

JÄNNEBETONIN TULO SUOMEEN

Petri Janhunen, diplomi-insinööri



Kuvat: Matti Janhunen arkisto

¹ Tämä kirjoitus perustuu pääosin artikkelin kirjoittajan isän diplomi-insinööri Matti Janhusen arkistossa säilyneisiin asiapapereihin sekä päiväkirjamerkintöihin. Suorat lainaukset on kursivoitu.

Esijännitetyt betonin käytön toivat Suomeen kaksi kansainvälisissä yhteyksissä erittäin aktiivista diplomi-insinööriä: Beato Kelopuu ja Matti Janhunen. Edellinen oli vuonna 1941 nimitetty maailmanlaajuisesti toimivan tanskalaisen Christiani & Nielsen A/S:n perustaman ja edelleen osittain omistaman Silta ja Satama Oy:n toimitusjohtajaksi ja jälkimmäinen toimi vuonna 1939 perustamansa Kevytbetoni Oy:n toimitusjohtajana. Silta ja Satama oli Kevytbetonin kilpailija sillä yksi sen liiketoiminta-alue oli VSB-kevytbetonin valmistus ja myynti.

Matti Janhunen oli liikkunut Hollannissa ja Englannissa toimiessaan vuosina 1935-39 Oy Shell Ab:n teknisen osaston apulaisjohtajana. Jo vuonna 1934 hän oli TVH:n stipendiaattina tehnyt 2,5 kuukauden opintomatkan Ruotsiin, Tanskaan ja Norjaan. Kevytbetoni Oy:n liiketoiminta perustui Belgiasta vuonna 1938 ostettuun Betocel-kevytbetonin lisenssiin, jonka tiimoilta Janhunen solmi liikeyhteyksiä myös Skandinavian maihin ja Sveitsiin. Vuonna 1946 hän perusti Ruotsiin Isoleringsbetong AB:n.

Syyskuussa 1948 järjestettiin International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE)-järjestön kolmas ja ensimmäinen sodanjälkeinen kongressi Liègessä Belgiassa, jossa yksi esijännitetyn betonin pioneerejä professori Gustave Magnel piti esitelmän tästä uudesta teknologiasta. "Suomalaisia mukana Ylinen, Backmann, Bruuno (Kivisalo), Kelopuu, Rahtu rouvineen, prof. Wegelius ja Angervo ynnä minä. ... Seuraavana päivänä teimme opintomatkan prof. Magnelin luo ja hänen johdolla useille työpaikoille etujännitettyjä betonitöitä katsomaan. Suuria töitä ja mielenkiintoisia. Minä innostuin niin että koetin saada edustuksen Suomeen ja tässä suhteessa rupesi nousemaan paha ristiriita Kelopuun (oli myös mukana) ja minun välille. Hän oli myös siitä kovin kiinnostunut."

Seuraavana vuonna Janhunen tutustui useisiin tanskalaisiin betonielementtitehtaisiin. Nämä matkat olivat yhtenä innoittajana hänen suunnitellussa taitelaatan muotoista palkkia, jonka ensimmäinen koekuormitus tapahtui 23.11.49 – samoihin aikoihin kun Kevytbetoni neuvotteli Etelärantaan rakennettavan Teollisuuskeskuksen julkisivuelementtiurakasta. Tämän työn käynnistyttyä Janhunen perusti vuonna 1951 Rakennuselementti Oy:n ja alkoi suunnitella jännebetonielementtejä valmistavan teh-

taan rakentamista samalla kun hän kävi neuvottelua ja hyvän ystävänsä arkkitehti Aarne Ervin suunnittelema Helsingin yliopiston Instituuttirakennuksen elementtirakenteista.

Toukokuussa 1950 osallistui joukko suomalaisinsinöörejä: mm. Matti Janhunen, Beato Kelopuu, Aulis Junttila, Magnus Malmberg, Toivo Pöysälä Deutsche-Beton-Vereinin kokoukseen Wiesbadenissa. Tällä matkalla tutustui Janhunen mm. Wayss & Freytagin ja Spanbeton AG:n elementtitehtaisiin sekä Dyckerhoff & Widmannin ratapölkkytuotantoon. "Kävimme myös eräällä Schüttbeton työmaalla, jossa rakennettiin taloja tiilimurskabetonista. Näimme muuten mitä valtavia probleemoja hampurilaisilla on järjestääseen valtavien rauniokasojen poiston. Juuri tuo Dyckerhoff & W rakensi paraikaa n. 2 milj. DM maksavaa sorteeraus ja murskauslaitosta!"

"Kesäkuun alussa kävin neuvotteluja Junttilan yhteenjohdattamana prof. Ylinen kanssa yhteistöiminnasta etujännitettyjen rakennuskappaleitten valmistamisen alalla. Ylinen on osakkaana Genius Oy:ssä ja heillä on pyrkimys startata taikka ainakin osallistua tämääntapaisten artikkelien valmistamiseen. Minä taas olen perustanut Rakennuselementti Oy nimisen yrityksen samaan tarkoitukseen ja jotta turha kilpailu vältettäisiin olisivat he olleet halukkaat ostamaan osan osakkeista k.o. yhtiöstä. En kuitenkaan ollut oikein halukas myymään niitä ainakaan vielä."

Lokakuussa 1950 järjestettiin Kööpenhaminassa kurssi "etujännitetyssä betonissa" ja siihenkin osallistuivat sekä Janhunen että Kelopuu, samoin mm. Ylinen. Janhusen kurssikaveri Ylinen välitti nyt tapaamisen tri Christian Ostenfeldin kanssa. Tämän toimisto Chr.Ostenfeld & W.Jønson oli suunnitellut mm. Kaukopään tehtaiden esijännitetyt rakenteet. Tämän matkan aikana tutustui Janhunen Hedehusene Teglværkin "etujännitettyihin tuotteisiin". "Tähän päättyi hauska matka. Kurssit olivat tavallaan antoisat. Kelopuukin esiintyi, esitteli pari työtään. Hän onkin jo päässyt vähän alkuun etujännitetyssä mutta luulen ettei kannata paljontaan tehdä suuria töitä paremminkin pikkuelementtejä."

Huhtikuussa 1951 oli Janhunen taas Saksassa, jossa näki mm. "2,5 mm:n langalla esijäykistetyt ratapölkkyt". Ja seuraavassa kuussa: "Aamulla 29.5 saavuin Kööpenhaminaan ja otin yhteyden tri Ostenfeldiin. Neuvottelin hänen toimistossaan hänen ja ins. Kalhaugen kanssa Yliopiston instituuttirakennuksen esijännitys töistä. He neuvoivat minua kovin ja lupasivat tehdä piirustukset tehtaasta. Samoin

¹ Wiesbadenissa oppia hakemassa vasemmalta diplomi-insinöörit Matti Janhunen, Magnus Malmberg, Beato Kelopuu, Aulis Junttila sekä Topi Pöysälä.

² Porthanian suunnittelijat arkkitehti Aarne Ervi (vas.) ja diplomi-insinööri Uno Varjo.

luettelon mitä tarvitsee koneita. Aamiaisen tarjosi tri Ostenfelt ja sitten ajoimme katsomaan erästä tehdasta Larsen & Nielsen, jossa pienissä ja vaatimattomissa tiloissa tehtiin hienoja esijännitetyjä elementtejä. Hieno asia että sain nähdä tämän.”

Tämän matkan aikana Janhunen teki Hedehusene Tegilverkin kanssa yhteistyösopimuksen, jonka mukaan hän sai lähettää miehen 4+1 viikoksi näiden tehtaalle. ”He antavat kaiken tietonsa ja se maksaa 10 000:- kr.” ”Paluumatkalla Tukholman koneessa oli ins. Peltonen, arkkit. Suhonen, Juho Aalto, Westerlund, jotka olivat olleet tutkimassa porassyökyjä Tanskassa ja Ruotsissa. Olipa hyvä etten tavannut heitä edell. iltana, siitä olisi tullut kallista ja kipeä ilta!”

Näihin aikoihin julkaistiin Rakennustaito-lehdessä (3/51) Matti Janhusen artikkeli ”Esijännitetystä betonista”.

Kelopuu puolestaan oli kirjoittanut jo Liègen kongressin jälkeen yksityiskohtaisen artikkelin ”Etujännitettyä betonia Belgiassa” Rakennusinsinööri-lehden numeroon 9/1948. Hän päättää artikkelinsa: ”Nämä edut ovat siksi huomattavia, että olisi harkittava mahdollisuuksia sovelluttaa etujännitetyn betonin käyttöä myös meidänkin maassamme.” Silta ja Satama valmistikin Kelopuun johdolla ensimmäiset kaapelein jännitetyt palkit työmaalla valettuina elementteinä Repola-Viipuri Oy:n Pika-saaren sahan kattoon vuonna 1949. Palkit olivat n. 11.5 metrin pituisia sekundääripalkkeja, jotka asennettiin paikallavalettujen pääpalkkien väliin. Ne jännitettiin Magnel-Blaton-menetelmällä. Samana vuonna rakensi Enso-Gutzeit dipl.ins. *Simo Schultzin* johdolla Kaukopään kartonkitehtaan. Sen kattopalkkisto tehtiin Freyssinet-kaapelein jännitettyinä elementteinä. Rakennuksen pituussuuntaiset palkit jännitettiin jatkuviksi. Vuonna 1949 rakensi Silta ja Satama myös paikalla valetun Mullinkosken sillan, joka on ensimmäinen jännitetty silta maassamme. 50-luvun alussa rakensi Silta ja Satama Helsingin liikennelaitokselle raitiovaunuhallit Koskelaan. Niiden kattoristikot ja -palkit tehtiin elementteinä. Vuonna 1951 se rakensi Lappeenrantaan Kaukas Oy:n kuorimohallin pääkannattajat myöskin Magnel-menetelmällä jälkijännitettyinä elementteinä. Mm. näitä töitä käsiteltiin Kelopuun Rakennustaito-lehden (8/52) artikkelissa ”Esijännitetty betoni”

PORTHANIA

Arkkitehti *Aarne Ervin* suunnittelemassa Helsingin

Yliopiston Insituuttirakennuksen runkotyössä elokuussa 1951 olivat Rakennuselementti ja Silta ja Satama kaksi varteenotettavaa tarjoajaa. Kelopuulla ei ollut käytössään jännebetonitehdasta ja hän tarjosikin rakennuksen välipohjan ripalaatta-elementtejä normaalisti raudoitettuna ja hankki tukeseen Ruotsista Betongindustri AB:n Strängbetongfabrikenin yli-ins. *Ulf Bjuggrenin* lausunnon, joka pyrki todistamaan jännebetoniratkaisun epäedulliseksi. Matti Janhunen puolestaan piti pääkannattajina ”rautaristikopalkkeja” asennuksen kannalta parempina.

Monien vaiheiden jälkeen päätyi yliopisto lokaussa 1951 jakamaan työn siten, että Silta ja Satama sai tehdäkseen Freyssinet-kaapelein jännitetyt 14 metrin pituiset pääpalkit ja Rakennuselementti jännebetoniset ripalaatat, joita oli 8235 m². Instituuttirakennuksen, jolle sen valmistuttua annettiin nimeksi Porthania, jännitetyt rakenteet suunnitteli Ostenfeld & Jønson, dipl.ins. *Uuno Varjon* ollessa päärakennesuunnittelija. Rakennuksen pääurakoitsija oli Oy Concrete Ab. Rungon asennus ajoittui vuoteen 1952. Seuraavana vuonna tilattiin Rakennuselementiltä myös julkisivujen klinkkerilaattapintaiset sandwich-elementit, joiden lämpöeristeenä se käytti kevytbetonia.

Kilpailu Kelopuun ja Janhusen välillä oli varsin kireää. Tammikuussa 1952 Janhunen kirjoittaa: ”*Kale (Tirronen) oli muuten tavannut Kelopuun ollessaan mukana retkeilyllä viimeinmainitun työmaalle. Kelopuu oli lähettänyt minulle terveisistä että hän tulee vastustamaan esijännitetyjä tuotteita! Kale oli sanonut että taidat olla jostain vähän katkera mihin hän en suinkaan mutta Instituuttirakennuksessa saatiin esijännitetyt tuotteet läpi vain propagandalta! Häntä siis harmittaa että minä huomasin laittaa tuon jännebetonitehtaan ja sain Instituuttityön.*”

RAKENNUSELEMENTIN TEHDAS

Rakennuselementin Pitäjänmäen tehtaan esijännitys-alustat suunnitteli siis Ostenfeld & Jønson, jolta oli myös saatu käyttöön ruotsalaisen ”*Strengbetoni-tehtaan*” piirustukset. Tehdasta suunniteltiin samanaikaisesti Porthanian urakkaneuvottelujen kanssa. Sen ensimmäiset jännebetonipalkit valettiin 19.4.1952. Muiksi alkuvuosien tuotteiksi tulivat mm. esijännitetyt lyöntipaalut, Jännex-aitatolat, maantiekateet, ontelolaattaparvekelevyt, julkisivuelementit sekä MJ-palkit.



3



4

3 Rakennuselementti Oy:n tehtaan sijoitusta pohtimassa vasemmalta diplomi-insinööri *Aimo Sallinen*, *Matti Janhunen* sekä tämän isä, rakennusmestari *Aapeli Janhunen*.

4 Jännitettyjen lyöntipaalujen kestävyttä koestamassa *Matti Janhunen* sekä oikealla yksi asiakkaista, grynderinäkin menestynyt *Paavo Nurmi*.



5

8

5 IABSE:n kongressin ekskursiokohteen, Lontoon lentokenttähallin, rakenteita.

6 1950-luvulla ulkomaista oppia haettiin perhekunnittain. Kuvassa IABSE:n Cambridgen kongressin osanottajista vasemmalta Martti ja Hely Lounamaa, Elvi Kelopuu, Matti ja Saga Janhunen, Margareta ja Kurt Hanson sekä Beato Kelopuu.

7 Saga Janhunen ja hänen lankonsa diplomi-insinööri Bruuno Kivisalo esittelemässä ekskursioselostusta.

8 Seutulan lentokonehallin kattopalkkien nostotyö käynnissä talvella 1955.

6

OPPIA HAKEMASSA

Esijännitetyn betonin käyttö oli Suomessa varsin suuren kiinnostuksen kohteena 1940 - 1950-lukujen vaihteessa. Vuonna 1949 olivat Suomen Betoniyhdistyksen kokouksissa käyneet tästä aiheesta esitelmöimässä sekä tri Ostenfeld että Ulf Bjuggren. Ja Rakennusinsinöörin numerossa 3/1952 on pitkä artikkeli kahden Imatran Voima Oy:n insinöörin E. Kilpeläisen ja Antero Kallion Tekniikan Edistämissäätön stipendin turvin tekemästä Keski-Euroopan opintomatkasta, jonka aikana tutustuttiin sekä jännebetonitehtaisiin että eri jälkijännitysmenetelmien käyttöön paikallavalutyömailla.

Janhunen puolestaan kierteli vuoden 1952 heinäkuussa kymmenen päivän ajan Saksassa, Hollannissa ja Belgiassa, joissa hän tutustui useisiin elementtitehtaisiin, mm. Schokbetonin tehtaaseen Kampenissa ja Schipolin lentokenttätöyömaan elementtirakenteisiin. "Shokki-menetelmä tuntui olevan hyvin tehokas, mutta jälkipaikkausta tuntui olevan täälläkin."

Saksassa oli käynyt ilmi, että Kelopuu pyrki saamaan itselleen Janhuselle jo sovitun Seibert-Stinnesin välipohjapalkkikoneen edustuksen.

Elokuussa 1952 Janhunen osallistui IABSE:n kongressiin Cambridgessä. Kongressin ohjelmaan kuu-

lui ekskursio Lontoon lentokentälle, jossa esiteltiin rakenteilla oleva lentokonehalli. "Täällä näin ensikertaa post-tensioned palkkeja jotka siroudellaan hämmästyttivät. Tapasin niitten konstruktöörin Mr. Harris'in ja sovinn että jos tarvitsen apua Seutulan hallien tullessa kyseeseen he auttavat".

Vuoden 1953 lokakuussa vuorossa oli osallistuminen FIP:n (International Federation for Prestressing) ensimmäiseen kongressiin Lontoossa. Myös Kelopuu osallistui ja hän tulikin valituksi FIP:n 14-jäseniseen hallitukseen. Rakennusinsinööri-lehden numeroon 5-6/1954 Kelopuu kirjoitti selostuksen kongressista ja sen työmaakäynneistä.

Pian Lontoon kongressin jälkeen kävi Janhunen vielä Tukholmassa betonitutkimuspäivillä.

Perehtyminen kansainväliseen kehitykseen jatkui sekä Janhusen että Kelopuun osalta edelleen seuraavana vuonna elementtirakennuskongressissa DDR:ssä Dresdenissä. "Mitä mielenkiintoisin kokous sillä mukana olivat myös – ja etupäässä heitä siellä olikin – rautaesiripun takaisia professoreja ja insinöörejä. Venäjältä 18, Unkarista 2, Romaniasta, Puolasta jne. Kaikesta näkyi että varsinkin Venäjällä on tavaton innotus elementtirakentamiseen. He rakentavat muutamana vuoden sisällä 602 uutta tehdasta! Ja tuotanto juoksevalle nauhalle järjestetty! Mutta kyllä kaikesta näkyy että jälessä ollaan ja paljon siellä päin."

SEUTULAN LENTOKONEHALLI

TVH käynnisti suuren lentokonehallin rakennuttamisen Seutulan lentokentälle vuonna 1952. Perussuunnitelman oli tehnyt dipl.ins. Varjo, mutta tarjoajille annettiin mahdollisuus myös vaihtoehtoisin suunnitelmiin. Janhunen vieraili Lontoon lentokenttätöyömaalla johti yhteistyöhön Pre-Stressed Concrete Ltd:n Harrisin kanssa, jonka laatima suunnitelma osoittautuikin halvimaksi Rakennuselementin tarjotessa sitä yhteistyössä Oy Concrete Ab:n kanssa. Kilpailijoina olivat mm. Silta ja Sattama sekä Ilmari Helannon Teräsbetoni Oy. Monivaiheisten neuvottelujen ja intrigien jälkeen Concreten tarjous tuli hyväksytyksi joulukuussa 1953. Tässä työssä oli esijännitystekniikalla keskeinen osuus. Hallin katon 52 metrin pituiset ja 125 tonnin painoiset ristikkopalkit koottiin elementeistä maassa ja



7



9

jännitettiin yhteen Freyssinet-kaapelein. 70 metrin levyisten oviaukkojen yläpuolella palkit kannatettiin pääkaarista jännitetyin riipputangoin. Ovien yläpuolinen 150 metrin pituinen vaakapalkki on myös jännitetty sen toimiessa kaarien vetotankona. Vesikaton sileät kattolaatat ja MJ-palkit olivat jännebetonia. Hallin rakennustyöt ajoittuvat vuosille 1954-55.

MJ-PALKKI

Ensimmäiset kokeet taitelaatan muotoisella palkilla Janhunen teki jo 1949 ja Ervi oli Janhunen mukaan suunnittelemassa sellaista Porthaniaan, mutta Ostenfeld ei sitä hyväksynyt. Taitelaatan raudoitteita mitoitti Janhunen toimeksiannosta dipl.ins. Paavo Simula. Tämä oli myös vuonna 1952 luonnostellut saman tapaisen palkin käyttöä eräisiin Hagalundin talojen vesikattoihin, mutta asia ei edennyt. Vuoden 1953 kesällä tuotantokokeet johtivat lopulta myönteisiin tuloksiin ja Teora Oy:n johtaja Leo Lyytikäinen oli jo tilannut ensimmäiset 100 m², mutta tuotanto myöhästyi ja "kun meillä oli osa valmiina oli hänellä jo talo valmiina". Loppujen lopuksi toimitus n:o 1 tehtiin vuonna 1953 "mitättömällä hinnalla" dipl.ins. Aulis Junttilan "huvilaan".

30 cm:n levyinen MJ-palkki oli poikkileikkaukseltaan ja raudoitukseltaan täysin vakioitu tuote, joka kevytensä (100 kg/m²) ansiosta oli 5-6 metrin jänne mitoilla erittäin kilpailukykyinen vesikatto- ja myös välipohjaelementti kunnes huomattavasti suuremmat, pidempien jänne mittojen TT-laatat sen syrjäyttivät.

Janhunen ja Kelopuun pioneerityöt innostivat ja kouluttivat monia heidän palveluksessaan olleita henkilöitä jatkamaan esijännitetyn betonin parissa työskentelyä. Rakennuselementti sai vähitellen myös jännebetonituotteita valmistavia kilpailijoita, ensimmäisenä tamperelaisen, kevytbetonin valmistajana jo aikaisemmin kilpailleen, dipl.ins Oiva Rytövuoren Cellit Oy:n 1950 luvun puolivälissä. Seuraavat jännebetonitehtaat käynnistyivät vasta 1960- luvun puolella.

Rakennuselementin palveluksessa olivat Seutulän hallin rakentamisen aikana mm. diplomi-insinöörit Aimo Sallinen, Heimo Kakko ja Olavi Törmänen. Heistä kaksi ensin mainittua perusti myöhem-

min omat insinööritoimistonsa (ins.tsto Esijännitetty Betoni ja ins.tsto Heimo Kakko) ja jälkimmäinen teki pitkän uran Helsingin kaupungin rakennustarkastusviraston päällikkönä. Pitäjänmäen tehtaan päällikkönä vuosina 1955-57 toiminut rkm. Aarre Nousiainen puolestaan perusti Betonila Oy:n Vihtiin vuonna 1962.

Silta ja Sataman palveluksessa esijännitystekniikkaan perehtyivät mm. dipl.ins. Ali Sandström (vv. 1949-57) sekä dipl.ins. Pentti Kaista (vv. 1951-59). He molemmat jatkoivat uraansa omien insinööritoimistojensa johdossa. Sandströmin yhtiö oli insinööritoimisto A-Betoni Oy ja Kaistan alkuun insinööritoimisto Pentti Kaista & Co, sitten Kaista & Sebbas ja lopulta Finnmap Oy. Kelopuu siirtyi vuonna 1953 Rakennushallitukseen. Ja vuonna 1957 tuli Silta ja Satama Oy Matti Janhunen omistukseen. Näin liittyivät toisiinsa kahden alan pioneerirytyksen osaamisalueet, elementtivalmistus ja urakointi.

9

MJ-palkin levitys katolla tapahtui miesvoimin.

10

Kaksi Matti Janhusta tutkimassa MJ-palkin ensimmäistä versiota vuonna 1953. Matti jr. Janhunen jatkaa suvun perinteitä toimimalla jännitettyjen rakenteiden urakoitsijana.

11

Seutulän hallin rakentajia. Vasemmalta Olavi Törmänen, englantilainen konstruktööri J.N. Lowe, Aimo Sallinen, englantilainen valvoja Robert Shorter sekä Heimo Kakko.

12

Tulevat diplomi-insinöörit Henri ja Petri Janhunen seuraamassa taitelaattaelementin koekuormitusta syksyllä 1949.

10



11

12

