

## Opas lattiabetonien valitsemiseen

### Yleistä

Onnistunut lattiabetonien valinta edellyttää olosuhteen, rakennetyypin, suunnitelman, valutyöryhmän ja tavoitteiden huomioimista, jotta lattialle haluttu laatu saavutetaan. Sama betonilaatu ei välttämättä toimi yhtä hyvin jokaisena vuodenaikana, koska mm. betonin kutistumataso ja kasvunopeus riippuvat merkittävästi valuolosuhteesta. Toisaalta korkeat laatuvaatimet tai työryhmän henkilöiden määrä vaikuttavat siihen, mikä betonilaatu on toimivin valutilanteessa.

On hyvä muistaa, että lattiabetonia ei milloinkaan saa valaa jäätyneelle alustalle, eikä sillä tule sulattaa jäätyneitä alustoja. Valettavan alustan tulee aina olla vähintään +10 °C ja valun tulee tapahtua katoksen alla, jotta mahdollisesti alkava sade ei pilaa lattiapintaa. Muutoinkin valettu lattiarakenteen tulee pitää lämpimänä siten, että jälkihoitoaika (60% nimellislujuudesta) saavutetaan mahdollisimman pian. Ainakin betonilattian tulee saavuttaa vähintään 5,0 MPa:n jäätymslujuus, jotta pakkanen ei vaurioita pintaa ennen olosuhteen jäähtymistä.

Normaalisti lattiabetoni valmistetaan hieman hienompana suhteutuksena ja isommalla sementtimäärällä, kuin normaalit rakennebetonit, jotta betonipintojen hierrettävyys ja sitoutuminen on nopeaa. On syytä muistaa, että kaikki betonilaadut tulee tiivistää huolellisesti rakennetta valaessa, paitsi itsestivistävä betoni. Näin on myös lattiabetonien kohdalla, vaikka pintojen hierto lopussa onkin suuritöisin vaihe.

Käytännössä lattiabetonit valetaan usein käyttöiälle 50 vuotta ja rasitusluokalla X0 tai XC1, eli kuivalle olosuhteelle. Alla on kerrottu ensin perusbetonilaadut ja jäljempänä muista lattiabetonointiin liittyvistä yksityiskohdista.

### **Maksimiraekoot #8, #16, #16H, #32**

Normaalisti käytettäviä raekokoja lattiabetoneissa ovat #16 mm ja #16H, eli hienempi lattiasuhteutus. Myös #8 mm maksimiraekokoa voidaan käyttää, mutta tällöin betonimassan vesi- ja sementtimäärät nousevat merkittävästi ja lattiabetonin halkeiluriski kasvaa.

Harvemmin käytettävä lattiabetonien raekoko on #32 mm. Teknisesti parhaat lattiabetonit ovat #16, #16H ja #32 mm, koska niiden kuivumiskutistuma on pieni. Hyvin hienoa #8 mm lattiabetonia tulisi käyttää vain tilanteissa, joissa muu ei ole mahdollista.

### **Notkeusluokat S2, S3, S4, SF1-SF2**

Lattiabetonin tulee olla hyvin työstettävää ja sopivin notkeusluokka on S3. Kun massa on S3, se leviää tasaisesti erottumatta sekä sitoutuu sujuvasti, jotta pintaa päästään hierontamaan nopeasti. Usein lattiamassat halutaan hyvin notkeina (kuten S4, painuma 160-210 mm), jolloin ne on helppo levittää. Teknisesti betonilattia ei kuitenkaan tällöin aina onnistu erottumisriskin kasvaessa.

Korkeampi notkeus tarkoittaa normaalisti isompaa kutistumaa sekä erottumisriskiä levitys ja tiivistysvaiheessa. Lattiabetonin valaminen S2 betonista on harvinaisempaa, koska jäykemmän betonin valaminen ja viimeistely isolle pinta-alalle on työläämpää.

Itsetiivistyvää betonia (SF1-SF2) tai lähes itsetiivistyvää betonia (<SF1) voidaan myös käyttää lattiavaluissa. Tällöin betonia ei tarvitse tiivistää tärypalkilla/tärysauvalla, vaan betonin tasaaminen lattialle oikeaan korkotasoon riittää. Pintojen viimeistely vaatii kuitenkin erikoisosaamista ja oikeita työkaluja, koska pinta on silloin normaalia lattiabetonia sitkeämpää.

Mikäli tarvitaan hyvin helposti valettavaa betonia, on parempi käyttää itsetiivistyvää betonia #16, koska resepti on tehty sellaiseksi, ettei massa helposti erotu valussa. Normaaliallattiabetonia #8 mm korkealla notkeudella  $\geq S4$  on myös helppo valaa, mutta laatuongelmia ilmenee useammin.

Notkeusluokat (mm)				
Painumaluokat (mm)			Painuma-leviämäloukka (mm)	
S2	S3	S4	SF2	SF3
50...90	100...150	160...210	550...650	660...750

## Lattiabetonilaadut

### Normaalit lattiabetonit ja normaalit huokostetut lattiabetonit: C25/30, C30/37, C35/45

Nämä lattiabetonit soveltuvat lähes kaikkiin lattiabetonivaluihin (kerroskorkeus esim. 40...100 mm), joissa olosuhde on hyvä (ilma ja alusta +20 °C, ei tuulta), eikä lattialla ole erikoisvaatimuksia. Yleensä betoni koostuu nopeasta sideaineesta, jolla saadaan nopea massan sitoutuminen ja kohtuullinen hiertoaika (5-7 tuntia).

Normaali lattiabetoni on saatavissa ainakin lujuusluokilla C25/30, C30/37 ja C35/45. Betoni tulee jälkihoitaa heti pintojen viimeistelyn jälkeen. Tähän käytetään joko varsinaista jälkihoitoainetta tai muovilla. Mikäli suojaukseen käytetään muoviva, betonipinta tulee kastella vuorokauden päästä ja jatkaa jälkihoitoa ainakin 1,5 viikkoa.

Mikäli valuosuhde on tuulinen ja kuuma, tulee betonin levityksen jälkeen käyttää varhaisjälkihoitoainetta suojaamaan kosteuden haihtumista ennen pinnan hiertoa. Laadunarvosteluikä on 28 vrk ja normaalisti rasitusluokka X0 tai XC1.

Normaali lattiabetoni voidaan vastaavasti valmistaa myös huokostettuna. Silloin käyttökohte on lattia/laatta, joka voi jäätymä märkänä ollessaan. Huokostuksen lisäksi betoni ei poikke normaalisti lattiabetonista. Huokostetun betonin rasitusluokka on tällöin normaalisti XC3;4 ja XF3.

### Nopeammin pinnoitettavat lattiabetonit: NP C30/37, C35/45

Nopeammin pinnoitettavaa betonia käytetään silloin, kun halutaan saavuttaa normaalia lattiabetonia nopeammin kuivuva lattiabetoni. Erityisesti tästä on hyötyä, jos vaatimus lattiabetonin kuivuustasolle on korkea (esim. RH85%, RH90%, RH95%).

Nopeammin pinnoitettava lattiabetoni koostuu normaalia suuremmasta määrästä nopeaa sementtiä ja matalammasta vesi-sementtisuhteesta. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että NP C35/45 kuivuu samaan tasoon kuin normaali lattiabetoni C30/37 noin neljäsosassa normaalibetonin kuivumisaikaa ja NP C30/37:n kohdalla noin puolet lyhyemmässä ajassa. Nopea kuivuminen edellyttää, että lattia ei saa kastua enää udelleen valun suorittamisen jälkeen esim. sateen takia. Muutoinkin olosuhteiden pitää olla suotuisat kuivumiselle, eli +20 °C lämpötila, tuuletus ja kuiva huoneilma.

Huomioitavaa NP-laadussa on se, että betoni on huokostettu ja isomman notkistinmäärän takia betoni on hieman normaalia lattiabetonia sitkeämpää. Tämä tekeekin pintojen hierrosta työläämpää erityisesti laadulla NP C35/45. Mikäli NP-lattia tehdään #8 mm betonilla, halkeiluriski lisääntyy oleellisesti.

Koska NP-lattiabetonin tulee kuivua nopeasti, ei sitä tule jälkihoitaa vedellä. Haastavissa oloissa betonipintaa tulee suojata varhaisjälkihoitoaineella tasauksen jälkeen ja hierron jälkeen varsinaisella jälkihoitoaineella. Betonipinnan kovetuttua voidaan lisäksi käyttää vielä muovipressua. Laadunarvosteluikä on 28 vrk.

Periaatteessa NP betoni on myös säänkestävää, koska se on huokostettua. Hyvin kuumissa oloissa NP-betoni voi lähteä jäykistymään nopeasti.

### **Rapid-lattiabetoni ja huokostettu rapid-lattiabetoni: C30/37, C35/45**

Rapid-lattiabetoneja käytetään silloin, kun lattia valetaan talvella haastavissa olosuhteissa. Rapid-laaduissa käytetään paljon nopeaa sementtiä ja vähän notkistinta, jolloin sitoutuminen ja lujuudenkehitys on nopeaa. Isommalla sementtimäärällä varmistetaan, että betoni lähtee sitoutumaan tehokkaasti pohjasta ylöspäin. Tavoite on, että betonin sitoutumisreaktio lähtee liikkeelle ennen kuin betoni jäähtyy liikaa.

Mikäli olosuhde on viileä, ja betoni jäähtyy ennen sitoutumisen alkamista rakenteessa alle +10 °C, hiertämisen oikeaa aikaa voi joutua odottamaan hyvin pitkään. Vastaavasti kesäaikaan betonin sitoutuminen on rapid-laadulla liian nopeaa ja betoni voi jäykistyä liikaa ennen hiertoa.

Rapid-lattiabetoniin pätevät samat jälkihoitosäännöt kuin normaalille lattiabetonille. Suuremman sementtimäärän vuoksi jälkihoito on vain entistä tärkeämpää toteuttaa oikein. Laadunarvosteluikä on 14 vrk ja normaalisti rasisluokka X0 tai XC1.

Myös rapid-lattiabetonia voidaan valmistaa huokostettuna. Kuten edellä, sitä käytetään lattioissa/laatoissa, joka voivat jäätyä märkänä ollessaan. Huokostettu rapid-lattiabetoni ei poikkea muilta ominaisuuksiltaan rapid-lattiabetonista. Huokostetun betonin rasisluokka on tällöin normaalisti XC3;4 ja XF3.

### **Itsetiivistyvä betoni ja huokostettu itsetiivistyvä betoni: C30/37 C35/45**

Kun halutaan tehdä lattiavalu nopeasti ja ilman isoa työtä, voidaan valita itsetiivistyvä lattiabetoni. Itsetiivistyvä betoni on hyvin notkeaa, kuten jähmeä öljy, ja sen notkeutta mitataan siksi painuma-leviämällä. Tällöin tilauksen notkeusluokkana on SF1 tai SF2, ja käytännössä betoni tasaantuu valun edetessä oikeaan tasoon kevyellä levityksellä.

Betoni siis pumpataan lattiatasolle ja se leviää/tiivistyy painovoiman avulla, eikä betonia tarvitse vibrata. Itsetiivistyvää betonia ei hierretä kuin normaalia lattiabetonia, vaan betonipintaa ”hytkeytetään” erikoistyökaluilla tasaiseksi. Joskus voidaan käyttää myös ”puoli-itsetiivistyvää” betonia, jonka painuma-leviämä on alle 550 mm (eli alle SF1).

Vastaavat jälkihoitosäännöt pätevät itsetiivistyvälle lattiabetonille kuin normaalille lattiabetonille. Laadunarvosteluikä on 28 vrk ja normaalisti rasisluokka X0 tai XC1.

Itsetiivistyvää betonia voidaan myös valmistaa huokostettuna. Betonin ominaisuudet ovat niin ikään lähes samat kuin normaalilla itsetiivistyvällä betonilla.

## **Muuta**

### **Kuidut**

Lattiabetoneissa voidaan käyttää erilaisia teräs- ja muovikuituja vahvistamaan betonia halkeilua vastaan. Muovikuiduilla pyritään yleensä estämään plastista kutistumaa ja plastista halkeilua. Teräskuiduilla puolestaan voidaan vähentää tai poistaa kokonaan verkkorauhoitus. Joskus molempia kuitutyyppäjä käytetään yhdessä parantamaan betonilattian suorituskykyä. Erityisesti maanvaraisissa lattioissa käytetään usein teräskuitubetonia. Kuituja voidaan käyttää kaikissa lattiabetoneissa lisäominaisuutena.

### **Muut lisäominaisuudet**

Tarpeen vaatiessa, ja erityisesti talviaikaan, voidaan lattiabetonilaatuja valmistaa myös kuumabetonina (lk. 1 ja lk. 2), ja silloinkin kyse on lattiabetonin lisäominaisuudesta. Lämpöluokka 1 tarkoittaa betonin toimitusta lämpötilavälillä +25...+35 °C ja lämpöluokka 2 tarkoittaa betonia välillä +35...+45 °C. Betonin lämpötila nostetaan normaalia korkeammalle lämmittämällä kiviaineita betonitehtaalla.

Kuumabetoni voi olla tarpeen silloin, kun valua on vaikea suojata jäähtymiseltä ennen hiertoa. Toisaalta pinnan sitoutuminen voi myös tapahtua liian nopeasti, jolloin hierto epäonnistuu. Kuumabetonin käyttö lattioissa vaatii siis erityisharkintaa.

Joissain tilanteissa lattiabetonilaatuja voidaan valmistaa myös sulfaatinkestävänä, hidastettuna tai seosaineellisena. Mikäli työselitys sisältää erityisvaatimuksia, on ne syytä käydä yhdessä tehtaan kanssa läpi ennen tilausta.

### **Pintojen hierto**

Betonipintojen hiertoaika riippuu valitusta betonilaadusta ja olosuhteesta. Pinta tulee hiertää pian betonin hiertoajan saavuttamisen jälkeen. Mikäli betonipinnan hiertää liian myöhään, pintaa ei saa enää tasaiseksi edes konehiertimellä ja pintaan jää hierrosta tummia laikkuja. Mikäli pinnan hiertää liian aikaisin, hierretyn pinnan alle nousee vielä ilmaa ja vettä pohjalta, mikä aiheuttaa rakkuloita pintaan. Valitun betonilaadun tulee siis sopia olosuhteeseen ja työryhmän kokoon siten, että lattia saadaan hierrettyä oikea-aikaisesti.

### **Olosuhteen vaikutus**

Lattiabetonivaluja tehtäessä tulee olosuhteiden olla aina hyvät. Tämä tarkoittaa mielellään säältä suojattua tilaa (ei tuulta, sadetta tai pakkasta) ja mielellään yli +15 °C lämpötilaa, jotta betoni alkaa sitoutumaan nopeasti.

Mikäli olosuhde on hallitsematon (eli ei katosta ja seiniä), sade voi pilata pinnan ja tuuli aiheuttaa nopeasti plastista kutistumahalkeilua. Jos olosuhteen lämpötila on matala (alle +10 °C), betonipinta sitoutuu niin hitaasti, että lattiapintojen hierto voidaan joutua tekemään väkisin ennen oikeaa hiertoaikaa. Silloin hiertopinnan alle nousee vielä vettä ja ilmaa pohjakerroksesta, jolloin lattiapintaan jää puhkeavia rakkuloita.

Jos valualusta on kylmä, ja yläpuolista olosuhdetta lämmitetään kuumailmapuhaltimella, voi betoni olla vielä pohjakerroksessa sitoutumatonta pinnan jo kuivuessa. Tällöin pintaan nouseva ilma ja vesi jää kuoren alle ja tulevina päivinä tapahtuu pinnan irtoamista eli laminoitumista.

### **Jälkihoito**

Betonilattia tulee aina jälkihoitaa huolellisesti. Mikäli näin ei tehdä, betonipinta kuivuu, mutta ei kovetu ja jää pölyäväksi. Samoin tuulisissa oloissa alkaa syntyä plastista kutistumahalkeilua jo valun ensimmäisten tuntien aikana. Ajan myötä tämä halkeilu kasvaa lattian kuivumisen myötä syväksi kuivumiskutistumahalkeiluksi.

Plastinen kutistuma on selkeästi suurin kutistumatyyppi ja se voidaan aina estää oikealla valusuunnitelmalla suojaamalla valu oikein. Kuivumiskutistuma on normaalisti paljon pienempi kutistumatyyppi ja se riippuu lähinnä valitun betonin vesimäärästä ja osin sementtimäärästä.

Betonin valinnalla on siis väliä. Sallittu kutistumataso riippuu suunnitelman liikuntasuunnitelmasta ja rakenteen yksityiskohdista. Hyvällä jälkihoidolla voidaan siirtää kuivumiskutistuman kasvua, kunnes betonin vetolujuus on riittävän korkea ottamaan vastaan kutistuman aiheuttamaa jännitystä.

Mikäli olosuhde on tuulinen ja kuuma, tulee tasatun lattiabetonin pinta suojata varhaisjälkihoitoaineella ennen hiertoa. Hierron jälkeen lattiapintaan tulee ruiskuttaa paksu kerros varsinaista jälkihoitoainetta, jolloin saadaan suojaava muovikalvo betonin pinnalle.

Paras jälkihoitomenetelmä on aina vesikastelu, mutta usein se voidaan aloittaa vasta seuraavana päivänä, mikä saattaa olla jo liian myöhään. Silti vesijälkihoito valun jälkeisenä aamuna on hyvä varmistus halkeilua vastaan etenkin, jos pinta suojataan vielä pressulla.

Halkeiluriskiä voidaan siis vähentää betonointisuunnitelmassa estämällä plastinen kutistuma ja valitsemalla sopiva lattiabetoni. Myös kutistumaa kompensoivaa tai paisuttavaa betonin lisäainetta voidaan käyttää laskemaan kutistumatasoa betonissa.

Betonipinnan halkeiluerkkyyttä lisää joskus kuumailmapuhaltimien käyttö valun aikana ja valun jälkeisenä aikana, koska ne kuivaavat betonipintoja. Sen sijaan ennen valua kuumailmapuhallinta voidaan käyttää valutilan lämmitykseen.

## FF-FLOOR ja betonivalinnat

Uudessa FF-FLOOR-ratkaisussa käytetään EPS-eristeestä tehtyä korotettua lämmöneristettä, joka samalla vähentää valettavan betonilaatan paksuutta. Arinan tyyppisesti muotoiltua EPS-eristettä käytetään tietysti lattiapohjan lämmöneristeinä, mutta samalla eriste toimii jäykistävänä valualustana.

Tässä lattiaratkaisussa voidaan käyttää kaikkia edellä esitettyjä lattiabetoneita sekä kuituja. Valettavan betonin notkeus kannattaa ottaa S3:na ja maksimiraekooksi #16 tai hienosuhteutus #16H. Muitakin ratkaisuja voidaan käyttää, ja lopulta lattiavalun betonointisuunnitelmassa tulee esittää juuri valupäivään (eli olosuhteisiin) ja tavoitteisiin sopivat valinnat.

Mikäli tavoitellaan nopeaa kuivumista, on oikean valinta NP-laatu tai rapid-laatu. Jos taas voidaan käyttää pidempää jälkihoitoaika, käy normaali lattiabetoni yhtä hyvin.

Vesa Anttila  
Laatu- ja kehitysjohtaja  
Puh. +358 20 7933 331  
[vesa.anttila@ruskonbetoni.fi](mailto:vesa.anttila@ruskonbetoni.fi)