

semtu

75^{l.}

1 / 2017

UUTISET

SONO-WZ:
Vesimäärän
mittaus tuoreesta
betonimassasta

Nopea ilmajakauman
mittausmenetelmä

Betonin laadunvalvonta
valmisbetoniasemalla ja
talonrakennustyömaalla

semtu

Tänä vuonna tulee kuluneeksi 75 vuotta Semtu Oy:n perustamisesta. Yhtiö ja sen työntekijät voivat olla ylpeitä yrityksen pitkästä historiasta. Olemme eläneet mukana betonirakentamisen eri vaiheissa; nähneet alan nousut ja laskut moneen kertaan. Toimintaperiaattemme on koko pitkän matkamme aikana kuitenkin pysynyt samana: olla lähellä asiakasta, löytää uusia innovaatioita maailmalta ja tuoda ne suomalaisten rakentajien käyttöön. Tuotteemme ja ratkaisumme ovat lähes aina tavalla tai toisella liittyneet betoniin ja monipuolinen betoniosaamisemme on saanut kiitosta monelta taholta.

Ala on ajan myötä kehittynyt valtavasti. Valmistajia on tullut paljon lisää ja betoni koetaan luotettavaksi materiaaliksi, jota kannattaa käyttää ulkonäön ja muidenkin ominaisuuksiensa puolesta. Harmaat lähiöt laatikkoarkkitehtuureineen ovat jo kaukaista historiaa. Betonista on kehittynyt trendikäs materiaali, joka tarjoaa lukuisia vaihtoehtoja ja jota voidaan yhdistää helposti muiden materiaalien kanssa.

Betonin laatu puhuttaa

Jo viime kesänä kuullut uutiset huonosta betonin laadusta Pohjois-Suomessa yllättivät alan täysin ja syksyn mittaan uutisia tuli vain lisää. Oli huonoa valujälkeä, liian suuria ilmapitoisuuksia ja lujuuden alituksia. Ala oli aivan ihmeissään, mistä nyt oikein on kysymys? Emmekö enää osaa tehdä kunnon betonia?

Ongelma ei näytä olevan mitenkään yksiselitteinen. Tiettyjä ongelmaan liittyviä seikkoja voidaan kuitenkin jo nyt nimetä:

- Valmisbetonin tiukka kilpailutilanne on johdantanut raaka-ainesäästöihin, jolloin massat ovat vaikeammin hallittavia.

- 2000-luvulla yleistyneet uudet tehokkaat notkistimet ovat mahdollistaneet massojen valmistamisen aivan uudella tavalla. Niiden avulla massoista voidaan vähentää tehokkaasti vettä ja saavuttaa vaaditut lujuustasot pienemmällä sementtimäärällä. Toisaalta, kun massoista vähennetään pastamäärää ja notkeudet pidetään suurina, massat ovat epästabiilimpia, varsinkin kun mukana on vielä huokostusvaatimus.

- Sementtilaatujen kehitys ympäristöstä-välisempään suuntaan on myös herkäntynyt betonin valuolosuhteiden suhteen. Sementin sisältämät aiempaa suuremmat seosainemäärät vaativat parempaa jälkihoitoa ja tarkkuutta valupaikalla.

- Työmaan aikataulut ovat aina vain kireämpiä. Massojen tulee olla helposti valettavia, lujuuden tulee kehittyä entistä nopeammin.

- Laadunvalvonta betontehtailla on säädetty normissa ja useimmiten hoidettu vaaditulla tavalla. Työmaat ovat luopuneet omasta laadunvalvonnastaan kiireeseen vedoten.

Ilmeiseltä siis vaikuttaa, että kyseessä on monen osatekijän muuttuminen väärään suuntaan, jolloin jokin raja on ylitetty ja vaikeudet ovat alkaneet.

Betonin tekijät ovat kuitenkin ottaneet tilanteen vakavasti ja käynnissä on alan eri toimijoiden yhteisiä selvitysprojekteja, joilla toivotavasti pian löydetään ongelmien aiheuttajat ja keinot niiden välttämiseen, jotta betonin hyviä ominaisuuksia edelleen voidaan hyödyntää kaikissa kohteissa.

Pirjo Tepponen



AVA – nopea ilmajakauman mittaussuunnitelma

Yleisesti tiedetään, että huokostus parantaa betonin pakkaskestävyyttä. On myös tiedossa, että pelkästään ilmamäärä ei kerro koko totuutta, vaan tärkeimpiä ovat pienten (alle 300 µm) ilmakuplien määrä sekä huokosjako. Näitä arvoja voidaan mitata tuoreesta betonista AVA (Air Void Analyzer) -mittarilla tai kovettuneen betonin hieestä mikroskooppilla.

AVA-mittaus on nopea tapa saada selville tuoreen betonin huokosjako, huokosten koko sekä niiden ominaispinta-ala. Semtussa AVA-mittaus on tehty jo yli kymmenen vuotta ja käytetty apuna lisäaineiden testauksessa huokostetuissa betonimassoissa. AVA-mittauksella saadaan pääsääntöisesti samansuuntaisia tuloksia kuin ohut- ja pintahietesteissä, mutta testausmenetelmät eivät ole täysin vertailukelpoisia. AVA-mittauksissa otetaan huomioon ainoastaan ilmakuplat, jotka ovat alle 3 mm. Tämän takia AVA-mittarin antama kokonaisilmamäärä on useimmiten n. 1,5 - 2 % alhaisempi tavallisen ilmamäärämittarin lukemaan verrattuna.

Mittaus vaatii stabiilit olosuhteet

AVA-mittari vaatii stabiilit ja värinättömät olosuhteet. Lisäksi AVA-nesteen ja veden lämpötilan tulee olla 21 - 24 °C. AVA-mittauksessa käytettävän veden pitää antaa seisoa vähintään 12 h, jotta vedessä olevat ilmakuplat ehtivät haihtua.

AVA-mittarin toiminta perustuu erikokoisten ilmakuplien erilaiseen nousunopeuteen AVA-nesteessä, jonka viskositeetti on vettä suurempi. Betonimassasta otetaan 20 ml näyte, joka syötetään AVA-laitteen pohjassa



olevaan AVA-nesteeseen, minkä jälkeen näyte sekoitetaan. Betoninäytteessä olevat ilmakuplat vapautuvat ja alkavat nousta nosteen vaikutuksesta ylöspäin. Suuremmat kuplat nousevat pienempiä nopeammin, koska niillä on suurempi noste (Stokesin laki). Vesipatsaan yläpäässä on vaakalautanen, joka kerää ilmakuplat ja mittaa niiden aiheuttaman nosteen painon menetyksenä. Painon muuttumista ajan funktiona mitataan enintään 25 minuuttia tai kunnes vaaka ei havaitse muutosta nosteessa kahden peräkkäisen minuutin aikana. Näiden tietojen avulla AVA-laitteiston yhteydessä oleva tietokone laskee huokosjakauman sekä ilmakuplien ominaispinta-alan.

AVA-mittaus vaatii kokemusta, jotta tulokset ovat luotettavia ja Semtu tarjoaa sitä palveluna lisäaineasiakkailleen. Semtusta voi myös hankkia oman AVA-mittarin.

Betonin laadunvalvonta valmisbetoniasemalla ja talonrakennustyömaalla



Betoni on tällä hetkellä kuuma keskustelun-aihe rakentajien keskuudessa ja mediassa työvirheiden ja todettujen alilujuuksien takia.

Otetaanpa selvää, kuinka valmisbetonin laatua valvotaan niin valmisbetoniasemalla kuin talonrakennustyömaallakin. Lähdetään kohti Helsinkiä ja kurvataan Betset Betoni Oy:n valmisbetonitehtaalle Viikkiin.

Betset-yhtiöiden valmisbetonipuolen myyntijohtaja **Jari Tast** kertoo, että asia on nyt erittäin ajankohtainen ja herättää paljon keskustelua ja varsinkin kysymyksiä niin uusien kuin vanhojenkin asiakkaiden keskuudessa, vaikka Betsetin työmailla ei ole esiintynyt viime aikoina puhuttaneita lujus- tai valuongelmia.

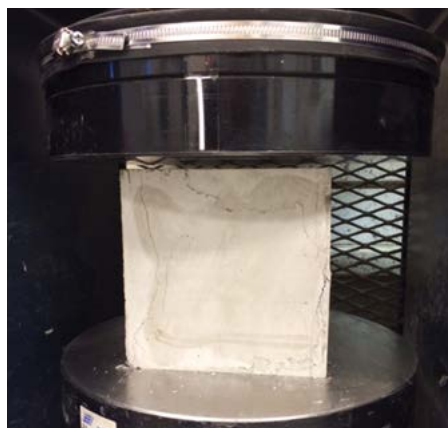
Laadusta vastaava laborantti **Salla Takala** toteaa, että Betsetin betoniasemilla toimitaan aina viranomaisten antamien ohjeiden ja säädösten mukaan sekä käytetään vain CE-merkittyjä materiaaleja. Betonireseptien tekoon eri betoniperheissä suhtaudutaan ammattimaisen vakavalla otteella. Sallalla on jo aiempaa vahvaa työkokemusta mm. Olkiluodon ydinvoimalahankkeen tarkkuutta vaativista betonilaborantin tehtävistä. Viranomaistarkastukset tehtaalla suorittaa Inspecta Sertifiointi Oy kaksi kertaa vuodessa. Valvontakäynneillä tarkastetaan laadunvarmistuksesta mm. lujisuuden, ennakkokokeiden, materiaalien sekä muiden testausien taso sekä riittävyys. Lisäksi tarkastetaan sekoittimen sekä muiden annostelulaitteiden tarkkuus ja kalibroinnit, tuotantotilojen, laboratorion ja laboratoriolaitteiden kunto ja niiden tarkastukset sekä käydään läpi henkilökunnan pätevydet. Valvontakäynnillä arvioidaan myös valmistuksen, toiminnan sekä raportoinnin ja muistiinpanojen kokonaistasoa. Helsingin

tehdas on jo useamman vuoden toiminut ilman tarkastajan huomautuksia poikkeamista.

Betsetillä on viime aikoina alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota myös asiakkaan luona tehtävään laadunvalvontaan, jotta välttyttäisiin viime aikoina alaa puhuttaneilta ongelmilta myös tulevaisuudessa.

Valmisbetoniasemalla näyttävät asiat olevan erittäin hyvässä kunnossa, joten jatketaan matkaa talonrakennustyömaalle, joka löytyy Kalasatamasta.

Työmaalla keskustellaan SRV Rakennus Oy:n työpäällikkö **Jyrki Kannon** kanssa työmaalla tehtävistä betonin laadunvalvontatoimenpiteistä. Kanto kertoo, että asuntokohteissa ollaan vuodesta 2000 lähtien oltu valmisbetonitehtaiden laadunvarmistuksen varassa, eikä työmaakohtaisia koekuutioita ole otettu, kuin ainoastaan parkkihalleista, joissa on P-lukubetoneja ja jännitettyjä rakenteita. Myös kohteissa, joissa on paikalla valetut holvit SRV:llä on erityiset ohjeet laadunvarmistuksesta.



Rakennusvalvonnan ”myllykirjeen” jälkeen muutamissa valmistuvissa kohteissa on tehty koelieriöitä, porauksia ja kimmovasaratestejä, eikä ongelmia ole havaittu.

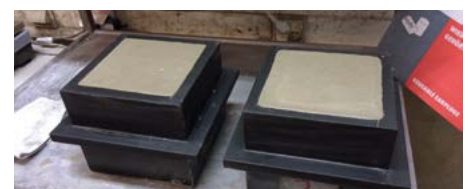
Kalasatama on erityiskohde, jossa on oma laadunvarmistukseen keskittyvä organisaatio, jonka yhtenä osana on betonin laadunvarmistus. Työmaalla on oma laboratorio, jossa säilytetään koekuutiot ja tehdään työmaatestit.

Laadunvalvonnan tasoa ollaan parasta-aikaa päivittämässä ja päivitetään jatkossakin, kun uutta faktatietoa saadaan julkisuuteen työryhmien raporttien valmistuessa.

Todettakoon näin lopuksi, että Suomessa näyttää talonrakentamisen laatu betonin valmistamisen ja rakennustyömailla tapahtuvan betonoinnin suhteen olevan hyvissä käsissä. Viimeaikaiset tapahtumat lienevät enimmäkseen yksittäistapauksia ja koskevat lähinnä P-lukubetoneja sekä säänkestäviä betoneja, joissa huokostus on merkittävässä roolissa.

Tarvetta kuitenkin olisi työmaamestareiden lisäkoulutukselle, jossa käsiteltäisiin tarkemmin eri betoni- ja sementtilaatuja, lämpötilan vaikutusta, valujen nousunopeutta ja valumuotin tiivistämistä sekä talvibetonointia ja apuvälineiden käyttöä.

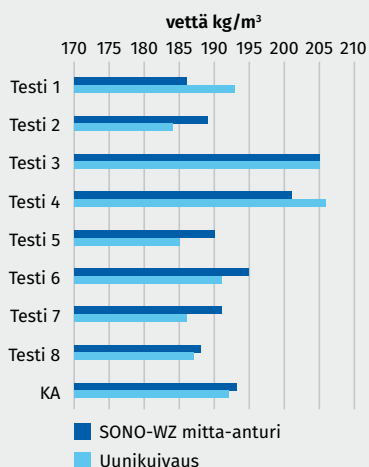
Hannu Ahokas





SONO-WZ: Vesimäärän mittaus tuoreesta betonimassasta

IMKOn kehittämällä vesimäärän mittausturilla tuoreen betonimassan vesimäärä voidaan mitata muutamassa minuutissa. Esimerkiksi useasta kuormasta koostuvan valun laadunvalvonta työmaalla on vesimäärän suhteen erittäin helppoa. Mittarin käyttövalmiiksi saattaminen ja asetusten säätäminen kestää muutaman minuutin. Saman verran aikaa kuluu mittauksiin sekä mittarin puhdistamiseen ja pakkaamiseen. Lähtötiedoiksi tarvitaan betonin tiheys, runkoaineen rakeisuuskäyrä sekä runkoaineeseen imeytyneen veden määrä. Oikein käytettynä mittaustulokset ovat tarkkuudeltaan $\pm 3 \text{ L/m}^3$. Mittarilla ei voida luotettavasti mitata teräskuitubetonia, eikä huokostettuja betonimassoja. Niistä mittari antaa tuloksiksi liian korkeita vesimääriä.



semtu

mailbox@semtu.fi
Puh. 09 2747 950
Martinkyläntie 586, Talma
PL 124, 04201 Kerava
www.semtu.fi

Kokenutkin betonin valmistaja tarvitsee laadunvalvontaan kunnan välineet

Myymme eurooppalaisten luotettavien toimittajien tuotteita ja laitteita, joista tässä muutama esimerkki.

BETONIN VALMISTUS:



Ilmamäärämittari
- kalibroitu 5 pisteessä
- näyttää ilmamäärän %:na



Painumakartio ja sulloin



Myydyin muottimme
- 150 x 150 x 150, muovi
- saatavana myös kalibroituna



Lieriömuotti
- 150 x 300 mm, teräs
- saatavana myös kalibroituna



Rikin sulatusastia

Toimitamme myös rikkiä
20 kg paloina koekappaleiden
tasoitukseen.



Koekappaleiden
säilytysallas



Laboratoriovaa'at

KOVETTUNEEN BETONIRAKENTEEN TARKASTUS:



Kimmoasarat



Original Schmidt
Edullinen perusvasara



Silver Schmidt
Digitaalinen, tulokset tallennettavissa ja siirrettävissä PC:lle

Raudoitteiden paikantimet



Profometer 630/650
- suuri kosketusnäyttö
- pyörillä varustettu anturi



Profoscope+
- kevyt yhdellä kädellä
käytettävä laite
- tulokset tallennettavissa,
myös PC:lle