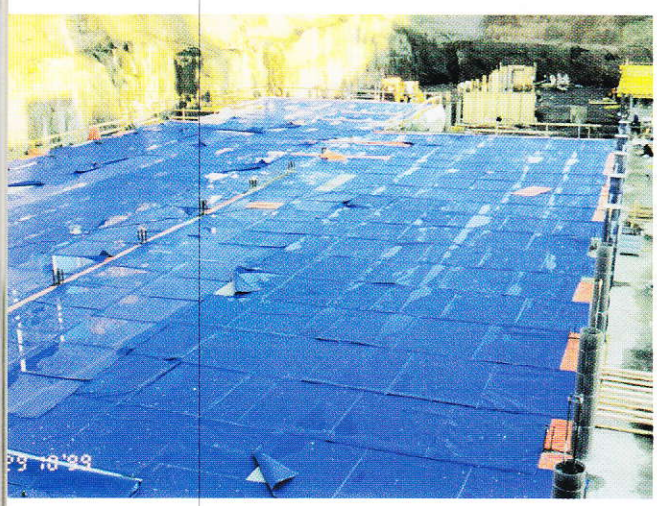
Betonointi talvella



Hyvin suunniteltu ja toteutettu laajan valualueen talvisuojaus.

Syy, miksi betonivalut talviolosuhteissa vaativat erityisiä toimenpiteitä, on betonin sitoutumisen ja lujuudenkehityksen riippuvuus lämpötiloista. Lämpötilan ollessa alhainen sementin reaktiot veden kanssa tapahtuvat hitaasti. Tästä seuraa, että betonin lujuus kehittyy hitaammin ja esimerkiksi muotinpurkua voidaan joutua odottamaan kauemmin. Myös esimerkiksi lattiapintojen oikea-aikainen hierto viivästyy. Sopivilla toimenpiteillä betonin lujuudenkehitys voidaan turvata myös talviolosuhteissa.

Jos talvibetonointiin ei varauduta, niin riskinä on, että betoni voi jäätyä ennen kuin se on saavuttanut jäätymislujuuden. Jos jäätyminen tapahtuu ennen sementin sitoutumista, betonin muodostuu jäälinssejä, jotka lisäävät betonin huokoisuutta. Lisäksi jäälinssit heikentävät sementtikiven ja runkoainerakeiden sekä betonin ja raudoituksen välistä tartuntaa ja aiheuttavat betoniin halkeamia.

Talvikausi on se aika vuodesta, jolloin vuorokautinen keskilämpötila on alle nollan. Etelä- Suomessa talvikausi kestää keskimäärin 140 vuorokautta eli noin 4,5 kuukautta. Talvibetonointitoimenpiteisiin pitää ryhtyä,+ kun vuorokauden keskilämpötila laskee alle +5 °C:een. Jo alle +10 °C:n lämpötiloissa betonin sitoutuminen hidastuu. Talvibetonoinnin vaatimukset ja tekniikat tulee siis hallita rakennettaessa Suomessa.

Jos jäätyminen tapahtuu sementin sitouduttua, syntyy betoniin halkeilua. Sen määrä pienenee mitä pidemmälle kovettuminen on edennyt ennen jäätymistä. Tarpeeksi pitkän kovettumisajan jälkeen jäätymisestä aiheutuva vaurioitumisriski on pieni edellyttäen, että betoniin ei samanaikaisesti pääse huokoset täyttävää kosteutta. Tätä rajakohtaa nimitetään betonin jäätymislujuudeksi, ja se on betonin lujuusluokasta riippumatta 5 MPa.

Talven olosuhteet vaativat lisätoimenpiteitä myös työturvallisuuden osalta. Betonointitöissä pitää huolehtia riittävästä valaistuksesta. Lisäksi kulkuväylien ja työtasojen tulee olla puhtaana lumesta ja jäästä. Sääsuojien käyttöä kannattaa harkita sillä niiden käytöllä on ratkaistavissa monta talvirakentamiseen liittyvää ongelmaa. Hyvällä sääsuojalla varmistetaan betonivalujen ohjeiden mukaiset olosuhteet (lämpötila, suoja tuulta ja sadetta vastaan) ja mahdollistetaan pitkän käyttöiän ja säilyvyyden omaavat rakenteet.

BETONIN LÄMPÖTILAN SEURANNALLA VARMUUTTA TALVIBETONOINTIIN

Kehityspäällikkö **Vesa Anttila** Lohja Rudus Oy:stä painottaa suunnittelun tärkeyttä talvirakentamisessa. Asioita pitäisi suunnitella etukäteen ja vertailla vaihtoehtoisten menetelmien toimivuutta ja kustannuksia. Työmaasta riippuen voidaan paras tulos saavuttaa vertailemalla eri betonilaatuja, suojausmenetelmiä (lämpöeristeet) ja lisälämmitystasoa sekä valitsemalla näistä toimivin kokonaisuus. Hänen mukaansa valitettavasti vieläkin tulee vastaan tapauksia joissa talveen havahdutaan vasta sitten, kun ensimmäiset valut on tehty pakkasten yllättäessä, jolloin lopputulos ei välttämättä ole kovin hyvä. Toinen asia, joka hänen mukaansa kannattaisi huomioida paremmin, on pakkasen koveneminen. Kun lämpötila putoaa -50 °C:sta -15–200 °C:seen kasvavat vaatimukset betonoinnin suhteen selvästi. Tässäkin asiassa etukäteissuunnittelu ja sääennusteiden seuraaminen auttavat.

Anttilan mukaan myös lattiavalussa kylmille alustoille tulee olla tarkkana, sillä kylmä alusta viilentää betonimassan ja saattaa aiheuttaa betonipinnan laatuja hierto-ongelmia. Betonin sitoutuminen siirtyy valun alaosassa, minkä vuoksi betonipinnan hierto vaikeutuu valun alaosan ollessa pehmeä. Tämä saattaa aiheuttaa ylimääräisiä odotuskustannuksia. Mikäli valutilaa lämmitetään tällöin vielä kuumailmapuhaltimilla, voi pinta kuivua, vaikka valun alaosa on vielä pehmeä. Tällöin hierto usein epäonnistuu. Yhteistyöllä ja suunnittelulla betonitoimittajan kanssa saadaan hankalatkin talvivalut onnistumaan.

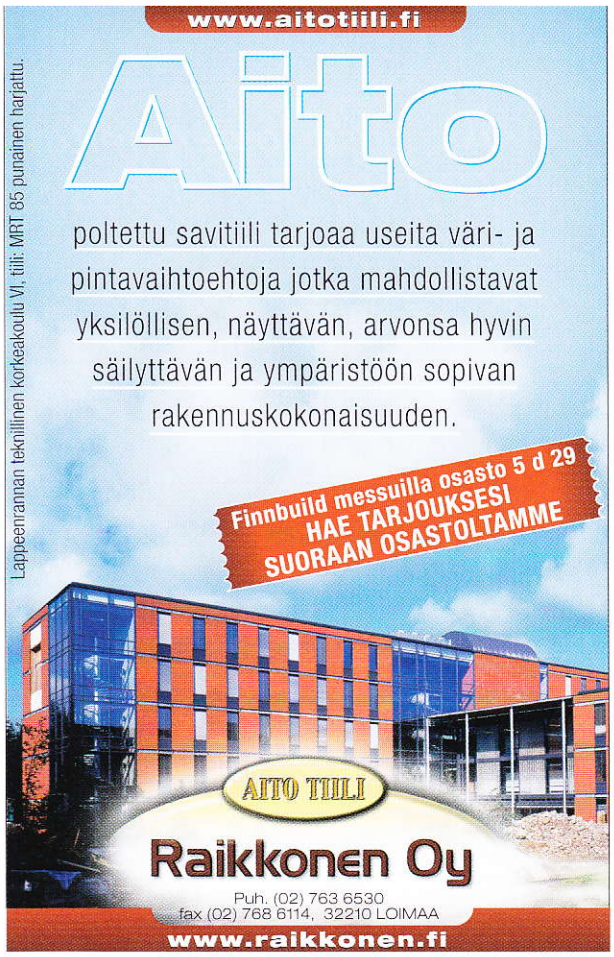
Eräs työkalu talvibetonointiin ja sen suunnitteluun ovat sitä varten kehitetyt tietokonepohjaiset ohjelmat. Kehityspäällikkö Vesa Anttilan mukaan heidän Betoplus-ohjelmallaan pystytään laskemaan betonirakenteiden lämmön- ja lujuudenkehitys erilaisissa betonointiolosuhteissa. Ohjelmassa voidaan hyödyntää myös työmaalla mitattua, dataloggerin muistiin tallennettua lämmönkehitystietoa ja laskea rakenteen lujuus mittaushetkellä. Anttilan mukaan useimmilla urakoitsijoilla jotka käyttävät heidän betoplus-palveluaan, on omat dataloggerit, jotka he myös itse asentavat betonivaluihin, mutta Lohja Rudus pystyy myös tarvittaessa vuokraamaan loggerin ja opastamaan sen asennuksessa. Betoplus-ohjelma perustuu betonin suhteitustietoihin, joten palvelu on käytettävissä vain Lohja Ruduksen omia betonimassoja käytettäessä.

KARTOITA KALUSTOTARPEESI TALVIVALUJA VARTEN

Myös tuotelinjapäällikkö **Mirja Pahkala** Ramirent Oyj:stä painottaa etukäteissuunnittelua. Pahkalan mukaan rakentajien olisi nyt korkea aika miettiä talvirakentamiseen liittyvät asiat. Tietyt vuokrattavat muotit tulevat olemaan kaikki käytössä. Tällaisena tuotteena hän mainitsee pystyrakenteissa käytettävät lämmitettävät suurmuotit, jotka ovat hyvä vaihtoehto ohuita seinärakenteita tehtäessä. Pahkalan mukaan lämmitettävien suurmuottien osalta rakentajan tulisi ottaa yhteyttä vuokraamoon noin kuukautta etukäteen, ja syyskuun jälkeen kysyttäessä suurmuotit ovat todennäköisesti lähes kokonaisuudessaan varattu. Paksumpien seinien ja muiden rakenteiden, kuten holvien ja

pilarien suojaukseen ja lämmitykseen, löytyy enemmän kalustoa ja niissä voidaan myös helpommin käyttää vaihtoehtoisia lämmitys- ja suojaustapoja.

Uutena apuna talvibetonointiin Pahkala mainitsee eristetyn lämmityskaapelin. Lankalämmitystä on käytetty perinteisesti pienten ja ohuiden rakenteiden, kuten pilarien, lämmittämiseen. Sen avulla täydennetään muita lämmitysjärjestelmiä rakenteiden reuna-alueilla ja kylmiä rakenteita vastaan betonoitaessa. Eristetty lämmityskaapeli eroaa perinteisestä vastuslankalämmityksestä muun muassa siinä, että sen yhteydessä ei tarvita muuntajaa, vaan se käyttää suoraan verkkovirtaa. Näin ollen asentaminen on selvästi helpompaa. Lisäksi lämmityslangalla voidaan tehdä pitkiä silmukoita, lämmityskaapelin pituuksia löytyy aina 85 metriin asti.

Kaapelia voidaan käyttää myös rakennuksen valmistuttua esimerkiksi kylmäsilta-alueiden lämmittämiseen. Pahkalan mukaan kaapelia on käytetty Suomessa pari vuotta.

PETRI MANNONEN