

Lattiabetonit

Betonin valintakriteerit, pinnoitettavat lattiat

Vesa Anttila
Kehityspäällikkö
Rudus Oy

Sirotepinnan levitys edellyttää oikeaa ajankohtaa sekä betonia,
josta voi imeytyä vettä pinnoitteen kovettumiseksi



Betonilattioiden haasteet

- Usein ohuita rakenteita, joissa paljon pinta-alaa → herkkiä sääolosuhteille
- Paljon käsityötä, jonka ajoitus tärkeää → pintojen hierto vaatii pelisilmää
- Usein työolosuhteisiin hankala vaikuttaa → betonivalinnat tärkeitä sekä työn huolellisuus
- Suunnitelmallisuus tärkeää → puutteelliset suunnitelmat aiheuttavat ongelmia

Betonin valintaan vaikuttavat tekijät

- Betonin valinnan lähtökohta on aina oltava lattialle asetettava vaatimustaso
- Hyvä suunnittelu luo perustan onnistuneelle lattialle
- Esim. Käyttötarkoitus
 - Tasaisuus, kulutuskestävyys, lujuus lk, vaativuus
 - (B-2-40-T)
- Olosuhteet ja käyttötapa aina huomioitava
 - Mahdolliset rasitusluokat
 - (lattiat ei ole kantava rakenne → ei kuulu RakMK piiriin)
 - Helpot lattiat XC1, vaikeat XC3;4, XD3, XF4
 - Pistekuormat voi vaikuttaa pinnan vaatimukseen

Tyypillisiä ongelmia

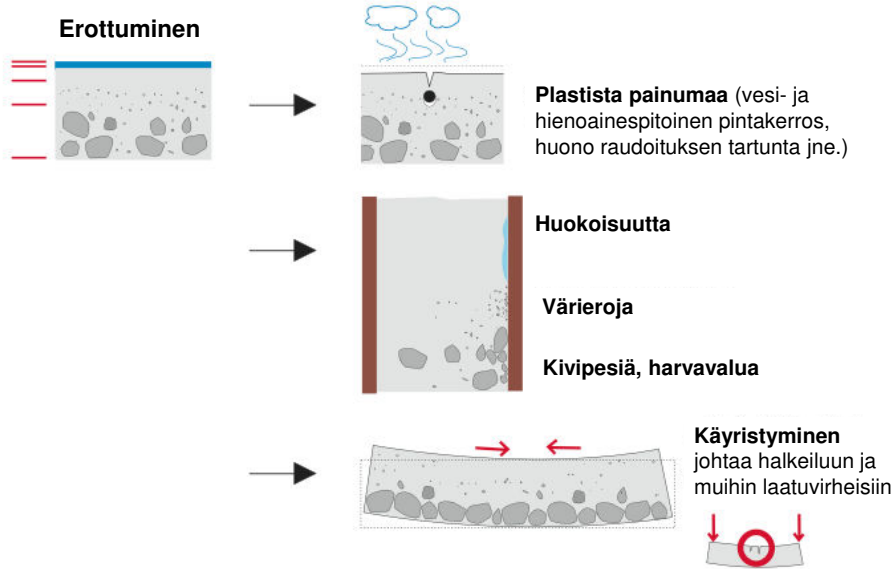
- Käytetään materiaaleja (esim. pinnoitteita), joita ei tunneta → ei noudateta/osata noudattaa oikeita työtapoja
- Betonivalinta ja -valun toteutus ei tue tavoitteita
→ Joskus ainoa pyrkimys on nopea työsuoritus → voi johtaa esim. kutistumaongelmiin
- Olosuhteet hyvin hankalat (kuuma, tuulinen sää)
→ Haihtuminen liian suuri → plastinen halkeilu heti
- Liian notkeat tai epäonnistuneet suhteutukset
→ Betoni erottuu kerroksiksi → laminoituminen, pinta irtoaa
- Betonin laadunohjaus ei toimi
→ Esim. Ilmamäärä karkaa yli vaatimusten (>7%)

LATTIOIDEN HALKEILU

On tärkeää, että betonin vetolujuus kasvaa nopeammin kuin kutistumavoimat
→ jälkihoito

Halkeilun aiheuttaja	Halkeamien syntymisajankohta						
	tunti	vrk	viikko	kuukausi	vuosi	50 vuotta	
Plastinen kutistuma	■	■					
Plastinen painuma	■	■					
Hydrataatiokutistuma	■	■	■				
Lämpötilaerot			■	■			
Kuivumiskutistuma			■	■	■		
Korroosio						■	■
Kemialliset reaktiot						■	■
Kuormitus&käyttö			■	■	■	■	■

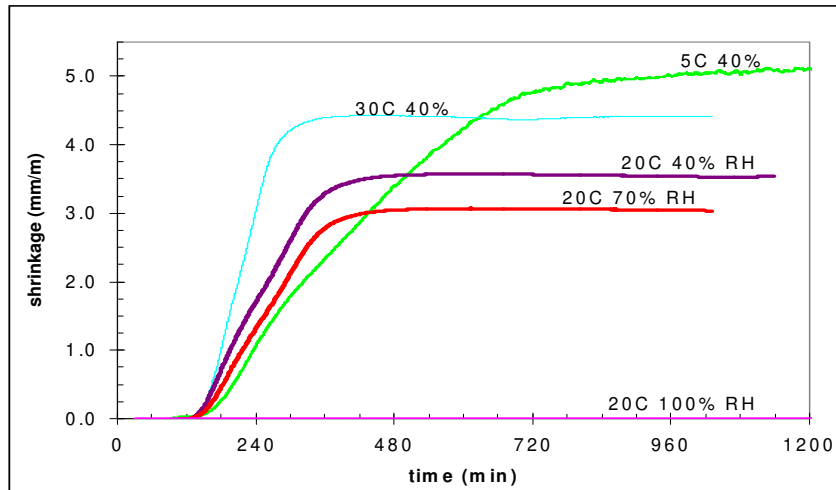
Betonin koossapysyvyys



Betonissa havaittavissa erottumista Liian notkea massa?



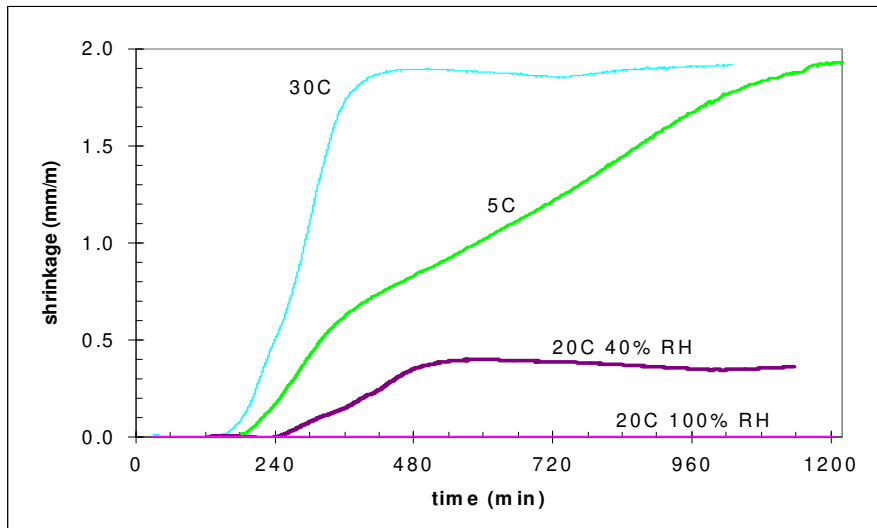
Suomessa säävaihtelut poikkeukselliset suuria Olosuhteet aina huomioitava – kutistuma/halkeilu



Ratkaisumalleja

- Käytetään hyväksi aiemmin onnistuneita betonisuhteuksia, valusuorituksia, työtapoja, jälkihoitomenetelmiä
 - Huomioidaan vuodenaikojen vaihtelu
 - samat valinnat ei toimi toukokuun kuumalla säällä kuin Lokakuun vesisateessa
 - Seurataan olosuhteita työmaalla ja varaudutaan riittävästi hankaluuksiin (jälkihoitovalmius, - menetelmät)
 - Mikäli käytetään uusia materiaaleja perehdytään niiden vaatimuksiin etukäteen → noudatetaan ohjeita
 - Kirjataan työmaapöytäkirjaan valun tapahtumat

Plastisen kutistuman kasvu olosuhteen mukaan → Vuodenaika aina huomioitava työselityksessä



Betonin valinta olosuhteen mukaan

- Viileä talvisää
 - sitoutumisen hidastuminen
 - lisäaineiden hidastava vaikutus voi kasvaa
 - valittava nopeasti sitoutuva resepti (talvibetoni)
 - Nopea sementtilaatu & sementtimäärä sitoutumisen mukaan
 - Kuumabetoni, Nopeasti päällystettävät laadut
 - Notkistin määrä pieni tai ei käytetä lainkaan
 - Valualusta oltava aina lämmin riittävän nopeaan sitoutumiseen > +10 oC
- Kuuma kesäaika
 - hitaammin sitoutuva betonilaatu antaa työaikaa
 - lisäaineiden vaikutusaika on lyhyempi
 - valittava riittävän työstöajan omaava betoni
 - Normaalit lattiabetonit, hitaampi sementtilaatu, seosaineet
 - Sementtimäärä lujuuden mukaan

Pinnoitettava lattia

- Tulisi olla pinnaltaan sopivan tiivis
 - Matala v/s → liian tiivis, korkea v/s → pölyävä
- Betonikerroksen tulee olla pintaan asti tasalaatuinen
 - Vältettävä betonin lajittumista eri kerroksiin
 - Huomioitava työmenetelmä betonivalinnassa (käsi/konesliippi)
- Sopiva betoni sitoutuu olosuhteen mukaan pohjasta pintaan
 - Vesi- ja ilmarakkuloita ei nouse pintakerroksen alle hierron jälkeen
- Kaikki lattiat tulee tiivistää vibraamalla
 - Kivet ei saa erottua pohjaan ja pasta pintaan tiivistyksen voimasta
 - Tiivistämätön betoni jää liian huokoiseksi

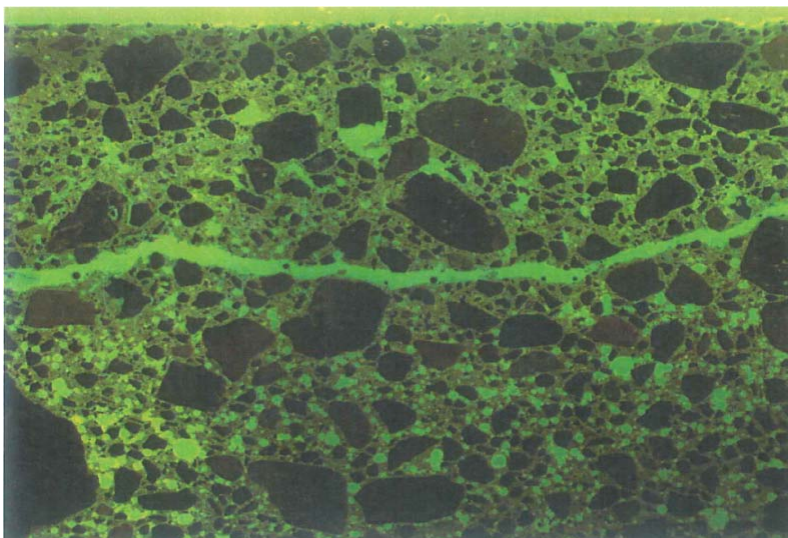
Pintojen pölyäminen

- Syynä voi olla heikko lujuustaso
 - Lisätty vettä valun yhteydessä työstettävyyden helpottamiseksi
- Huono jälkihoito
 - Pinnat ovat kuivanneet eivätkä kovettuneet, liian voimakkaan veden haihtumisen takia
- Liian notkea betoni (S4-S5)
 - Betoni erottuu ja lajittuu siten että pinnassa on vain hienoainepasta ja/tai runsaasti huokostusta
 - Lujuus jää matalaksi

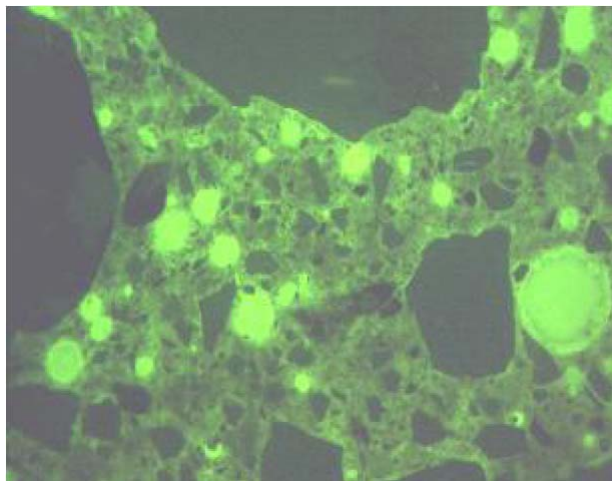
Ilmamäärä & Notkeus

- Kun tarvitaan huokostettua betonia tulee ilmamäärä asettaa vaatimusten mukaan ja Ilmamäärää tulee seurata toistuvien mittausten avulla
 - Oikealla notkeudella (S2, S3) betoni (ja ilmamäärä) säilyy tasalaatuisena
 - Korkeilla painumilla yli 200 mm erottumisriski lisääntyy
 - Voimakkaat työkokeet (konesliippaus) voi herkistää ilman lajittumiselle jos betoni on alunperin liian notkeaa
- Pyrittäessä nopeaan työsuoritukseen käytetään joskus nopeita runsasmenttisiä suhteutuksia ja korkeita notkeuksia helpottamaan työtä
 - Riski kutistumahalkeiluun ja erottumiseen kasvaa
 - Tulisi välttää yli 200 mm massoja lattiatöissä

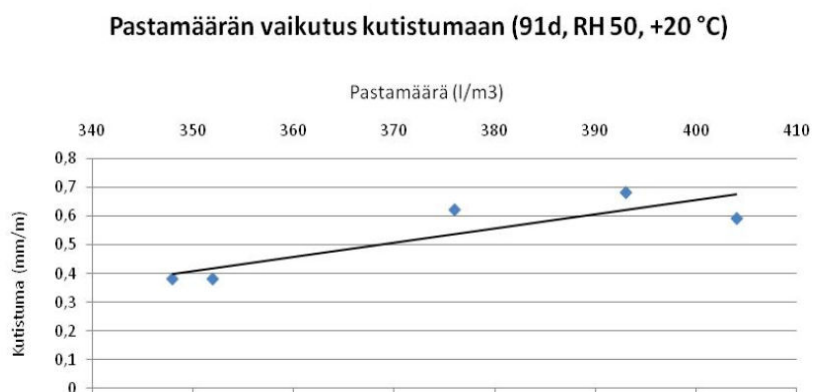
Pintakerroksen irtoaminen kuplakerroksen
yläpuolelta → liikaa ilmaa (12%)



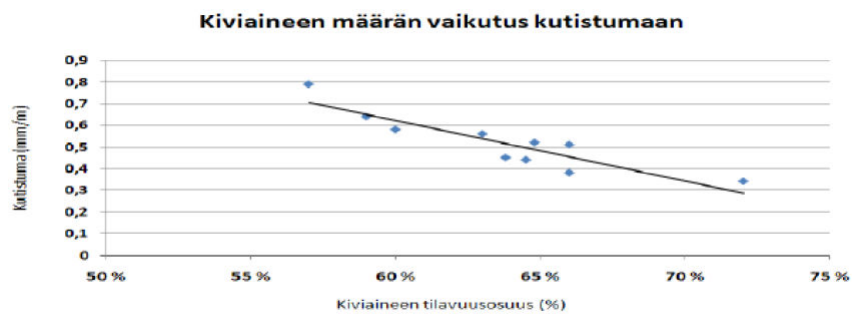
Huokostettu betoni on pintaan asti
tasalaatuinen oikealla notkeudella ja
ilmamäärällä (6%)



Korkea sementti+vesimäärä lisää
kutistumaa



Suurempi kivimäärä ja pienempi
sementti+vesimäärä alentaa kutistumaa

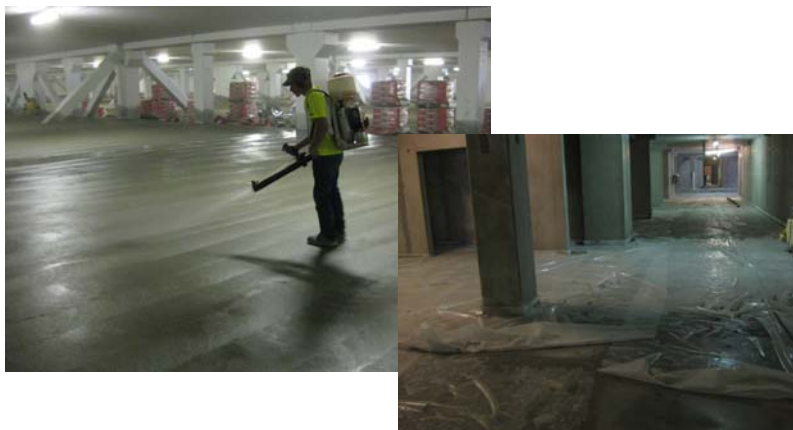


Pinnoitteen vaikutus

- Pinnoitteilla, kuten sirotteilla on aina omia teknisiä ominaisuuksia, joihin tulee perehtyä
 - Esim. sirotetyypit tarvitsevat vettä tietyn määrän kovettuakseen eikä alusbetoni voi olla silloin liian pienellä v/s-suhteella
 - Tarvittaessa tulisi ennakkokokein selvittää toimiva betonilaatu ja pinnoitusmateriaali sekä –menetelmä
- Kaikki pinnoitusmateriaalit eivät sovi betoni kanssa joka tilanteeseen
 - Esim. kovettimet ja pölynsidonta-aineet voivat vaikuttaa plastisen kutistuman kasvuun lisäävästi sitomalla betonin vapaata vettä

Jälkihoito – ehdottoman tärkeää

*Varhaisjälkihoito/varsinainen jälkihoito hierron jälkeen
Sisätilassa jälkihoitoaineen määrä helpompi arvioida
yhtenäisen kalvon aikaan saamiseksi pintaan*



Plastista halkeilua lattiassa

kun jälkihoito puuttuu

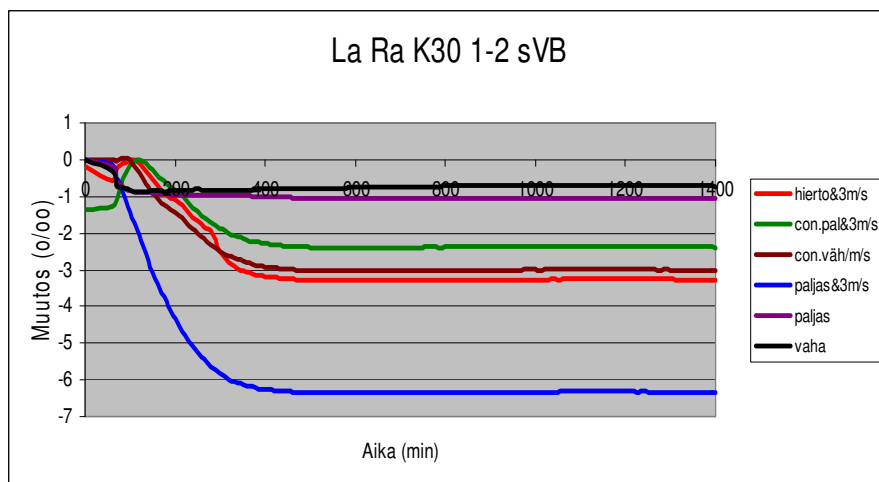


Jälkihoitoaine ruiskuttamalla pintaan

- Tarvittaessa varhaisjälkihoitoaine
- Lopuksi varsinainen jälkihoitoaine
- Ulko-olosuhteissa tuuli edellyttää korkeampia jälkihoitoainemääriä tai jopa uudelleen ruiskutusta, jotta kalvo säilyy yhtenäisenä
- Pinnoitettaessa vahapohjaiset aineet eivät haihdu vaan ne pitää hioa/harjata pois



Jälkihoitoaineen vaikutus plastiseen kutistumaan



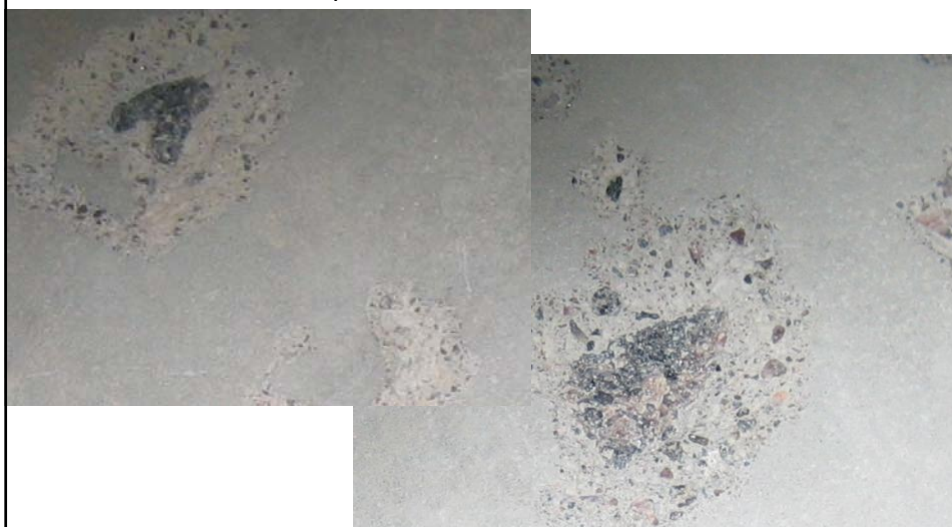
Betoni tasalaatuista ja lujuus hyvä

Plastinen kutistuma ja kuivumiskutistuma vetävät halkeamat läpi lattian siitä huolimatta, koska jälkihoito puuttui



Kivien päältä irtoilevia betonilastuja

- hyvät olosuhteet tärkeät
- pakkasen, lisäveden käyttö pinnan hierrossa ja liika konehierto voivat heikentävää pintaa



Lopuksi

- Hyvä suunnittelu, ennakkokokeet tai aiemmin testatut konseptit tärkeitä
- Tulisi etukäteen arvioida millainen kutistumataso rakenteessa on hyväksyttävissä
 - Raudoitus rakenteen toiminnan ja kutistumatason mukaan
- Betonilattiakerroksen tasalaatuisuuteen ja pinnan laatuun voidaan vaikuttaa betonivalinnalla kun huomioidaan olosuhteet
 - Silti olosuhteet ja työtavat oltava oikeat (ohjeiden mukaiset)