

Maakostean betonin käytön infopaketti

Betonilattiapäivä 20.5.2025, Vantaa Aviapolis
Raul Korolainen
Sweco Finland Oy

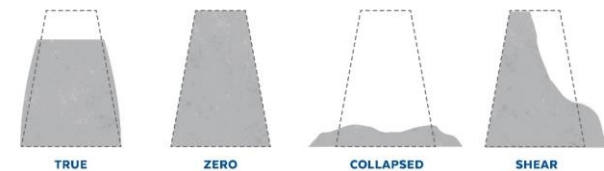
Maakosteaa betoni: mitä se on?

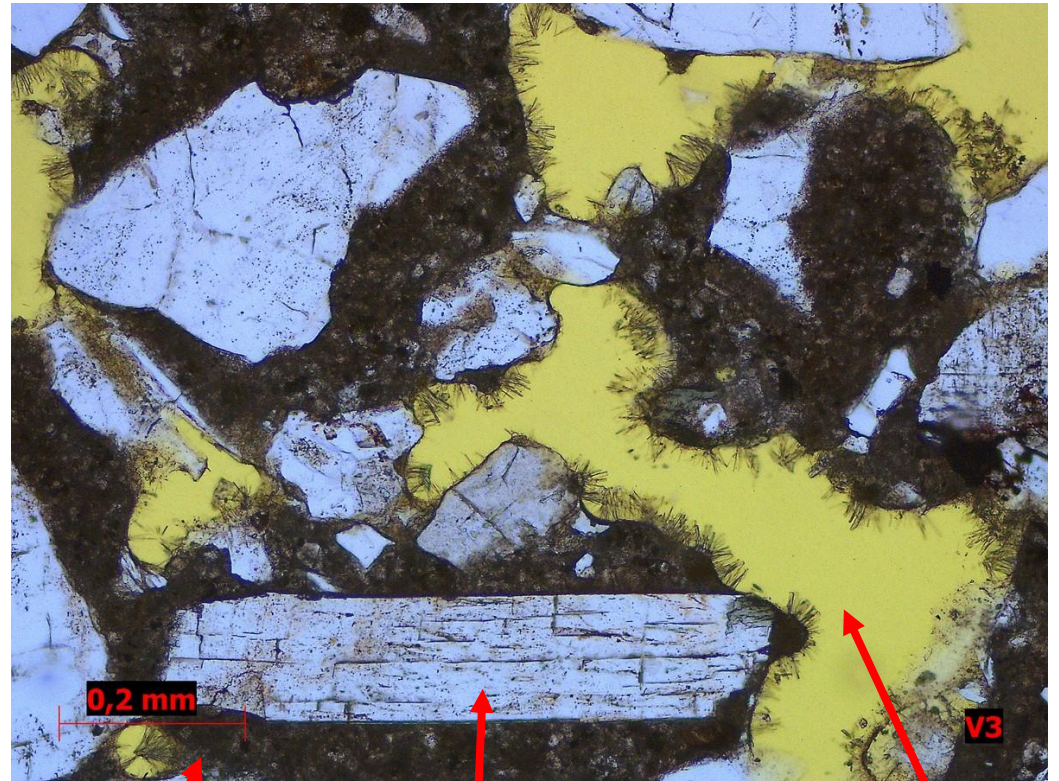
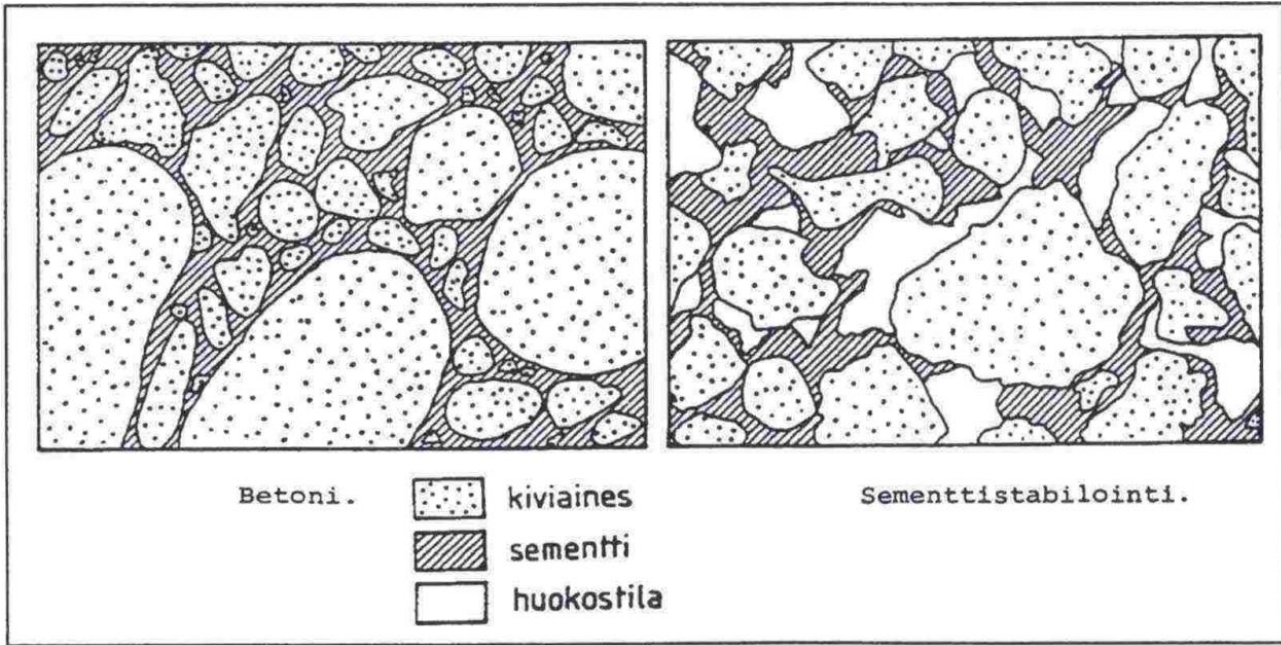
Eng.kielinen nimi "Zero-slump- tai dry mix concrete"

Maakostean betonimassa tehdään valmistusmenetelmästä riippuen kiviaineksesta, vedestä, sementistä ja pienistä määristä seosaineita (=yleensä notkistin). Ei lisäaineita

Yleistä tietoa massasta:

- Jäykkä massa, notkeusluokka <S1 (painuma 0-1cm)
- V/S-suhde on valmistustavasta riippuen luokkaa 0,3-0,5 (ohjeellinen vaihteluväli +/- 0,04 yksikköä) = vesimäärä 100-130 l/m³
- Kiviaines max. 8 mm erikoisseulottua luonnon- tai murskattua kiviainesta (TASALAATUISUUS TÄRKEÄÄ!!)
- Sementti CEM I/II 42,5-52,5 tai raakasementti (määrä kokemuspohjainen, vaihteluväli ~180-250 kg/m³ teollisen puolen työmenetelmissä jopa >300kg/m³)
- Huokoinen, jopa yli 10 % (vrt. C25/30 → 1-2 %)





Side-aines (sementti)

Runkoaines (kiviaines)

Tyhjätilat (huokoisuus)

Lainsäädäntöä ja betoninormit

- Suomessa betonilattiarakentamisessa noudatetaan pääasiassa eurooppalaisia betonistandardeja (EN), Suomen kansallisia standardeja (SFS) ja maankäyttö- ja rakennuslakia.
- Eurooppalaisen betonistandardi SFS-EN 206:2014 määrittää Suomessa käytettävien betonien vaatimustenmukaisuudesta ja laadunvalvonnasta.
- Sama standardi jakaa betonit ja niiden laadunvalvonnan kolmeen eri kategoriaan:
 - ominaisuuksien mukainen betoni (=lujuusluokiteltu betoni)
 - koostumuksen mukainen betoni
 - standardikoostumuksen mukainen betoni
- **Maakosteet betonit ovat koostumuksen mukaisia betoneita!**
- Koostumuksen mukainen betoni tarkoittaa käytännössä betonia, jonka ominaisuudet varmistetaan ensisijaisesti reseptillä (=koostumuksella) eikä niinkään pelkästään valmiin betonin koetuloksilla.
- Betonin valmistaja vastaa betonille määritellyn koostumuksen ja käytettyjen osa-aineiden täyttymisestä

- Maankostean betonin käyttö kantavissa betonirakenteissa ei ole sallittua (SFS 7022:2019)!
 - Kantavissa betonirakenteissa käytettävien betonien on täytettävä EN 206 ja EN 1992 mukaiset vaatimukset niiden ominaisuuksien osalta (=lujuus, kestävyys, massan homogeenisyyden osoittaminen yms)
- Standardit eivät poissulje maankostean betonin käyttöä ei-kantavissa betonirakenteissa!
- Esimerkkikohteita voi olla mm:
 - Maanvaraiset betonilattia, jotka irroitettu kantavista runkorakenteista
 - Mosaiikkibetonilaattalattioiden kiinnitysalustana
 - Ns. kelluvat pintabetonilattiat, jotka eivät osallistu rakenteelliseen kokonaisuuteen
 - Kylpyhuoneiden kaatovalulattiat
 - Muut pintabetonilattiat (=mm. saneerauskohteissa käytetyt normaalia ohuemmat pintabetonilaatat)

Kaikki edellämainitut kohteet, joissa on aikataulullista painetta päästä tekemään pinnoituksia, voi maankostea olla vaihtoehtoinen tuote.

Vertailussa 100 mm maanvarainen betonilattia normaali olosuhteissa		
	Maankostea betoni	Valmisbetoni
Pinnoituskuiva	4 vk	10 vk
Halkeilu ja käpristyminen	Ei	Kyllä
Vesi-sementtisuhte	alle 0,45	0,6
Kutistuma	3 ‰	5 ‰
Irrotuskaistat	Kyllä	Kyllä
Pintojen suojaus	Ei	Kyllä
Jätebetoni	10 l	Väh. 500 l
Hionta	Ei	Kyllä

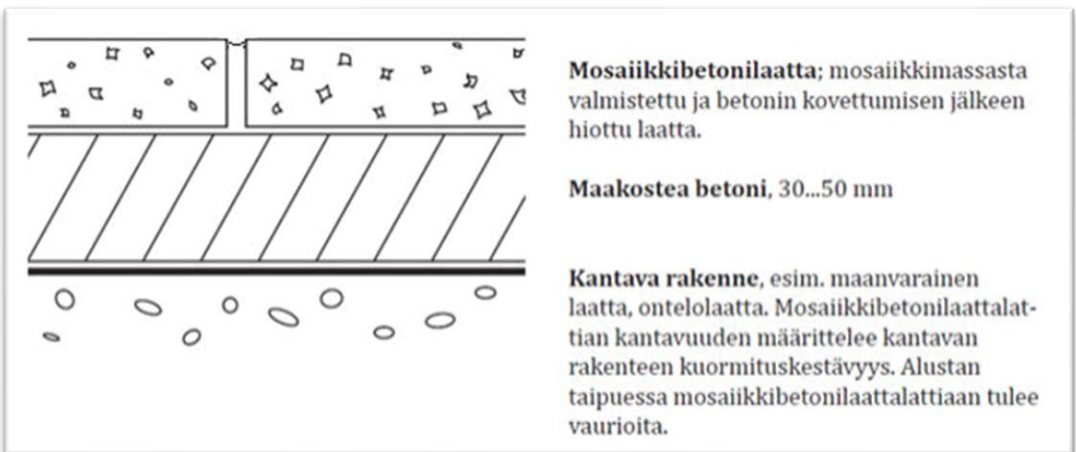
Maakostean betonin valmistuksen eri muodot ja suositellut käyttökohteet

Valmisbetoni (=asennusbetoni)

- Maakostea betonia valmistetaan myös betoniasemilla
- Lähtökohtaisesti betoniasemilta tilattava maakostea betoni on tarkoitettu muuksi kuin varsinaiseksi lattiabetoniksi
- Kuljetus ja sekoitus poikkeaa märkäbetonista.
 - Liiallista massan sekoitusta on vältettävä, jottei massasta tule liian epähomogeenistä.
 - Suositeltavin kuljetustapa työmaalle olisi allas- tai lava-autolla (=Suomessa harvinaista)

Soveltuvimmat ja yleisimmät käyttökohteet:

- Mosaiikkibetonilaattalattioiden kiinnitysalustat
- Pihalaattojen ja -kivetysten kiinnitysalustat



“Perinteinen” työmaabetoni

- Valmistetaan tarkoitukseen soveltuvalla betonimyllyllä
- Raaka-aineiden annostelu tapahtuu työmaalla kokempohjaisesti lapioimalla aineisosat suoraan kentältä myllyyn
- Työtavan heikkoutena on ollut verrattain pienet päivittäiset työsaavutukset ja ajoittaiset laatu puutteet.
- Raaka-aineiden annostelumääriin ja sitä kautta massan laatuun vaikuttaa ennen kaikkea valmistajan ammattitaito sekä esim. vuodenaika ja sää massan valmistushetkellä



Soveltuvimmat ja yleisimmät käyttökohteet:

- KPH-kaatolattiat ja –valut
- Kelluvat pintabetonilattiat (pienet valualueet)



Paikalla sekoitettava ja pumpattava työmaabetoni (=automatisoitu työmaabetoni)

- Euroopassa ja ennen kaikkea Saksassa paljon tehty betonityömuoto, Saksasta menetelmä tunnetaan nimellä ”Zementestrich”
- Valmistus tapahtuu siihen soveltuvalla sekoitin/pumppausyksiköllä, jossa toimintaperiaate on vastaava kuin valmisbetoniasemalla.
- Betonin siirto valmistusyksiköstä tapahtuu yksikön omalla paineilmalevityskalustolla,
- Päivittäinen työsaavutus 20-30 m³/päivä

Soveltuvimmat ja yleisimmät käyttökohteet:

- Maanvaraiset betonilattiat pienille ja keskiraskaille kuormille
- KPH-kaatolattiat ja –valut
- Kelluvat pintabetonilattiat ja saneerauskohteiden ohuet valut



Maakostean betonin onnistuneen käytön edellytykset erilaisissa käyttökohteissa

Maanvaraiset lattiat

Suunnittelussa huomiotavaa:

- Kuivat tilat (rasitusluokka XC0, XC1)
- Pienet kuormitukset (pintakuorma $q_k=1,5\text{...}2,5 \text{ kN/m}^2$)
- Ei suuria mekaanisia- tai dynaamisia kuormia
- Lattiat pinnoitetaan

Työmaatekniikassa huomioitavaa:

- 1) Välitön oikaisu “prässäys” levityksen jälkeen. Oikaisu tehdään hiertämällä massaa laudan kanssa
- 2) **Oikea-aikainen hierto! (=max 0,5-1,5h levityksestä ympäröivien olosuhteiden mukaan, kesällä jopa heti oikaisun perään)**
- 3) **Valutilanteen olosuhteiden hallinta** (=vedoton, sadesuojattu ympäristö, olosuhde väh. $+10^\circ\text{C}$, ei suuritehoisia lämmittimiä tilassa!)
- 4) Betonivalun jälkihoito muovittamalla “perinteiseen” tyyliin välittömästi hieron päätyttyä, $>7\text{vrk}$ ohjeellinen suositus!

Huolehdittava tasaisesta lämpötilasta koko jälkihoidon ajan!

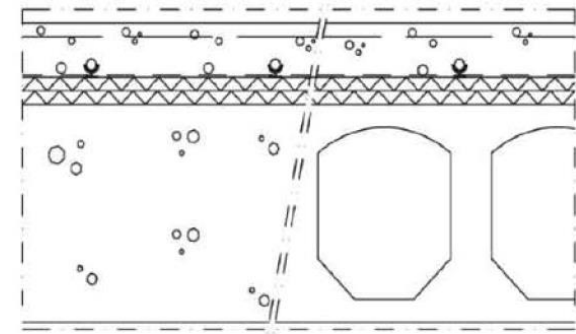


**Valmistus → Siirto → Levitys /
Oikaisu / Hierto → Jälkihoito!**

Pintabetoni- ja kaatovalulattiat

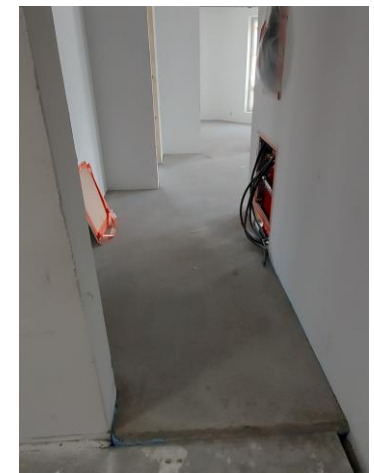
Suunnittelussa huomioitavaa:

- Maakostealle betonilla tehdyt pintabetonilaatat ns “kelluvina”, ei liittorakenteena alusrakenteen kanssa (=rakenteellinen pintabetoni)
- Kaikki pintalaatan lävistävät osat tulee irroittaa tarkoitukseen soveltuvalla solumuovikaistalla kohteen rakennesuunnitelmien mukaan
- Ei-kantavien seinien detaljiikka huomioitava (levyseinät pintalaatan päältä, muuratut holvilta)
- Normaali laatan paksuus 80mm ... 100mm → rauditus kuten normaalilla lattiabetonilla, reunaraudoitukset tärkeät!
- Ohuempia laattoja (<70mm) ei välttämättä tarvitse raudittaa (arvioitava tapauskohtaisesti)!



Työmaatekniikassa huomioitavaa:

- **Olosuhteiden hallinta!**
 - Valutilan lämmitystä isoilla teollisuuspuhaltimilla vältettävä!
- Massan levityksen jälkeen välitön oikaisu prässämällä laudalla tms
- **Koneellinen hierto heti kun pinta kestää kävellä!**
- Jälkihoidon (muovitus / aine) aloitus välittömästi hieron päätyttyä



Mosaiikkibetonilaattalattiat

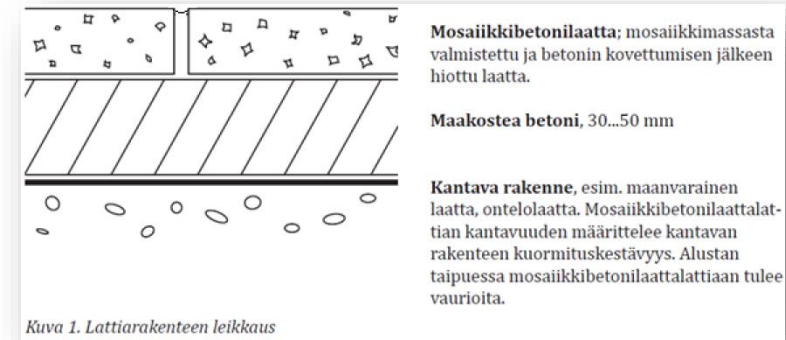
Suunnittelussa huomioitavaa mm:

- kuormituksen suuruus
- Kuormitustapa (=tasainen-, pistemäinen-, pyöräkuormitus?)
- kiinnitysalustan laatu ja -tiedot (=alustaan kiinnitetty vai irroitettu mosaiikkilattia?).
- Alustan oikaisu tehdään “tarvittaessa”, jotta maakostean betonin kerrospaksuus olisi mahdollisimman tasapaksu.

(>50mm paksuista maakostea betonikerrosta ei suositella!)

Työmaatekniikassa huomioitavaa:

- Alusta puhdistettava tartuntaa heikentävistä materiaaleista
- **Olosuhteiden hallinta!**
- Betonimassan kuljetus mielellään massaa sekoittamatta!
- Pyrittävä välttämään liian pitkiä kuljetusmatkoja ja sitä kautta massan kuivahtamista.



Laadunvarmistuksen keinot ja menetelmät

Koostumuksen mukaisen betonin laadunvarmistuksessa voidaan käyttää standardin SFS-EN 13813-2002 ja 13892-1...8 kohtien määrittämiä.

Standardi on tarkoitettu tasoitemassojen ja lattiatasoitteiden yleisten ominaisuuksien ja laatuvaatimusten ilmoittamiseen.

Yksi keino maakostean betonimassan laadunvarmistukselle on ns. Prisma-kokeet.

Prisma-kokeessa käytetään yleensä 40 x 40 x 160 mm kokoisia koekappalemuotteja, joihin annosteltavan betoni tiivistetään ja sullotaan vakioenergialla.

Testillä saadaan selville testattavan massan pakkaantuvuus, vesimäärä, tiheys sekä taivutusveto- ja puristuslujuudet.



Kiitos mielenkiinnosta!

Raul Korolainen

raul.korolainen@sweco.fi

Puh. 040-6311815

Sweco Finland Oy