



Rudus
BETONI
AKATEMIA

Betonin kuivuminen

Rudus Betoniakatemia

Hannu Timonen-Nissi

25.1.2019

Betonin kuivuminen

- Betoni kuivuu hitaasti
- Kastunut betoni kuivuu vielä hitaammin
- Betoni hakeutuu tasapainokosteuteen ympäristönsä kanssa
- Kuivuessaan betoni kutistuu

Betonin kuivumisnopeus riippuu

- Rakenteesta
- Olosuhteista
- Käytettävästä betonilaadusta

Kovettuminen < -- > kuivuminen

- Betoni ei saa kuivua ennen kuin sillä on riittävästi lujuutta kestämään kuivumiskutistumasta syntyviä jännityksiä
- Betonia pitää valun jälkeen ensin jälkihoitaa ja huolehtia kosteuden pysymisestä betonirakenteessa, jotta betonin lujuus voi kehittyä kunnolla

Kuivumisnopeuteen vaikuttavat tekijät

- Rakenne
- Olosuhteet
- Betonin laatu

Rakenteen vaikutus

- Rakenteen paksuus
 - paksuus x 2, kuivumisaika x 4
- Rakenteen kerroksellisuus
 - holvi kahdessa kerroksessa + 30 %
- Kuivuminen yhteen / useampaan suuntaan
 - kahteen suuntaan → yhteen suuntaan x 4
- Pinnan "avonaisuus"
 - ylimääräinen tavara
 - pöly ja lika
 - pinnan hionta

Olosuhteiden vaikutus

Tavoitteena on luoda työmaalle sellaiset olosuhteet, että rakenteet kuivuvat suunnitellussa aikataulussa ilman kohtuuttomia lisäkustannuksia

Olosuhdehallintaan kuuluu

- rakenteiden kastumisen estäminen
- rakennekosteuden kuivattaminen

Rakenteiden kastumisen estäminen

- nopeasti tiivis holvi
- nopeasti rakennuksen vaippa umpeen
- sääsuojien ja suojapeitteiden käyttö
- vesivahinkojen estäminen ja niihin varautuminen
- holville sataneen veden ja lumen poisto

Mitä myöhemmässä vaiheessa betonirakenne kastuu, sitä enemmän betoni imee kosteutta ja sitä hitaampaa tämän kosteuden poistaminen on



Paikallavalaen nopeasti tiivis holvi

- Holvin kastumisen minimoinnin kannalta on oleellista saada seuraava kerros mahdollisimman nopeasti tiiviiksi
- Paikallavalukohteissa holvi saadaan helposti tiiviiksi, aukot ja läpiviennit suljettava, (hormielementit nopeuttavat)
- Nopealla rungon pystytystahdilla, esimerkiksi kerros/viikko, kastumisaikaa saadaan huomattavasti pienennettyä

Nopeasti rakennuksen vaippa umpeen

- Ettei viistosade pääse kastelemaan runkorakenteita
- Että rakennuksen lämmitys voidaan aloittaa.
- Alemmissa kerroksissa rakennuksen vaippa on jo ummessa, kun seuraavia kerroksia valetaan.
- Lopulliset ikkunat mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tai aukot tulisi suojata esimerkiksi muovilla.
- Mikäli julkisivu ei nouse muun rungon mukana, rungon suojaukseen voidaan käyttää suojapeitteitä.



Holville sataneen veden ja lumen poisto

- Lumi tulee poistaa mekaanisesti. Lunta ei tule sulattaa holville.
- Paikallavalukohteissa ylemmälle holville sataneesta vedestä ei ensimmäisen viikon aikana ole juurikaan haittaa holvin kuivumisen kannalta
- Irtoveden pääsy rakenteisiin, joissa kuivuminen on jo alkanut, tulee pyrkiä estämään tai vesi poistaa mahdollisimman nopeasti.
- Irtovesi voidaan ohjata lastan avulla viemärijärjestelmään, mikä kosteudenhallinnan kannalta hyvin suunnitellussa kohteessa nousee rungon mukana, tai se voidaan poistaa vesi-imuria käyttäen.



Rakennekosteuden kuivattaminen

Ulkoilman kosteussisältö, sisäilman kosteuslisät sekä lämpötila vaikuttavat siihen, mikä on sisäilman suhteellinen kosteus.

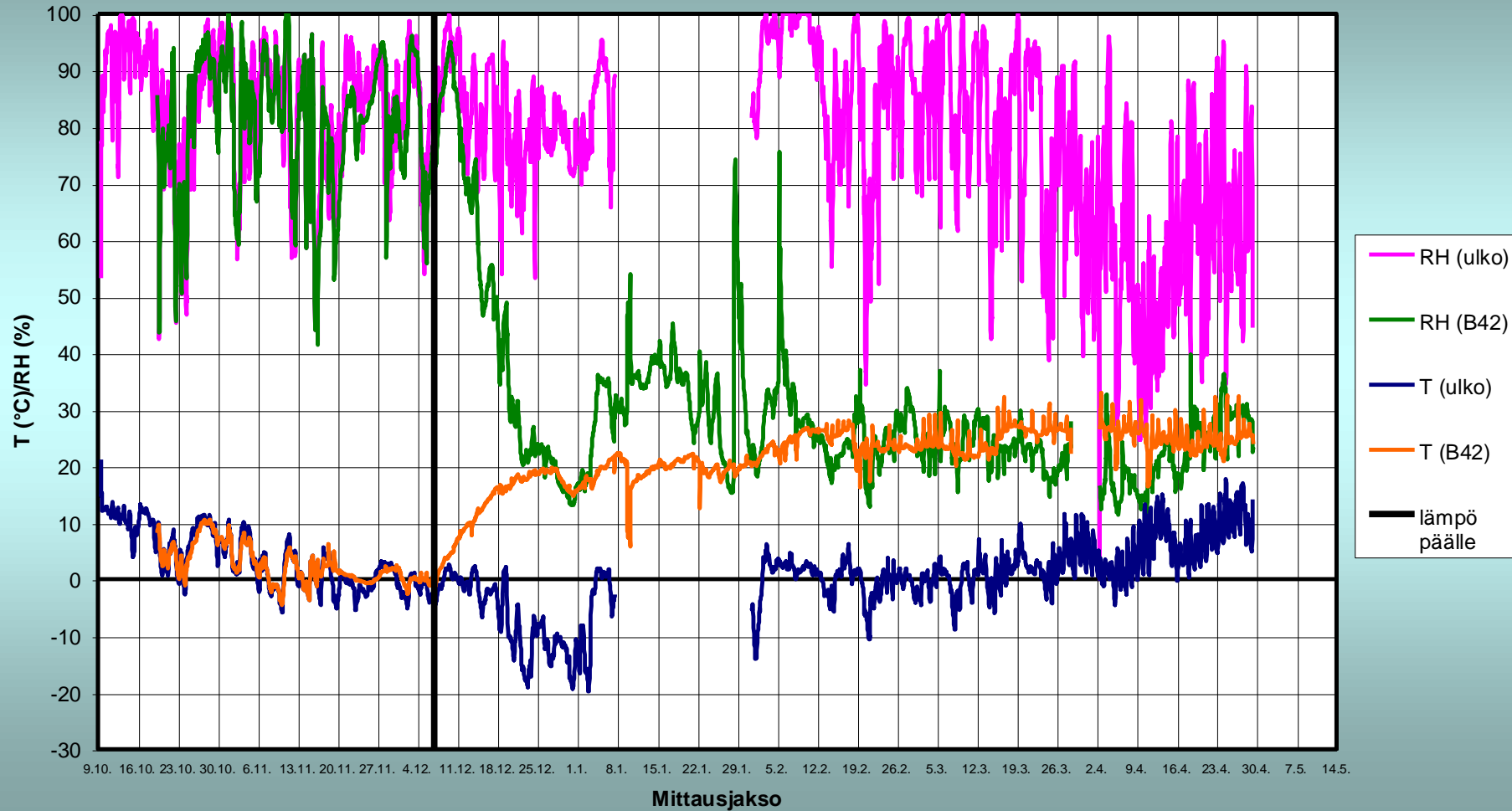
Betonirakenteiden kuivumisen kannalta tavoitteena pidettävä 50 % sisäilman suhteellinen kosteus edellyttää lämpötilaeron saamista sisä- ja ulkoilman välille.

Niin kauan kuin kohteessa ei ole lämpö päällä, sisäilman suhteellinen kosteus on samaa luokkaa kuin ulkoilman ja usein jopa korkeampi.

Lämpötilan nostaminen on tehokkain tapa nopeuttaa rakenteiden kuivamista

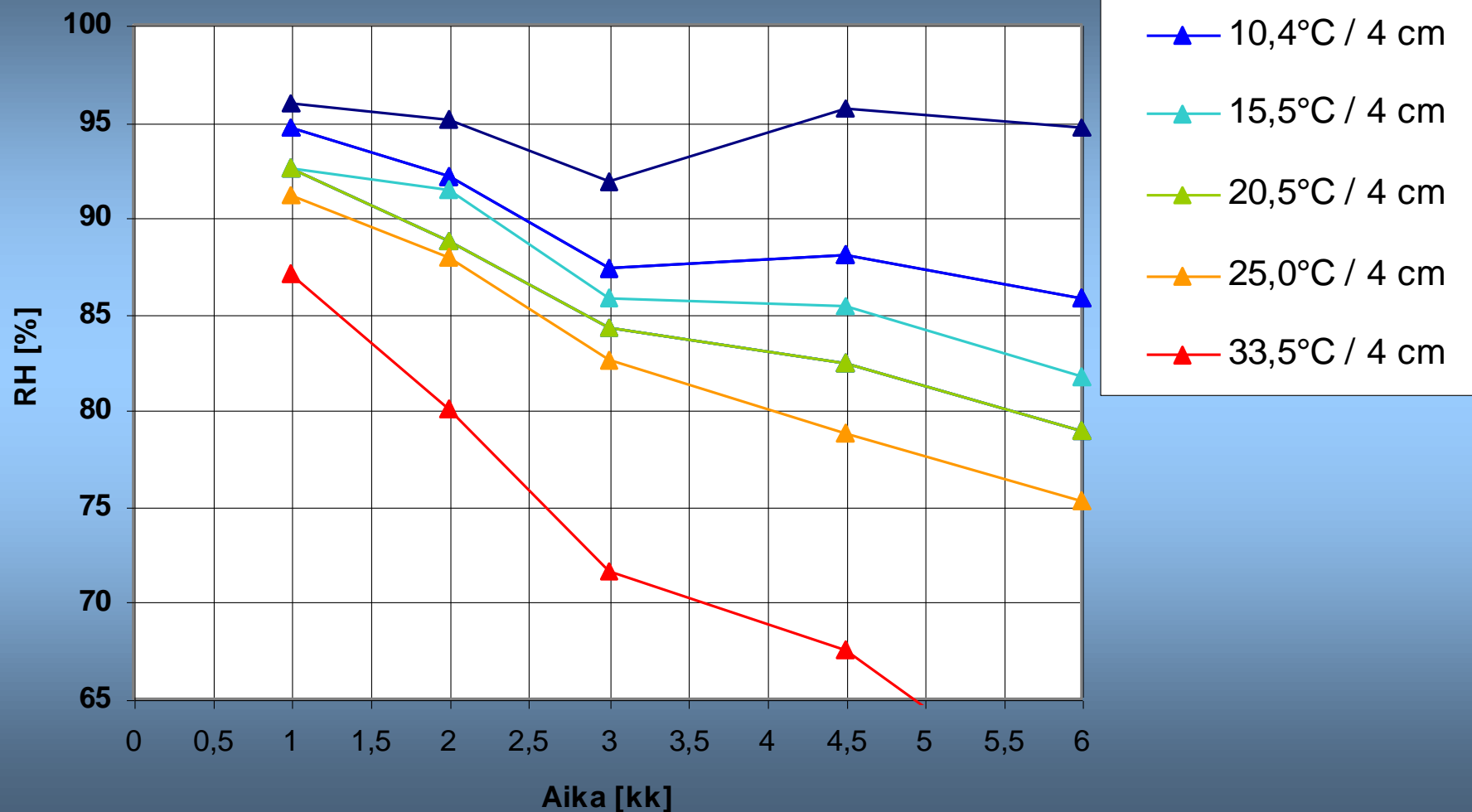
Mitä lämpoisempää rakennusmateriaali on, sitä nopeammin kosteus siitä poistuu

ULKOILMAN SEKÄ AS. B42 (5. krs) OLOSUHDEVERTAILU 9.10.2001 - 29.4.2002



Kun ulko- ja sisäilman välille saadaan riittävä lämpötilaero rakennustyömaan sisäilman suhteellinen kosteus laskee merkittävästi.

Ympäröivän ilman lämpötilan vaikutus betonin K30 kuivumiseen
Yhteensuuntaan kuivuva 10 cm:n paksuinen betonilaatta



Lämpötilan vaikutus betonin kuivumiseen. 100 mm paksu yhteen suuntaan kuivuva betonilaatta. Betoni K30.

Betonilaadun vaikutus kuivumiseen

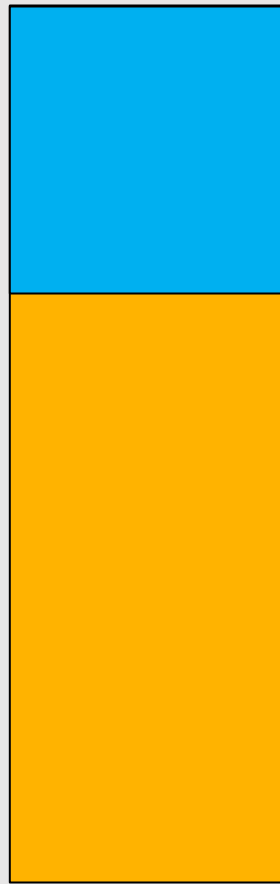
Betonilaatujen kehitys mennyt myös kuivumisen kannalta väärään suuntaan

- runkoaineen rakeisuudet hienontuneet
- betonin notkeudet kasvaneet

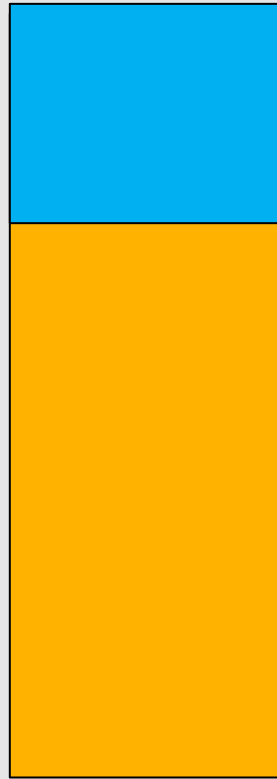
➔ Normaalibetonit kuivuvat entistä hitaammin

Betonirakenteen kuivumista voidaan nopeuttaa

- valitsemalla mahdollisimman suuriraekokoista ja jäykkää massaa
- käyttämällä nopeammin päällystettäviä (NP) betonilaatuja



tavallinen



isorakeinen,
jäykkä



NP

Hannu Timonen-Nissi

hannu.timonen-nissi@rudus.fi

www.rudus.fi



Rudus BETONIAKATEMIA

Rudus
A CRH COMPANY