



Ilman pysyvyys ja haitat lattiamassassa

BLY projekti 2011-2012

Taustaa:

Muutoksia lattiabetoneissa?

Kiviainespuolella käytetään yhä enemmän murskattua kiviainesta. Sementin valmistuksessa pyritään käyttämään kierrätettävää polttoainetta. Betonin notkistimet ovat nykyään entistä tehokkaampia ja polykarboksylaattipohjaisia, joissa joudutaan käyttämään ns. ilmantappajia. Käytetään paljon myös kuitubetonia.

Lattiamassoista on löydetty mm. suuria ilmamääriä ja myös epäilty massan ilmamäärän muuttuvan kuljetuksen aikana.

Liian suuren ilmamäärän on myös epäilty aiheuttavan lattian pintojen irtoamista.

Tätä on epäilty erityisesti niissä latioissa, jotka koneellisesti hierretään hyväksi kulutuspinnaiksi kuivasirotteen avulla tai ilman sirotetta.



Suomen Betonilattiyhdistys Ry.

BLY aloitti projektin , jonka tarkoituksena oli selvittää lattiabetonimassan ilman muutokset betoniasemalta lähdön jälkeen ja arvioida alustavasti liiallisen ilman mahdollisia haittavaikutuksia

Projektissa testattiin seuraavia massatyyppejä:

- normaali lattiabetonimassa
- huokostettu lattiabetonimassa
- teräskuiduilla raudoitettu lattiabetonimassa (koukkupäiset, vedetystä langasta valmistetut kuidut)

- . irtokuitu 50 mm
- . liimakampakuitu 60 mm

-pumppaus tai kourusiirto

Pyrkimyksenä oli käyttää todellisia kohteita , minimoida betoniasemien määrä ja pyrkiä samaan maksimiraekokoon.



Suomen Betonilattiayhdistys Ry.

Ilmamäärän mittausajankohdat:

*Betoniasemalla sekoituksen jälkeen.

*Työmaalla kuljetuksen jälkeen.

*Betonilattiasta massan linjeroinnin jälkeen.

Mittauksessa käytetään normaalia kalibroitua ilmamäärämittaria ja pyrittiin myös siihen, että sama henkilö tekee mittaukset eri paikoissa. Virhetoleranssi ilmamittauksissa on ± 1 %.

Kirjattiin myös kuinka massaa sekoitetaan kuljetuksen aikana.

Joitakin tarkistusmittauksia tehtiin myös AVA-mittarilla ja ohuthietutkimuksia kovettuneesta betonista.



Suomen Betonilattiayhdistys Ry.

Ilmamäärän mittauspaikat:

Tampere, 47 mittausta, pumppaus ja kouru

Kuopio, 17 mittausta, pumppaus, säänkestävä massa

Lahti, 7 mittausta, kouruvalu

Hyvinkää, testilaatat, 8 mittausta, pumppaus
- täällä testattiin myös eri ilmamäärillä pinnan pysyvyyttä



Suomen Betonilattiyhdistys Ry.

Tulokset:

Ilmaprosentit, keskiarvo

<u>Paikka</u>	<u>Massa</u>	<u>Matka</u>	<u>Lisäsekoitus</u>	<u>Tehtaalla</u>	<u>Autossa</u>	<u>Pumpusta</u>	<u>Lattiasta</u>	<u>Huom!</u>
Tampere	K30 S3 #16 20 °C -kuiduton -ei huokostusta	20 km	työmaalla	1,6	1,5	2,0	2,0	rakeisuusluku 542
Kuopio	K45/P30 S3 #12 20°C -kuiduton -huokostus	3 km	ei	4,6	5,7	5,3	5,3	eri mittari työmaalla
Tampere	K30 S3 #16 15 °C -irtokuitu 25 kg/m3 -ei huokostusta	21 km	matkalla ja työmaalla	1,6	3,5	4,0	3,6	rakeisuusluku 552
Tampere	K30 S4 #32 17 °C -liimakuitu 40 kg/m3 -ei huokostusta	14 km	matkalla	2,2	-	-	2,0	dumpperivalu
Lahti	K35 S3 #32 17 °C -liimakuitu 39 kg/m3 -ei huokostusta	1 km	ei	1,0	1,1	-	-	rännivalu
Hyvinkää testilaatat	K35 S3 #16 13°C SL K35 #16 s3 SL K35 #16 s3 16°C SL K35 #16 s3 liimakuitu 30 kg/m3	10 km 10 km 10 km 10 km	työmaalla työmaalla työmaalla työmaalla	1,0 4,1 10,0 10,5		3,0 6,0 10,5 12,0		eri mittari työmaalla
	K35 S3 #16 18°C	10 km	työmaalla	3,5		6,2		kuiduton / tehonotkistus

HUOM! Testilatoissa pyrittiin tietoisesti suureen ilmamäärään !!

Käytetyt notkistimet: eri
merkkisiä
polykarboksylaattinotkistimia

Johtopäätöksiä:

Virhetoleranssit huomioiden ilmamäärät pysyivät miltei muuttumattomina kuljetuksen ja pumppauksen sekä linjeroinnin jälkeen.

Sekoittaminen kuljetusmatkan aikana tuntuu lisäävän massan ilmapitoisuutta ainakin teräskuitubetonilla. Sekoitusnopeus testissä oli varsin kova. Kun nopeutta hidastettiin ei ilmaa tullut niin paljon.



Suomen Betonilattaiyhdistys Ry.

Ilman aiheuttamat haitat:

Hyvinkään testilaitoista tehdyissä ohuthiekokeissa huomattiin pinnan suuntaista halkeilua ja säröilyä, kun ilmamäärät ylittivät 6 %. Testikappaleiden määrä on verrattain pieni, joten tästä ei voi antaa selkeää ohjerajaa sopivalle ilmamäärälle. Lisäksi selkeää ilmahuokosten kertymää ei havaittu, joten syyt voivat johtua muustakin ongelmasta.

Keskusteluissa muiden asioista perillä olevien tahojen kanssa on selvinnyt, että pinnan irtoamisia aiheuttaa myös:

- huonot valuolosuhteet ja valuajan pitkittyminen
- pintojen liian nopea kuivuminen
- välijälkihoidon puute
- veden erottuminen pinnan alle

Yhteisesti kuitenkin oltiin samaa mieltä siitä, että betonimassan ilmamäärän kasvaessa yli neljän prosentin (4%) riski pintojen irtoamisesta kasvaa huomattavasti.



Suomen Betonilattaiyhdistys Ry.

Ilman aiheuttamat häiät:

Jotta asiasta voidaan puhua isommalla rintäänellä on syytä tutkia tarkemmin muiden esiintuotujen syiden osuutta pintojen irtoamiseen sekä myös mahdollisia yhteisvaikutuksia.

BLY harkitsee lisäprojektin käynnistämistä aiheesta.

BLY kiittää seuraavia osapuolia osallistumisesta tutkimusprojektiin ja tietojen antamiseen:

Lujabetoni Oy
Rudus Oy
Rakennustoimisto V. Virkkunen Oy
PiiMat Oy
Semtu Oy
VTT
Contesta Oy
RTT, betonteollisuusjaosto
Useita betonilattiaurakoitsijoita.



Suomen Betonilattiyhdistys Ry.