

# Paikalla sekoitettava pumpattava maakostea betoni

*Euroopassa on ollut käytössä jo useita vuosikymmeniä tekniikka, jossa työmaalla paikalla sekoittaen valmistetaan maakostealla betonilla lattioita. Menetelmästä käytetään saksankielistä termiä Zementestrich. Suoraa suomenkielistä käännöstä menetelmälle ei löydy, joten ohjetta laatinut työryhmä päätyi käyttämään otsikon termiä.*

*Ohjeen laatineessa työryhmässä olivat jäseninä Pirjo Tepponen, Tomi Kanto, Niko Grönthal ja Timo Ojaranta. Ohje on hyväksytty BLY:n hallituksessa.*

## 1. Määritelmiä ja käyttöalueita

Pumpattavalla maakostealla betonilla tarkoitetaan työmaalla sekoitettavaa **sementtipohjaista** lattiamassaa, josta tiedetään massassa käytettyjen raaka-aineiden laatu- ja määrätiedot sekoituseräkohtaisesti punnitustodistuksin.

Pumpattavaa maakostea betonია voidaan käyttää asuin-, hallinto- liiketila- ja teollisuusrakennuksissa. Maakostea betoni soveltuu pinnoitettaviin lattioihin, jotka eivät osallistu rakenteelliseen kuormitukseen. Pumpattavaa maakostea betonია ei voi jättää viimeiseksi pinnaksi, lattiat tulee aina pinnoittaa. Pinnoite-esimerkkejä ovat muun muassa epoksi, parketti, laminaatti, kaakeli, sekä muovimatto.

Pumpattavaa maakostea betonია voidaan käyttää seuraavissa rakenteissa: maanvaraiset lattiat, kiinnitettävät pintalattiat, kelluvat pintalattiat ja kylpyhuoneen massiivilaatat.

Menetelmää voidaan käyttää sekä sisä- että ulkotilojen rakenteille. Ulkotiloissa oleville rakenteille suositellaan erillistä pinnoituskerrosta pakkasenkestävyyden takaamiseksi.

## 2. Sovellettavat standardit

Ohjeessa sovelletaan sementtipohjaisille massoille sovellettavia termejä standardin **EN 13318-2000-12** mukaan.

Pumpattavan maakostean betonin laadunvalvonnassa ja CE-merkinnässä noudatetaan standardin **EN 13813-2002** määritelmiä ja menetelmiä sementtipohjaisille massoille soveltuvin osin.

Laadunvalvonta perustuu puristus-, taivutusveto- ja tartuntalujuuksien seurantaan standardeissa **EN-13892,1,2,8** määritellyin menetelmin.

## 3. Massoissa käytettävät aineosat ja annostelutarkkuus

**Sideaineen** tulee täyttää standardin **EN-197-1** vaatimukset. Nopeasti kuivuvilla massoilla suositellaan käytettäväksi CEM I/II 42,5-52,5 luokan sementtejä.

**Kiviaineksen** tulee täyttää standardin **EN-12620** vaatimukset. Käytettävän kiviaineksen kosteuden ja rakeisuuden vaihteluiden seurantaan massan valmistajien tulee kiinnittää erityistä huomiota.

**Lisäaineilla** tarkoitetaan pääsääntöisesti valettavuutta ja tiivistettävyyttä parantavia lisäaineita. Lisäaineilla saadaan myös pienennettyä käytettävän veden määrää ja näin nopeutettua kuivumista. Suositeltavaa on, että käytetyt lisäaineet täyttävät standardin **EN 934-2** vaatimukset.

**Kuituina** massoissa voidaan käyttää standardin **EN 14889-2** mukaisia kuituja. Kuitutyyppeinä käytetään polymeeri-, lasi- ja teräskuituja.

**Annostelutarkkuus** on varmistettava kolmannen osapuolen toimesta kerran vuodessa tehtävällä vaa'ituksella.

#### 4. Tuotteen laadun merkitseminen ja todentaminen

Tuotteen **merkitseminen** noudattaa standardin **EN-13813-2002** määrittelemiä merkintöjä. Esim. sementti-pohjaista massaa lujuusluokaltaan 20 N/mm<sup>2</sup> ja taivutusvetolujuudeltaan 3 N/mm<sup>2</sup> laatua merkitään seuraavasti: CT-C20-F3.

Urakoitsijan tulee säännöllisin väliajoin todentaa käytettävän reseptin laatu. **Laatu** todetaan standardin **EN-13813** määrittelemällä prismakokeella. Vähintään testi tulee tehdä, kun hiekaerä vaihtuu tai hiekan kosteudessa on havaittavissa suuria poikkeamia.

Työmaan laadunvalvontaan kuuluu pinnoitettavan alueen **tasaisuuden** mittaaminen.

#### 5. Perusvaatimukset pumpattavalle maakostealle betonille

**Puristuslujuus** on hyväksyttävä, jos **EN-13892** mukaan määritelty prismalujuus on vähintään 20 N/mm<sup>2</sup>.

**Taivutusvetolujuus** on hyväksyttävä, jos **EN-13892** mukaan määritelty prismoista otettu taivutusvetolujuus on vähintään 3 N/mm<sup>2</sup>.

**Tartuntavetolujuus** on hyväksyttävä, jos **SFS-EN-1542** mukaan määritelty valmiista lattiasta otettu tartuntavetolujuus on vähintään 0,8 N/mm<sup>2</sup>. Näytteitä tulee ottaa 1 kpl/200 m<sup>2</sup> tai tarpeen mukaan.

**Kuivumisnopeus** todennetaan työmaakohtaisesti tehdyillä mittauksilla.

**Pinnoituksessa** tulee noudattaa aina käytettävän järjestelmän ja tavaratoimittajan työohjeita. Maakosteaan betoniin kiinnitettävien pinnoitteiden alle tulee tarvittaessa tehdä tasoite valmistajan ohjeiden mukaan. Pumpattava maakosteaa betoni on rakenteeltaan huokoinen, joten primerointiin ja tasoitteen tartunnan varmistamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Noudatetaan suunnittelijan latioille asetettuja **tasaisuusvaatimuksia** (BY 45/BLY7).

Monimuotoiset lattiat tulee tarvittaessa jakaa osiin **liikunta- tai sahasaumoilla**, jotta hallitsemattomalta halkeilulta vältytään. Valettavien alueiden sivujen suhde ei saisi olla yli 1:1,5.

**Palonkeston** suhteen noudatetaan latioille asetettuja vaatimuksia (BY 45/BLY 7).

**Päästöluokitus** voidaan todentaa valmistajakohtaisella M1 luokituksella.

#### 6. Valuolosuhteet

**Pohjan** tulee olla suora ja tasalaatuinen. Maakostea pumpattavaa betonia käytettäessä tulisi tietää pohjan kosteus. Pohjan lämpötilan tulee olla yli + 10 °C.

Valutilan **lämpötilan** tulee olla tasainen ja vähintään + 10 °C. Lämpötilaeroja on syytä välttää. Massan lämpötila ei saa olla alle + 10 °C.

Pintojen valmistuttua pintojen vedenhaihtuminen on syytä estää joko **suojaamalla** pinnat muovilla tai käyttämällä **jälkihoitoainetta**.

#### 7. CE-merkintä

Paikalla sekoitettava pumpattava maakosteaa betoni kuuluu CE-merkinnän piiriin, kun noudatetaan standardin **EN 13813-2002** mukaisia menettelyjä.

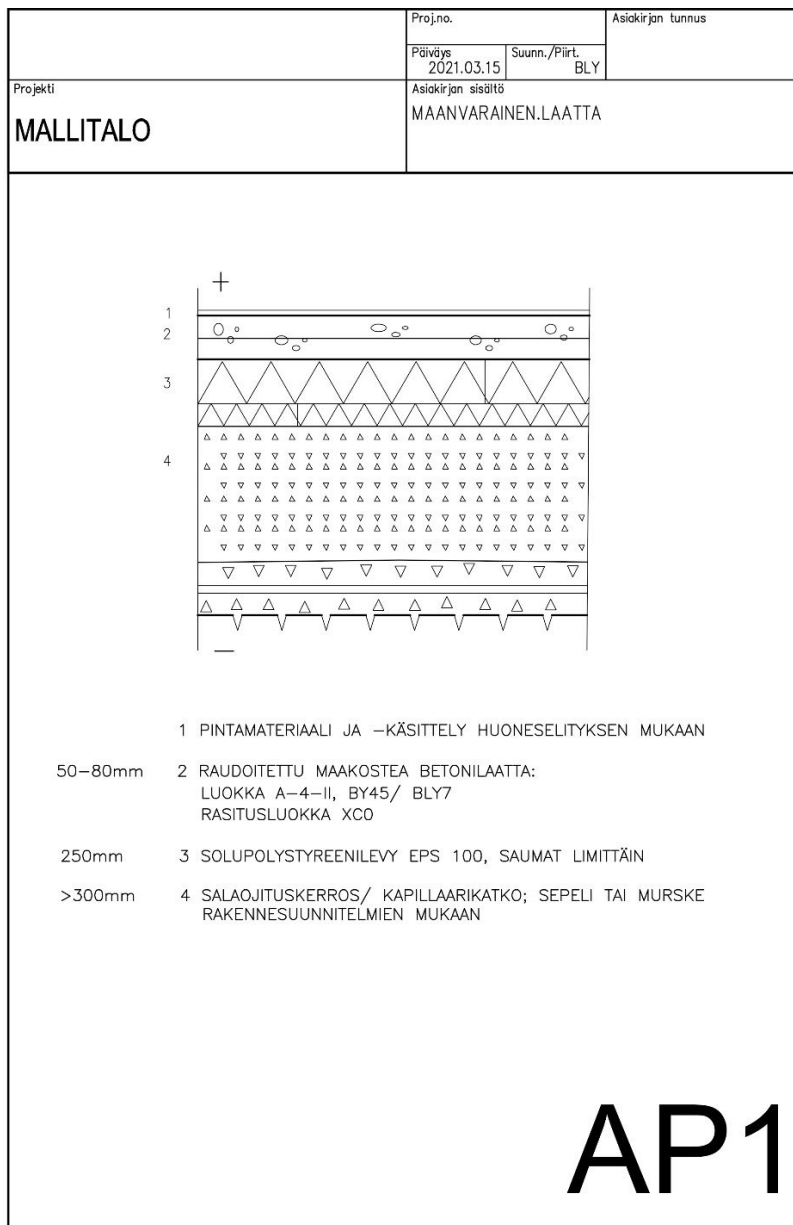
## 8. Lattiatyypit

### 8.1 Maanvaraiset lattiat

Maanvaraisella lattialla tarkoitetaan joko suoraan maata vasten tai lämmöneristeen päälle valettavaa betonilattiaa. Maanvaraisen lattian mitoitukseen vaikuttavat alustan kantavuus sekä lattiaan kohdistuva kuormitus. Maanvarainen lattia soveltuu ainoastaan kantavalle maapohjalle. Lattian kerrosvahvuus vaihtelee 80 – 300 mm riippuen edellä mainituista tekijöistä ja mitoituksesta.

Pumpattava maakosteaa betoni soveltuu maanvaraisiin lattioihin yhtä lailla kuin valmisbetonikin silloin, kun lattia pinnoitetaan tai sille ei aseteta suuria kuormitus- tai kulutuskestävyysvaatimuksia. Tällaisia lattioita ovat mm. asuin- ja liiketilojen maanvaraiset lattiat. Maanvarainen maakosteabetonilattia tulee aina raudoittaa, kuten valmisbetonilattiakin. Raudoittamien voidaan toteuttaa käyttämällä perinteistä harjateräsraudoitusta, tai raudoituksen korvaavaa kuitua. Kuidut voivat olla teräskuituja tai synteettisiä kuituja. Valettava laatta tulee erottaa pystyrakenteista irrotuskaistalla, jotta laatta pääsee vapaasti kutistumaan.

Kuva 1. esimerkkirakenne

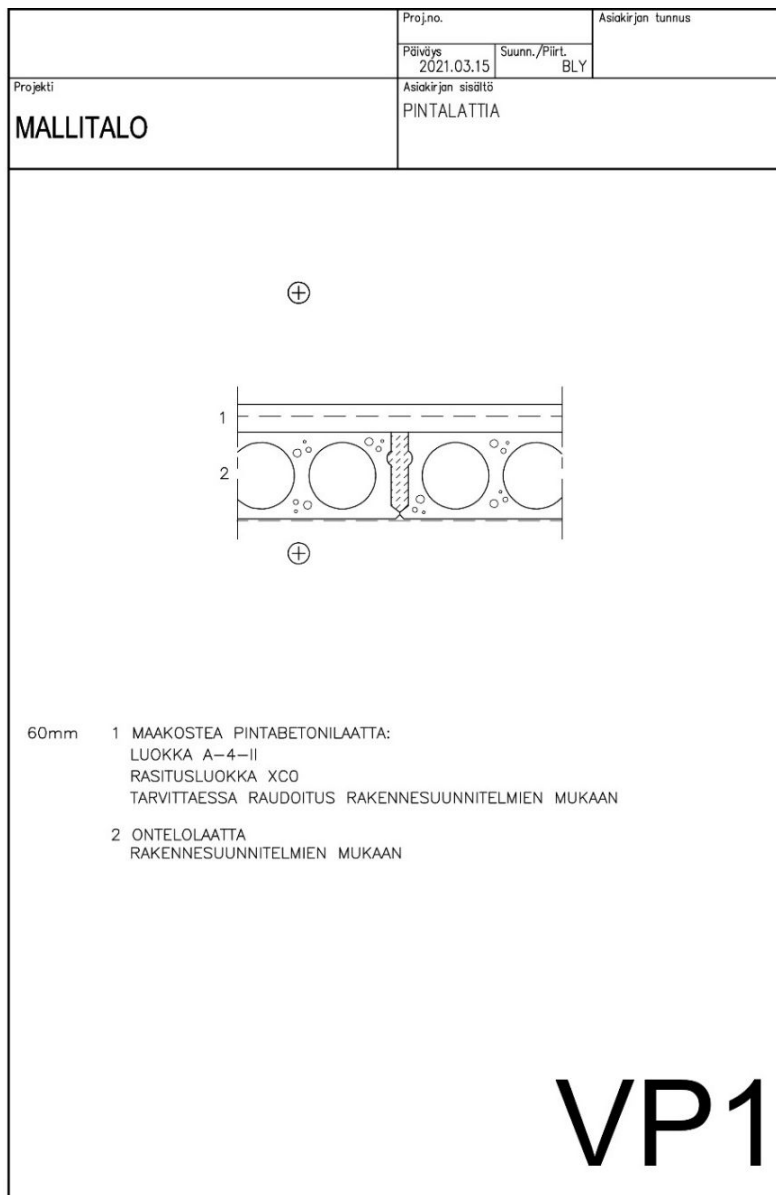


## 8.2 Pintalattiat

Pintalattioilla tarkoitetaan kovettuneen betonin päälle valettavia lattioita, jotka voivat olla raudoitettuja tai raudoittamattomia riippuen suunnittelusta kerrosvahvuudesta. Tällaiset lattiat ovat yleisiä asuin-, toimisto- ja liiketilarakennuksissa. Kiinnitettävän pintalattian paksuudeksi suositellaan 50 – 80 mm. Yli 60 mm pintalattiat tulisi raudoittaa tai vaihtoehtoisesti toteuttaa kuitubetonilla.

Pumpattava maakosteabetoni soveltuu valmisbetonin tavoin pintalattioiden valamiseen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää maakostean betonin ja alusrakenteen väliseen tartuntaan. Alustan tulee olla puhdas roskasta ja pölystä. Alustan lämpötila tulee olla minimissään + 10 °C. Maakostean betonin tartunta alustaan on varmistettava joko sementteerauksella, kiinnitysaineella tai -laastilla. Osittainen tartunta saattaa aiheuttaa hallitsematonta halkeilua. Joissain tapauksissa tartunta edellä mainituilla menetelmillä ei ole mahdollista toteuttaa, jolloin alustan ja pintabetonin väliin tulee asentaa laakerikerros, esimerkiksi suodatinkangas. Laakerikerroksen avulla pintalattia saadaan luotettavasti irti alustastaan, jolloin osittaisen tartunnan aiheuttamilta halkeamilta säästytään.

Kuva 2. esimerkkirakenne

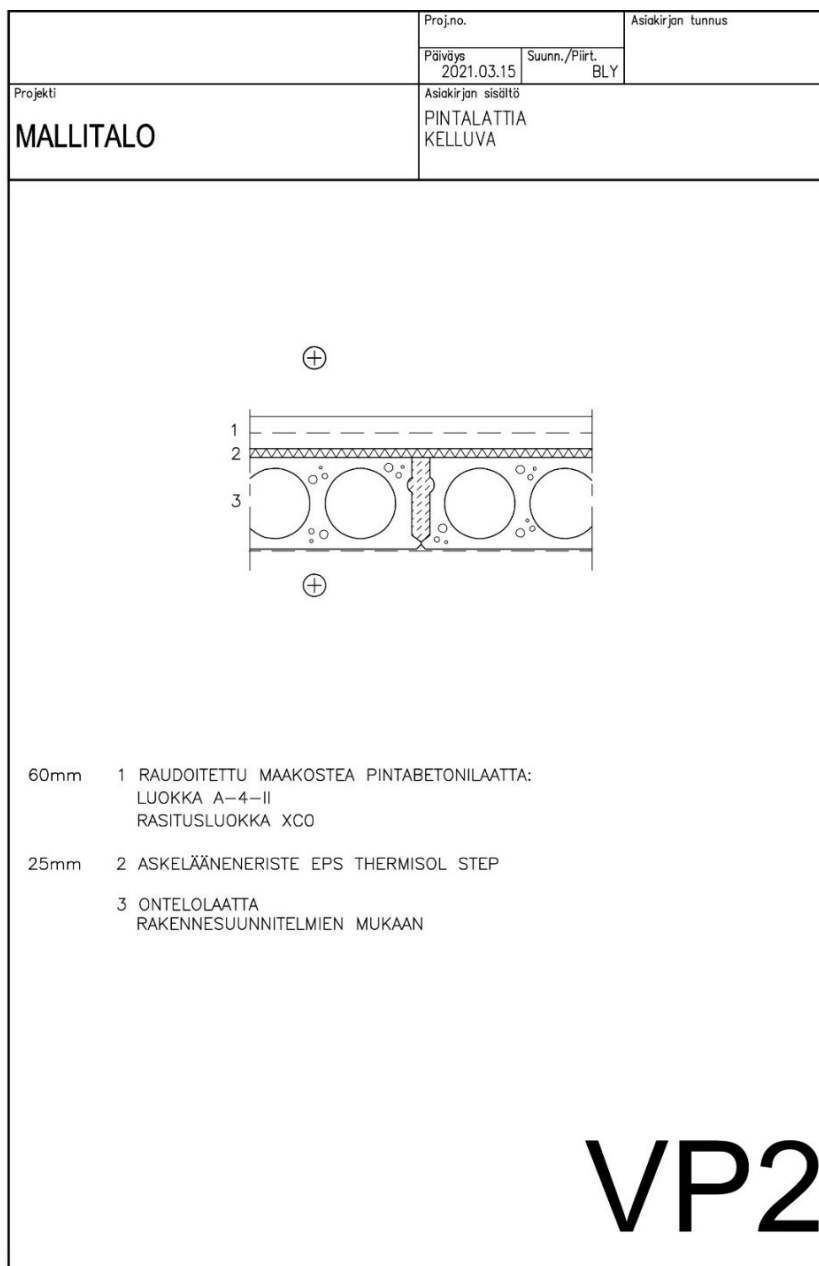


### 8.3 Kelluvat pintalattiat

Kelluvalla pintalattialla tarkoitetaan tavallisesti askeläänieristyksen päälle valettavia lattiaita. Tällaiset lattiat ovat tavallisia asuinrakennuksissa. Kelluva pintalattia muistuttaa ominaisuuksiltaan maanvaraista lattiaa, mutta on tavallisesti kerrosvahvuudeltaan ohuempi. Kelluvien pintalattioiden kerrosvahvuudet vaihtelevat 40 – 80 mm välillä. Suositeltava kerrosvahvuus on 80 mm. Ohuiden lattioiden riskeinä ovat hallitsematon halkeilu ja liian nopean kuivumisen aiheuttamat ongelmat, kuten käyristyminen.

Pumpattava maakosteaa betoni soveltuu kelluviin pintalattioihin valmisbetonin tapaan. Ohuissa vapaasti kahteen suuntaan kuivuessa latioissa tulee kiinnittää erityistä huomiota olosuhteisiin ja jälkihoitoon. Lämmityskaudella lattiat tulee suojata muovilla mahdollisimman nopeasti tai viimeistään valun jälkeisenä päivänä veden liian nopean haihtumisen estämiseksi. Suojausta jatketaan vähintään 7 vrk lämpötilan ollessa + 20 °C lattianrajassa. Lämpötilan puolittuessa suojausaika kaksinkertaistuu.

Kuva 3. esimerkkirakenne



#### 8.4 Kylpyhuoneiden massiivilaatat

Kylpyhuoneiden massiivibetonilaatoilla tarkoitetaan tavallisesti betonielementeistä rakennettavan asuin-kerrostalon paikalla valettavien kylpyhuoneiden betonilattioita. Massiivilaatat ovat pintalattioiden kaltaisia mutta kerrosvahvuudeltaan normaalisti 150 mm, mutta jopa 250 mm riippuen betonielementtijärjestelmästä ja niiden mitoituksesta. Massiivilaattojen alle ei asenneta lämpö- tai askeläänieristettä. Massiivilaatan ja alustan välinen tartunta tai tartunnan onnistuminen ei ole oleellista kuten pintalattioissa, koska valettava laatta on kerrosvahvuudeltaan erittäin paksu ja näin ollen harvoin halkeaa.

Pumpattava maakosteaa betoni soveltuu kylpyhuoneiden massiivilaattojen valuuun erittäin hyvin. Pumpattavaa maakosteaa betoni pysyy erittäin hyvin paikallaan valun aikana, jolloin suunnitellut kaadot on helppo toteuttaa. Paksuissa rakenteissa on syytä kiinnittää erityistä huomiota betonin tiivistämiseen sekä siihen, että betoni saadaan luotettavasti kulkeutumaan viemäreiden ja muun tekniikan ympärille.

Kuva 4. esimerkkirakenne

