesimäärä. Tiilimestari oli saattanut oppia tuntemaan saven lihavuuden tai laihooden hiertämällä sitä hampaitensa välissä. 1904 aloitti polyteknillisen opiston vanhassa laboratoriohuoneistossa toimintansa saventutkimuslaboratorio, joka on ilmeisen menestyksellisesti tri B. Frosteruksen johdolla valistanut tehtaita savien tuntemuksessa ja massojen teossa.

Toisen maailmansodan jälkeen massanvalmistuksen kehitys nopeutui. Opittiin valmistamaan punaiseksi palavasta savestamme keltaisia tiiliä sekoittamalla saveen kalkkia tai titaanioksidia ja ruskeita tiiliä tekemällä savi-

1. Savensiirtoa tehtaalle kuoppavaunulla. Kuva: A. Salonen 2. Alkupolttoa Hoffmanin rengasuunissa. Foto Roos. 3. Hoffmanin rengasuuni tulitusaukkoineen. Keskellä säätöluukkujen tankoja. Foto Roos.



1.

mangaaniscoksia. Massan tyhjäkäsitelyn yhteydessä todettiin, että pakka- senkestävyyden edellyttämän sopivan huokoisuuden aikaansaamiseksi tarvittiin massaan sopiva sahanpurumäärä. Huomattava panos tarvittavissa tutkimuksissa on ollut Tiililaboratoriolle, joka on perustettu Suomen Tiiliteollisuusliiton yhteyteen 1949. Tänä aikana kehittyi massan valmistus uudentyyppisten hienonnuvalssiin, ki- venpoistolaitteiden ja seulamuokkai- mien myötä. Ympärivuotaisen tuotan- non edellyttämät savenvarastointi ja -sumppauslaitokset tulivat tavallisiksi.

Tiilen lyönti

Tiilenvalmistuksen ensimmäisten 600 vuoden aikana tapahtui Suomes- sa tiilen muotoilu siten, että tiilente- kijä löi sopivankokoisen savikimpa- leen kostutettuun ja hiekoitettuun muottiin. Tiilenlyöjät olivat tiilival- mistamon tai -ruukin valiojoukkoa. Taitavia saksalaisia tiilenlyöjiä on toi- minut maamme tiiliruukeissa. Ensim-

mäisenä Suomessa alkoi Rauhaniemi Tegelbrukissa tiilenlyönti höyryvoi- malla toimivalla kierukkapuristimella vuonna 1874. Tämän oli keksinyt sak- salainen C.F. Schlickeysen 19 vuotta aikaisemmin. Siinä puristin painaa sa- ven puristimen päähän kiinnitetyn suukappaleen läpi savitankona, joka lankaleikkurilla paloitellaan tiiliksi.

Vielä 1900 oli 85 % maamme 173 tiilitehtaasta käsinlyöntitehtaita. 1903 oli 33 tiilitehtaalla voimalähteenä joko höyry-, petrooli- tai bensiniinimoot- tori. Sähkön käyttö tiiliteollisuudessa aloitettiin 1908. Seuraavien vuosikym- menien kuluessa tiilipuristimet, suukappale- ja leikkuritekniikka ovat kehittyneet. Toisen maailmansodan jälkeen, 1950-luvulla alettiin valmistaa myös reikätiiltä, ja siihen tarvittiin tyhjäkäsitelyllä varustettuja puristi- mia. Nyt on tällainen lähes jokaisen tiilitehtaan käytössä. Tiilileikkurit toi- mivat automaattisesti muun koneiston osana. Pienessä määrin puristetaan tiiltä myös jauhemaisesta massasta ns. kuivapuristimilla.

Kuivaus

Tuulet ja aurinko olivat tiilenkui- vauksen ainoat energialähteet 1800-luvun lopulle saakka. Yksinker- taisimmista tapauksissa tiilet asetettiin laudoille taivasalle kuivumaan. Luon- nollisesti niitä pyrittiin suojaamaan sa- teelta, ja jo varhain ruvettiin rakenta- maan latoja kuivuvien tiilien suojak- si. 1800-luvun lopulla otettiin käyt- töön erikoisrakenteisia vaunuja n.s. piikkivaunuja, joilla tiilet lautojen päällä siirrettiin kuivausladon tukien varaan. 1890-luvulla alettiin maaham- me hankkia Ruotsista Svedala- koneistoja tiilitehtaisiin. Niihin kuu- lui myös uunin päälle rakennettu ker- roskuivaamo, jota nimitettiin suurti- lakuivaamoksi. Tiilien siirrot kuivaa- moon ja sieltä pois tapahtuivat piikki- ja traverssivaunuilla ja kerrosten vä- lillä nosto- ja laskuhisseillä.

Vuonna 1946 oli maamme tiiliteht- aiden kuivaamoista 60 % ulkokuivaa- moita, joista osa oli käsin täytettäviä. Suurtilakuivaamoja oli 36 % ja n.s. kamarikuivaamoja 4 %. Viimeksimain- nittuihin käytettiin energialähteinä uu- nin jätelämpöä sekä erikseen tuotettua lämpöä. Kamarikuivaamot ja myö- hemmässä vaiheessa tunnelikuivaamot alkoivat nopeasti yleistyä. Niiden osuus oli 1953 40 % ja 1978 97 % ko- ko kuivaamokapasiteetista. Vain kei- nokuivaamoja käyttäen pystyttiin ym- pärivuotiseen tuotantoon, joka mm. työvoimapolitiittisista syistä oli käynyt välttämättömäksi.

Tänään eturivin tehtaitten tiilien kuivaus liittyy automaattisena ja tie- tokoneohjattuna muihin tiilenvalmis- tuksen vaiheisiin.

Poltto

Alkuaikojen tiilimilujen rinnalle al- koi vähitellen tulla kenttäuuneja. Van- himmassa Suomesta löytyneestä tiili- tehtaassa Herniäisissä Hattulan kirkon lähellä on poltettu tiiliä puolittain mäenrinteeseen upotetussa uunissa, jossa on ollut kolme polttoaukkoa. Uuni on ollut toiminnassa n. 1320—50. 1500—1600-luvuilla tiilimii- lujen osuus väheni kenttäuunien kus- tannuksella. Nämä olivat jaksottaisesti toimivia, ja niiden polttopuiden kulu- tus oli suuri. Tiilen poltossa merkitsi uutta aikakautta saksalaisen rakennus- mestarin F. Hoffmannin 1858 keksi- mä, holvattu jatkuvatoiminen rengas- uuni. 1874 rakennettiin tällainen Rau- haniemi Tegelbrukin tehtaalle. Vuosi- sadan loppuun mennessä useat muut- kin tehtaot saivat käyttöönsä tällaiset uunit. Niitä kehitettiin mm. niin, että uunin jätelämpöä voitiin käyttää alku-



2.



3.

poltossa ja keinokuivaamon lämmityksessä. Polttoaineena oli puu, myöhemmin kivihiili ja sen jälkeen raskas polttoöljy. 1946 poltettiin tiiliteollisuuden tuotteista 73 % rengasuuneissa, 20 % holvaamattomissa rengasuuneissa, 6 % lieskauuneissa ja 1 % kenttäuuneissa. Tämän jälkeen alkoi teollisuus ottaa nopeassa tahdissa käyttöönsä tunneliuuneja. 1970 niitä oli jo 20 tehtaalla, ja niissä poltettiin 60 % tiiliteollisuuden tuotteista. Näistä oli pieni osa salaojaputkia. 1978 oli tunneliuuneissa poltettujen tuotteiden osuus 85 % koko teollisuuden tuotannosta.

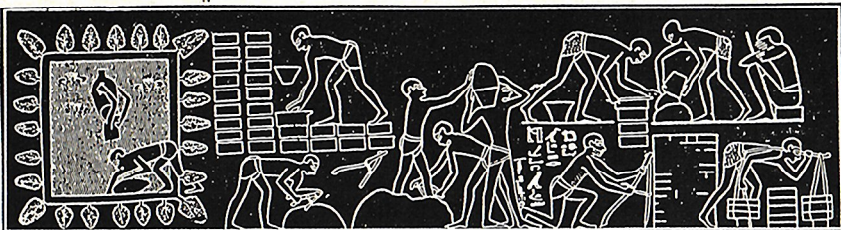
Tunneliuuneissa on polttoaineena raskas polttoöljy. Niissä on toteutettu tarkasti säädettävissä oleva, automaatioitu ja tietokoneohjattu tiilenpolto.

Tuotteet

Miiluissa ja kenttäuuneissa poltettujen muuritiilien laatu vaihteli paljon. Tummia, rautapalaneita tiiliä tehtiin suurta lujuutta ja pakkasenkestävyyttä edellyttäviin rakenteisiin. Jo keskiajalla lyötiin myös kattotiiliä. Tehdasmaisesti niitä alettiin vähitellen valmistaa 1900-luvun alusta. Tiiliputkien säännöllinen tuotanto aloitettiin 1906.

Käsinlyöntikaudella oli erilaisten muototiilien valmistus melko yleistä. Nykyäänkin sitä tapahtuu pienin määrin. Pääartikkeleiksi ovat kahden viime vuosikymmenen kuluessa tulleet uuni- ja hormirakenteisiin käytettävät hormitiilet sekä julkisivutiilet. Viimeksimainittuja valmistetaan eri sävyisinä tiilenpunaisina, pelkistävällä poltolla saatuina tummina, lähes sinimustina, mangaanilla aikaansaatuina ruskeina ja kalkkia tai titaanioksidia käyttäen valmistettuina keltaisen eri sävyisinä tiilinä. 1984 valmistettiin tiiliä 145 milj. kpl ja salaojaputkia 25 milj. kpl.

Savimassan laadun koe juuri leikatusta tiiliihiosta. Raku-kuva.



Tiilen historia alkaa Egyptistä

Niin liejusta tehtyjen löytöjen perusteella on otaksuttu, että Egyptissä on tehty polttamattomina käytettyjä tiiliä ja 16 000 vuotta sitten. Tätä arkeologien arviota tarkempaa tietoa on tiilen valmistuksesta vasta 6000 vuoden takaiselta ajalta Mesopotamiasta. Siellä on valmistettu ihmisten ja eläinten jaloillaan vaivaten muokkaamasta savimassasta auringossa kuivattua rakennuskappaleita, jonka sumerinkielinen nimi on libittu. Poltettuja, ugurruiksi nimitettyjä tiiliä sumerilaiset ovat tehneet jo ainakin 4500 vuotta sitten. Mesopotamiassa arvioidaan aletun valmistaa eri värisiä ja myös lasitettuja tiiliä 4000 vuotta sitten. Tällaisia tiiliä on käytetty mm. Baabelin tornin rakentamiseen. Kauniina näytteenä niistä on Pergamon-museoon Berliiniin siirretty Nebukadnessar II:n (605—

562 eKr.) rakennuttama Ishtarin portti.

Mesopotamian alueen kulttuuri-kehdestä tiilen valmistustaito siirtyi Kreikkaan, ja myöhemmin se kukoisti Roomassa, missä oli lukuisia, pääasiassa keisarien omistamia tiilitehtaita. Sieltä legioonalaiset levittivät tiilentekotaitoa eri puolille Eurooppaa.

Rooman vallan kukistuttua tiilentekotaito lähes unohtui, mutta säilyi kuitenkin ainakin Lombardiassa ja todennäköisesti myös Alankomaissa alkaen levitä uudelleen ja kehittyä vasta 1100-luvulla. Tämän vuosisadan puolivälin jälkeen tehtiin tiiliä jo Tanskassa ja puolivuosisataa myöhemmin myös Ruotsissa.

Suomeen tiilenteko- ja -käyttötaito tuli 1200-luvulla joko Ruotsista, Baltiasta tai Saksasta.

Tulevaisuus

Tiilen valmistus on eri aikakausina hakeutunut sellaisiin muotoihin, että se on osaltaan kyennyt tyydyttämään rakentamisen materiaalitarpeen. Vähitellen se on karistanut yltään omavaraistalouden pienimuotoiset piirteet kehittyen itsenäiseksi teollisuudenalaksi. Etenkin viimeisten vuosikymmenien aikana se on osoittanut kykynsä pysyä mukana kehittyvän tekniikan vauhdissa. Se on kestänyt rakennusmateriaalien välisen kilpailun ja aina kun on arvioitu sen kykyä selviytyä tulevaisuudesta, ovat selviytymisen taikkeiksi osoittautuneet tiilen valmistuksen ainutlaatuinen raaka-aine, savi, ja tuote tiili, monipuolisine rakennusteknisine ja -fysikaalisine ominaisuuksineen.

Lähteet: W.O. Banditt, Gebrannte Erde, Hannover 1965. Rauno Kuokkanen ja Kauko Leiponen, Suomen Tiiliteollisuuden historia, Helsinki 1981.

Suomen Teknillisen museoyhdistyksen jäsenluettelo

Tämän Tekniikan Waiheita (TW) -lehti on viimeinen niille Suomen Teknillinen Museoyhdistys ry:n jäsenille, jotka eivät ole maksaneet vuoden 1985 jäsenmaksua vuoden loppuun mennessä.

Seuraavassa TW:n numerossa (1/86) julkaistaan Suomen Teknillinen Museoyhdistys ry:n täydellinen jäsenluettelo. Luettelossa ovat mukana kaikki ne yhdistyksen jäsenet, jotka ovat jäsenmaksuvelvollisuutensa täyttäneet.

Koska tapahtuma on ensimmäinen yhdistyksen ja TW:n historiassa, saatte luettelossa esiintyä puutteita tai virheitä. Hyvä jäsen — mikäli huomaat kohdallasi tai tuttavasi kohdalla sellaisen — ota yhteys yhdistyksen sihteeriin (Ville-Paavo Aitola, Pirttipolku 10 A, 00630 Helsinki, puh. 90-746660). Ilmoittamasi epäkohta korjataan seuraavissa TW:n numeroissa.