

# 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

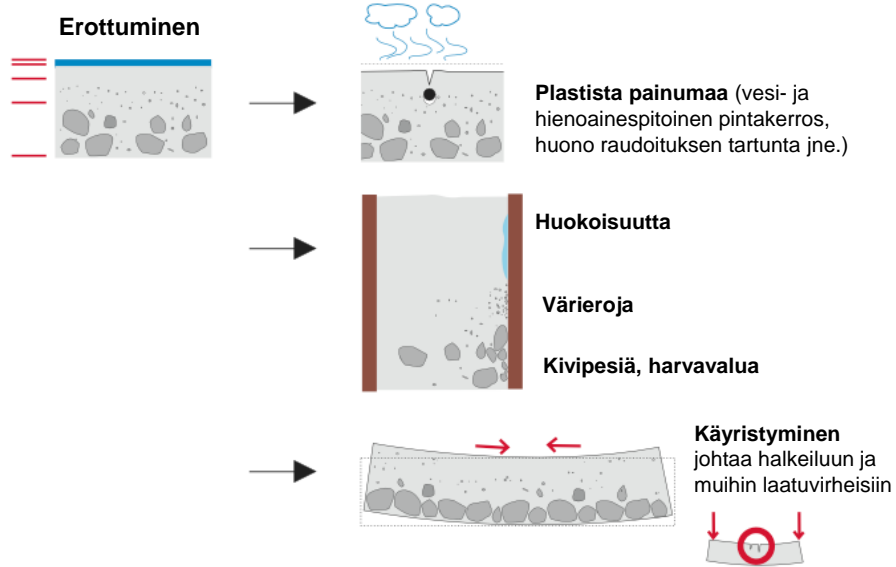
- Käytetään materiaaleja (esim. pinnoitteita), joita ei tunneta → ei noudateta/osata noudattaa oikeita työtapoja
- Betonivalinta ja -valun toteutus ei tue tavoitteita  
→ Joskus ainoa pyrkimys on nopea työsuoritus → voi johtaa esim. kutistumaongelmiin
- Olosuhteet hyvin hankalat (kuuma, tuulinen sää)  
→ 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			■	■	■	■	

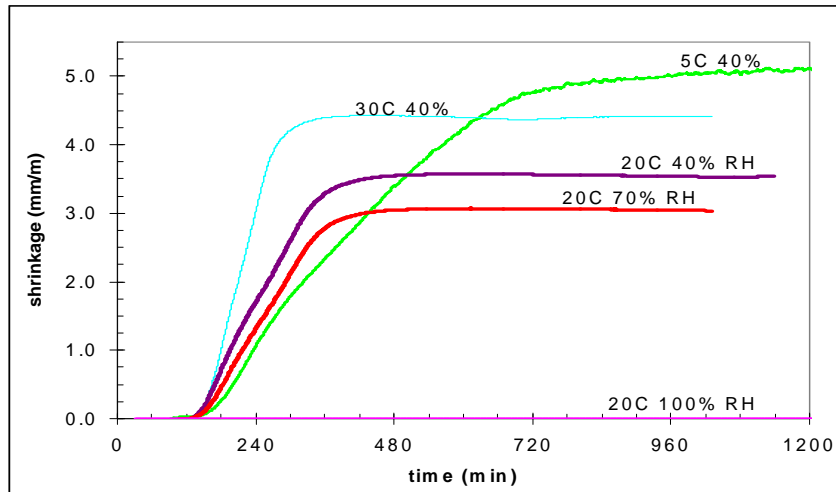
## Betonin koossapysyvyys



## Betonissa havaittavissa erottumista Liian notkea massa?



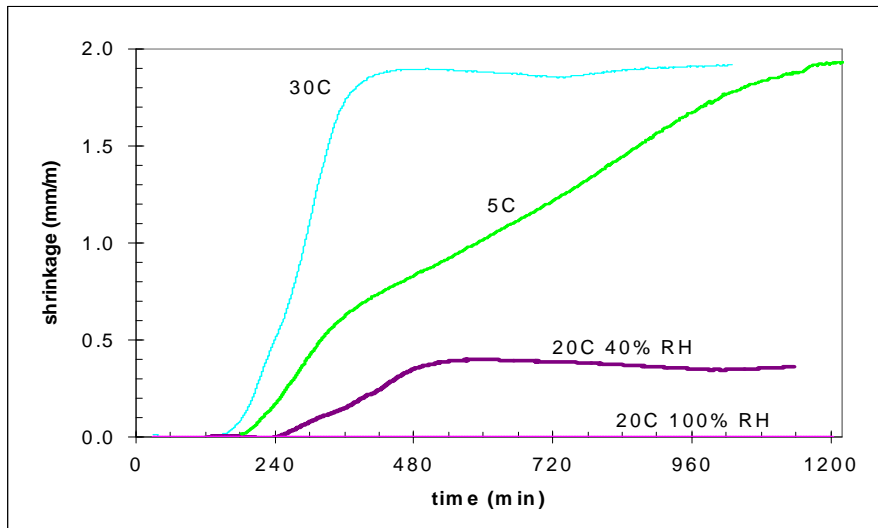
Suomessa säävaihtelut poikkeukselliset suuria  
Olosuhteet aina huomioitava –  
kutistuma/halkeilu



## 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

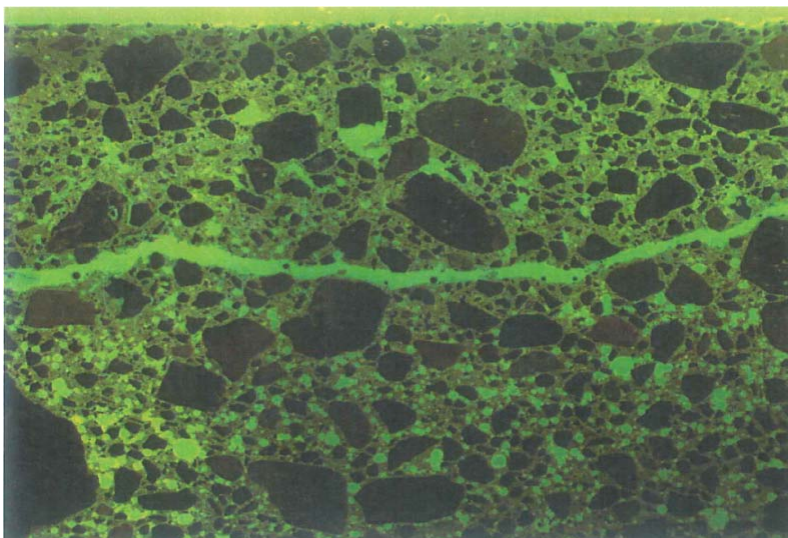
## Pintojen pölyäminen

- 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

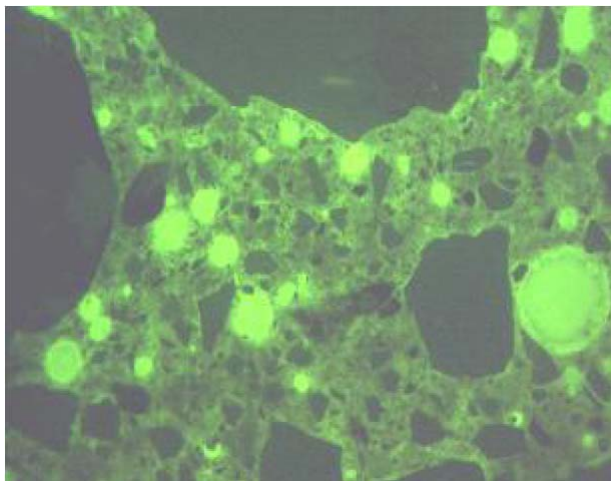
- Kun tarvitaan huokostettua betonia tulee ilmamäärä asettaa vaatimusten mukaan ja Ilmamäärää tulee seurata toistuvien mittauksin
  - Oikealla notkeudella (S2, S3) betoni (ja ilmamäärä) säilyy tasalaatuisena
  - Korkeilla painumilla yli 200 mm erottumisriski lisääntyy
  - Voimakkaat työkokeet (konesliippaus) voi herkistää ilman lajittumiselle jos betoni on alunperin liian notkeaa
- Pyrittäessä nopeaan työsuoritukseen käytetään joskus nopeita runsasementtisiä 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%)

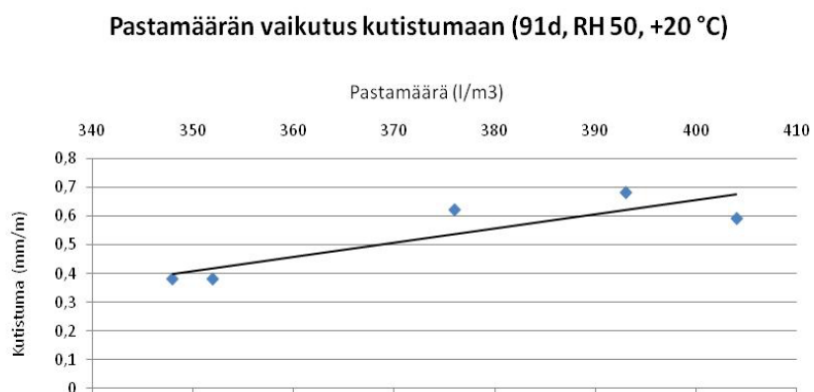




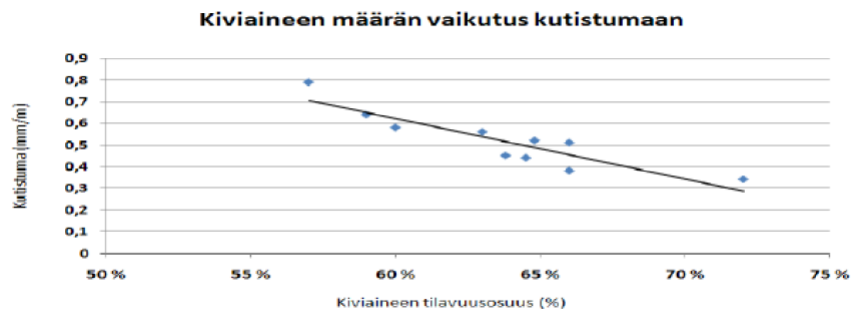
Huokostettu betoni on pintaan asti  
tasalaatuinen oikealla notkeudella ja  
ilmamäärällä (6%)



Korkea sementti+vesimäärä lisää  
kutistumaa



Suurempi kivimäärä ja pienempi  
sementti+vesimäärä alentaa kutistumaa

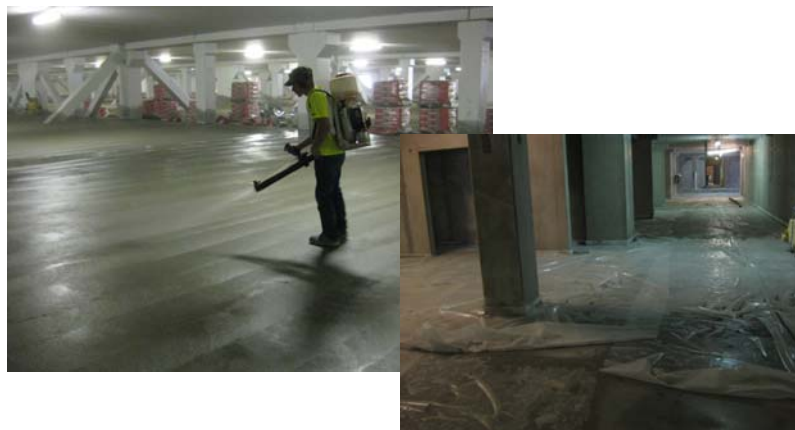


## Pinnoitteen vaikutus

- 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

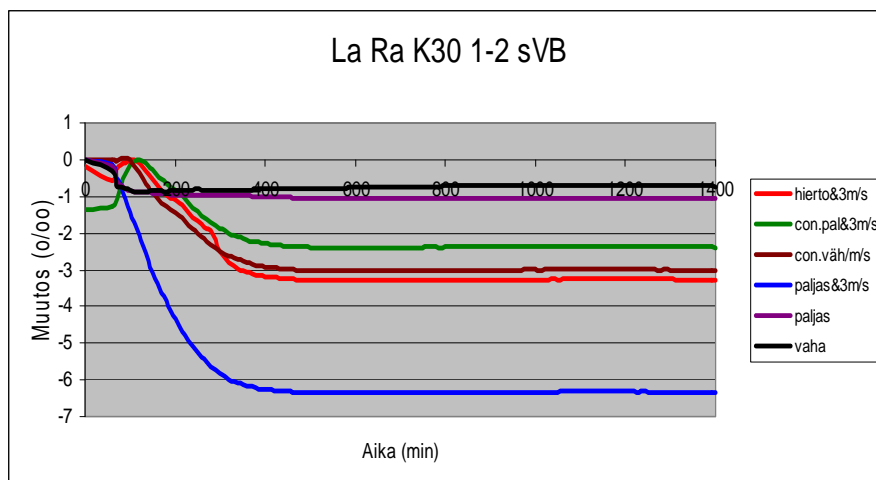


## Jälkihoitoaine ruiskuttamalla pintaan

- 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



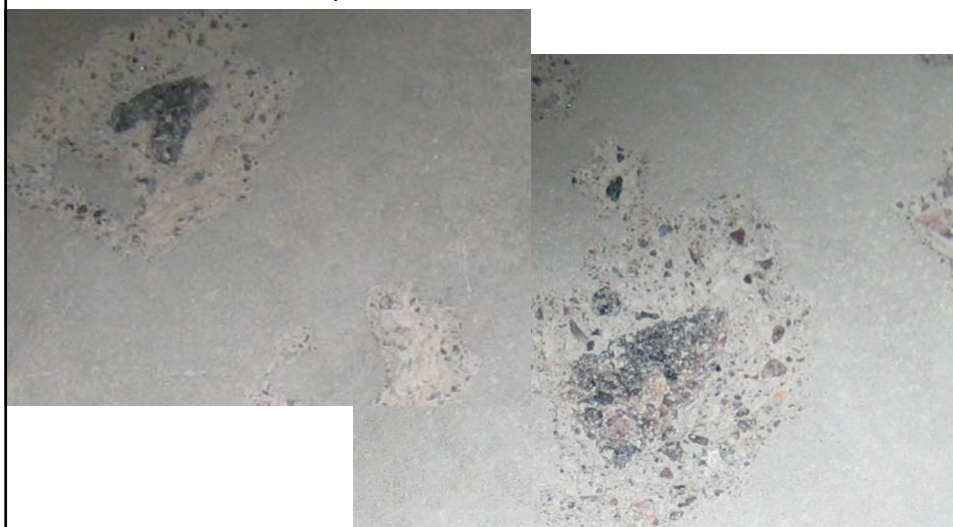
## Betoni tasalaatuista ja lujuus hyvä

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



## Kivien päältä irtoilevia betonilastuja

- hyvät olosuhteet tärkeit
- 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)