

# Robust Air tutkii betonin lujuusongelmia

**Minna Saano**, toimittaja

Artikkeli on julkaistu myös  
Sementti 1-17-lehdessä:  
[www.finnsementti.fi/yritys/sementti-lehti](http://www.finnsementti.fi/yritys/sementti-lehti)

Aalto-yliopiston Robust Air-tutkimusprojektissa selvitetään betonin lujuusongelmien syitä tutkimalla lisäaineita ja betonin ominaisuuksia. Tutkimus aloitettiin alkuvuodesta 2017 ja se päättyy tämän vuoden heinäkuun loppuun mennessä. Tavoitteena on varmistaa betonin suojahuokostuksen stabiilisuus.

Robust Air-projektia edelsi Liikenneviraston vuosi sitten alulle panema selvitystyö betonin kohonneista ilmamääristä. Selvityksen valmistuttua katsottiin betoniteollisuuden toimijoiden ja lisäainevalmistajien kanssa aiheelliseksi jatkaa tutkimuksia, vaikka raportoituja lujuusongelmia ei silloin vielä ollut.

Varsinaisten lujuusongelmien esille nouseminen kesäkuussa 2016 Kemijärven rautatiesillan ja myöhemmin Turun yliopiston rakennus-työmailla antoi lisäpontta asian selvittämiseksi.

## **Kaikki toimijat mukana**

Robust Air-projektissa tutkimusta tehdään kahdesta asiasta: tutkitaan sekä lisäaineita että betonin ominaisuuksia.

– Lisäaineet ovat aikojen kuluessa muuttuneet ja oletettavaa on, että jonkinlainen perimmäinen syy ilmamäärien kasvuun löytyy nimenomaan niistä. Pääsääntöisesti lisäaineilla saadaan täysin hyvää betonia aikaiseksi, mutta joissakin tilanteissa saattavat ilmamäärät kasvaa. Tällaiset tilanteet voivat liittyä betonimassan koostumukseen ja notkeuteen sekä niihin työtapoihin, joilla betonimassaa käsitellään, kertoo Aalto-yliopiston betoniteknikan professori *Jouni Punkki*.

Robust Air-tutkimuksen rahoittajina toimivat *Liikennevirasto, SBK-säätiö, Betoniteollisuus ry:n valmisbetonijaosto, kolme valmisbetonin valmistajaa ja seitsemän lisäainetoimittajaa. Inspecta Sertifiointi Oy ja Suomen Betoniyhdistys ry* ovat mukana asiantuntijoina.

– Kyseessä ei ole vain yhden tahon ongelma, vaan koko toimitusketjun kattava asia. Asian tärkeys on nähty ja sitä on hyvässä hengessä yhdessä lähdetty käsittelemään, Punkki kiittelee.

## **Terästäytymistä kontrolliin**

Betonin ongelmana on alun perin ollut ilman väheneminen sen jälkeen kun betoni on lähtenyt betoniasemalta. Tilanne on kuitenkin muuttunut ja ilmamäärät ovat alkaneet kasvaa sekoi- tuksen jälkeen, mitä ei kuitenkaan ole pidetty huolestuttavana asiana.

Kun lujuuttakin on rakenteissa ollut jopa reilummin kuin mitä on vaadittu, ei rakennuspaikoilla ole mittauksia enää tehty. Näin ilmamäärän lisääntyminen on jäänyt huonolle kontrollille.

– Kyllä nämä lujuusongelmat ovat yllätyksenä tulleet kaikille toimijoille, vaikka sinänsä on ollut tiedossa, että lisääntynyt ilma vaikuttaa lujuuteen. Sitä ei ole ymmärretty ottaa niin vakavasti kuin olisi pitänyt, Punkki toteaa.

Liikennevirasto on nopeasti reagoinut tilanteeseen ja täsmentänyt omia ohjeitaan, samoin pääkaupunkiseudun rakennusvalvonnat talonrakentamisen puolella. Ne edellyttävät nyt aikaisempaa enemmän testaamista rakennuspaikoilla.

## **Suomalainen ilmiö**

Pakkasen kestävä huokostettu betoni ei ole maailmalla kovinkaan käytetty, lähinnä sitä

käytetään pohjoisilla alueilla ja jonkin verran Saksassa.

Punkin mukaan vaikuttaa siltä, että nyt havaittu ilmiö on suomalainen ongelma.

– Yksi syy siihen voi olla se, että Suomessa ovat maailman tiukimmat vaatimukset pakkasen kestäväälle P-lukubetonille, jota meillä yleisesti käytetään sillanrakentamisessa ja infrarakentamisessa.

Tiukkojen vaatimusten takia suomalaiset betonit eroavat jonkin verran muissa maissa, esimerkiksi Ruotsissa käytetyistä, ja siksi ne voivat olla herkempiä ilmamäärän lisääntymiselle.

– Joistakin vastaavanlaisista ongelmista on raportoitu Saksassa ja USA:ssa, mutta ne ovat olleet huomattavasti pienempiä kuin mitä meillä nyt on käsillä. Myös Norjassa lisääntyneet ilmamäärät ovat olleet ongelmana. Siellä ratkaisua ilmamäärän vähentämiseksi on haettu lisäämällä ilmaa poistavia lisäaineita. Meillä lähtökohta on, että ongelma ratkaistaan kokonaan, ei niin, että tehtäisiin sille joitakin uusia toimenpiteitä.

Vaikka Suomen kaltaisia tapauksia ei muualla maailmassa ole tullut esiin, on mahdollista, että niitä jatkossa ilmenee, koska betoneissa käytettävät lisäaineet ovat samanlaisia kaikkialla.

## **Syksyllä paluu päiväjärjestykseen**

Robust Air-projektin Punkki näkee ennen kaikkea ongelman hoitamisenä pois päiväjärjestyksestä.



1

– Tilanne on tällä hetkellä jo osittain korjaantunut. Kun on havaittu betonimassojen herkkyys tällaisille ilmiöille, ovat valmistajat säätäneet massojen koostumusta. On kuitenkin todennäköistä, että tutkimusta jatketaan ongelman ratkaisun jälkeen selvittämällä ilmiötä syvemmällä tasolla.

Projekti saatetaan päätökseen heinäkuun 2017 loppuun mennessä. Silloin mitä todennäköisimmin tiedetään, mistä ilmamäärien nousu johtuu ja millä toimenpiteillä ongelmat voidaan välttää. Liikennevirasto ja betoninvalmistajat voivat tämän jälkeen kirjata uudet ohjeistukset betonin valmistukseen.

– Vakaasti uskon, että ensi syksynä ongelma ei ole enää aktiivisesti esillä, vaan se voidaan kuitata ratkaistuksi.

### **Robust Air is research into strength problems of concrete**

The Robust Air research project at Aalto University focuses on establishing the causes of the strength problems of concrete through studies into additives and properties of concrete. The project started in early 2017 and is scheduled to be completed by the end of July. The objective is to verify the stability of the air entrainment of concrete.

The Robust Air project follows an investigation carried out by the Finnish Transport Agency into the increased air contents of concrete. Operators in the concrete industry together with manufacturers of additives then continued the research.

The strength problems have come as a surprise to all of the operators, although the effect

that increased air content has on strength has been known. The severity of the phenomenon has not been appreciated, however.

Frost resistant air-entrained concrete is not very widely used globally; it is primarily a product utilised in the northern regions, and in Germany to some extent. The problem that has now been identified is a Finnish phenomenon. One cause for it could be the requirements defined in Finland for P-grade concrete which are the most stringent in the world. P-grade concrete is commonly used in Finland in bridge building and infrastructure projects.

Because of the stringent requirements, Finnish concrete differs somewhat from the concrete grades used in other countries, for example in Sweden, which may make them more susceptible to an increase in air volume.

### **Robust Air -projekti Aalto-yliopistossa**

- valmistuu heinäkuun 2017 loppuun mennessä.
- tavoitteena varmistaa betonin suojahuokostuksen stabiilisuus.
- rahoittajina Liikennevirasto, Betoniteollisuus ry, kolme valmisbetonin toimittajaa ja seitsemän lisäainetoimittajaa, joista yhtenä mukana Finnsementti Oy.

1 Kuvassa Kehä I: Espoon raja -Hämeenlinnanväylän betonivalua lokakuussa 2016. Huom. Kuva on kuvituskuva, joka kuvaa siltarakenteiden betonivalua, eikä varsinaisesti liity em. tutkimukseen.