



SANTALAHDEN TIKKUTEHTAAN ALUE

Tikkutehtaanrinne 9
33250 Tampere

TUTKIMUSSELOSTE

- TIKKUTEHDAS
- TIKKUTEHTAAN SILTA
- TIKKUTEHTAAN PIIPPU
- RUUTIVARASTO

Tikkutehtaan savupiippu

1 RAKENNESELVITYS

Rakenteet

Savupiipun jalustana on näkyviltä osin paikalla betonista valettu sokkeliosuus. Sokkelin alapuolisen anturan syvyysasemaa tai kokoa ei tutkimuksessa saatu selvitettyä (rakennepiirustuksia ei ollut käytettävissä). Piipun rakennuksen puoleisella puolella on maanpinnan alapuolinen vaakasuuntainen savusola. Solaan on käyntiluukku piipun ja rakennuksen välistä (teräksinen miesluukku). Savupiipun muurauksen halkaisija piipun alapäässä on n. 2100 mm, kaventuen ylöspäin. Piipun korkeus on noin 25 m. Tiilipiipun ympärillä on teräsvanteet, jotka on kiristetty pulvilla tiukasti muuraukseen kiinni. Vanteisiin on kiinnitetty kuparinen ukkosenjohdatin, joka jatkuu ulokkeena jonkin verran tiilipiipun yläpään yläpuolelle. Piipun sisällä on pyöröteräksestä taivutetut, muurauksen saumoihin kiinnitetyt tikasaskelmat

Kantavien rakenteiden silmämääräinen tarkastelu

Piipun jalustassa todettiin pintakerroksen rapautuneen pois ja betonia porattaessa todettiin sen ikääntyneisyys. Piipun ympärillä oli tutkimushetkellä runsaasti betonista irronneita kappaleita sekä tiilimuurauksen / laastin kappaleita. Pintakerroksen irrottua on betonissa näkyvissä suuria kiviä ("säätökiviä") betonin runkoaineena; betonin puristuslujuus on uutenakin ollut vaatimaton.

Näytteenotto kantavista rakenteista

Tiilipiipun laasti / tiilinäyte tutkittiin ohuthietutkimuksessa ja betoniosasta porattiin kaksi näytettä. Niistä selvitettiin laboratoriossa vetolujuus (pakkasrapautuminen) sekä karbonatisoitumisen syvyys. Toisesta lieriönäytteestä selvitettiin kuutiopuristuslujuus sekä karbonatisoituminen.

2 TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ohuthietutkimuksessa betoninäytteen (jalustan näyte) kunto todettiin välttäväksi, ja näytteessä todettiin jo rapautumista. Näytessä betonin todettiin olevan ei-pakkasenkestävän (suoja-huokoistuksen perusteella). Myös Tikkutehtaan piipun muurattuun rakenteeseen (laasti / tiili) tehtiin ohuthietutkimus. Sen mukaan piipun laasti on tutkimushetkellä kunnoltaan välttävää ja tiilen kunto määriteltiin tyydyttäväksi. Niissä todettiin jo orastavaa rapautumista. Tiilien luokitus on ohuthietutkimuksen mukaan index 2 (asteikolla index 0-3; VTT:n julkaisu).

Betonin rapautumista selvittävällä vetokokeella todettiin piipun perustuksen (muurauksen jalustan) olevan pitkälle edenneessä rapautumistilassa. Vetolujuuskokeessa tulokseksi saatiin 0,3 MN/m² ja uusintavedettänäkkin vain 0,6 MN/m². Puristuslujuuskokeessa saatiin betonista kuutiolujuusarvo 26,7 MN/m²; perustuksen betonin lujuuden voidaan olettaa rakennusvaiheessakin olleen vaatimaton. Lieriöporauksessa tehtiin havaintoja suurista runkoainekappaleista ("säätökiviä"), jotka lähtökohtaisesti heikentävät betonin lujuutta, koska sideaineen tartunta ylisuureen, pyöreämuotoiseen luonnonkiviainekseen, on heikko.

Karbonatisoituminen * on edennyt näytteiden pinnoissa syvälle; molemmissa näytteissä koko näytteen mitalle (125 / 135 mm). Karbonatisoitumissyvyyden merkitys tutkitussa piipun perustusrakenteessa on pieni, koska raudoitteita ei ulkopinnan mittauksilla juuri todettu. Mittalaite havaitsee teräkset maks. 70 mm syvyydeltä. Terästen niukkuutta / puutumista rakenteesta tulee myös havainto, että betonin pinnasta on rapautunut ja pudonnut useiden cm:n paksuudelta betonia. Raudoittamattomassa rakenteessa betonin huonokuntoisuus korostuu riskitekijänä teräsbetonirakenteeseen verrattuna.

Tutkimuksessa ei selvinnyt, koska tiilipiipun käyttö savukaasujen johtamiseen on päättynyt. Muuratun tiilipiipun jatkuva käyttäminen (savukaasuilla lämmittäminen) parantaa tiilirakenteen säilyvyyttä. Kun käytöstä luovutaan, tulee huolehtia yläpään suojaamisesta säärasitukselta esim. tuulettuvalla kansirakenteella. Havaintojen mukaan näin ei ole tehty: monivuotiseen ylimääräiseen kosteus / pakkasrasitukseen viittaavaa laastin rapautumista tiilien välistä todettiin useiden metrien matkalta piipun yläpäästä. Myös alempana todettiin tiilipinnan lohkeamia.

Muuraus voitaisiin kunnostaa purkamalla yläpäästä joitakin metrejä pois ja muuraamalla (parempikuntoiset) tiilet yläosaan, mutta piippurakenteiden kunnostamisessa vaikeampi korjaus on jalustan betonirakenne, joka tutkimuksen mukaan on täysin rapautunut. Perustuksen uusiminen edellyttää sen purkamista, joka on mahdollista vain purkamalla ensin yläpuolinen tiilipiippu.

3 KORJAUSSUOSITUKSET

Tiilimuurauksesta tehdyssä ohuthiekokeessa todettiin laastin kunto välttäväksi ja tiilien kunto tyydyttäväksi. Tiilien kunto on silminnähden heikentynyt (tiilenkappaleita on pudonnut runsaasti). Betoniperustuksen kunto on silmämääräisestikin heikko; pinta on rapautunut ja paksu kerros siitä on pudonnut piipunjuurelle. Rapautumispäätelmille saatiin vahvistus koelieriöin vetolujuuskokeessa: uusintavedettynäkin vetolujuus jäi arvoon 0,6 MN/m². Lisäksi porattaessa todettiin valussa käytetyn mm. runsaasti ylisuuria kiviä, jotka heikentävät betonin lujuutta. Ohut- hietutkimuksen mukaan betonin laatu on välttävä, ja vetolujuuskoe viittaa pitkälle edenneeseen rapautumaan. Karbonatisoituminen oli edennyt näytteissä ainakin 125 mm syvyyteen (=näyte- pit.)

Vaikka muurauksenkaan kunto ei enää ole tyydyttävää parempi, merkittävämpi riski piipun säilyttämisessä on sen betoniperustuksen huonokuntoisuus: muuratun rakenteen alle ei ole mahdollista uusia perustusta. Piipun yläpäästä ei ole suojattu sateelta, kun se on poistettu käytöstä. Tämä on lisännyt tarpeettomasti rakenteeseen ympäristöstä kohdistuvaa rasitusta. Koska piippu ei ole normaalikäytössä (lämmin), ei rakenne pääse kuivumaan. Seurauksena on tutkimuksessa todetut vauriot.



Kuva 25. Tikkutehtaan piipun perustusta; pakkasrapautumaa ja suuria halkeamia



Kuva 26. Lämmityspiipun muurauksen rapautumista: pakkasvaurioita tiilissä ja laastissa



Kuva 27. Piipun yläpäästä on paikoin muurauslaasti pudonnut alas; yläosa voi pudota



Kuva 28. Piipun yläosaa; tapaturmariski putoavista tiilistä sekä jossain vaiheessa jopa teräsvanteesta. Varsinkin yläosa on purkaantumassa...



Tulitikkutehtaan kallistunut piippu kuvattuna lännestä 15.4.2018