

Tuottavuus- ja vähähiilisyystavoitteet vaativat systeemisen muutoksen työmaan betonilattioiden kosteudenhallintaan

Pyöreä pöytä 25.1.2024

Tarja Merikallio, Vison Oy

Esityksen fokus ja näkökulma

Päällystettävien ja pinnoitettavien betonilattioiden kosteudenhallintatoimenpiteissä, erityisesti kosteusmittauksessa.

- Millainen nykyinen systeemi on
- Mihin se johtaa
- Miksi sen on muututtava
- Millainen muutoksen tulee olla



BETONILATTIA



ARVO:
Lopputuote:
turvallinen,
terveellinen,
toimiva jne.

Prosessi:
sujuva
kannattava
turvallinen

vähähiilinen

BETONILATTIA

MRL 117 a § -117 g § Olennaiset tekniset vaatimukset

- 117 a § Rakenteiden lujuus ja vakaus
- 117 b § Paloturvallisuus
- 117 c § Terveellisyys
- 117 d § Käyttöturvallisuus
- 117 e § Esteettömyys
- 117 f § Meluntorjunta ja ääniolosuhteet
- 117 g § Energiatehokkuus

ARVO:
Lopputuote:
turvallinen,
terveellinen,
toimiva jne.

Prosessi:
sujuva
kannattava
turvallinen

vähähiilinen

ARVON
MÄÄRITYS

PROJEKTISYSTEEMIN VIRTAAUS
ARVON LUOMINEN

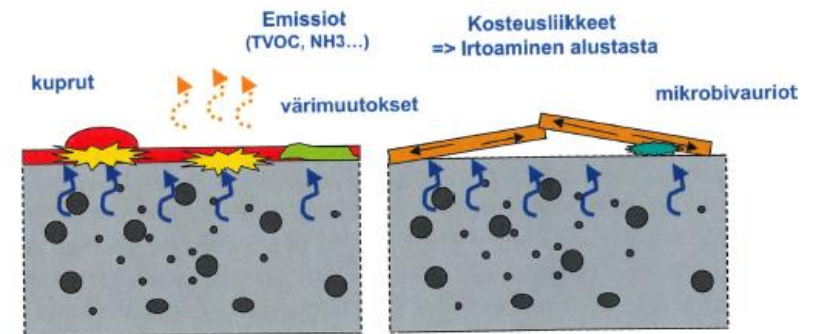
HANKE-
SUUNNITTELU

SUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN

117 c § (21.12.2012/958)

Terveellisyys

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen rakennuksen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto huomioon ottaen. Rakennuksesta ei saa aiheutua terveyden vaarantumista sisäilman epäpuhtauksien, säteilyn, veden tai maapohjan pilaantumisen, savun, jäteveden tai jätteen puutteellisen käsittelyn taikka rakennuksen osien ja rakenteiden kosteuden vuoksi.



BETONILATTIA

**MRL 117 a § -117 g §
Olellaiset tekniset vaatimukset**

Ympäristöministeriön asetus
rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

iden lujuus ja vakaus
vallisuus
syys
rvallisuus
117 e § Esteettömyys

Ympäristöministeriön asetus rakentamista
koskevista suunnitelmista ja selvityksistä

ARVON
MÄÄRITYS

PROJEKTISYSTEEMIN VIRTAAUS
ARVON LUOMINEN

HANKE-
SUUNNITTELU

SUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN

ARVO:
Lopputuote:
turvallinen,
terveellinen,
toimiva jne.

Prosessi:
sujuva
kannattava
turvallinen
vähähiilinen

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

12 §

Rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatiminen ja sisältö

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta.

Rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen on sisällyttävä hankkeen yleistiedot, vaatimukset kosteudenhallinnalle hankkeen eri vaiheissa, toimenpiteet ja menettelyt kosteudenhallinnan vaatimusten varmentamiseen sekä kosteudenhallinnan henkilöresurssit. Rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen on sisällyttävä myös tieto hankkeen kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavasta henkilöstä.

15 §

Rakenteiden kuivuminen

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava siitä, että rakenteissa olevan kosteuden ja rakennuskosteuden kuivumisaste mahdollistaa rakenteiden peittämisen kuivumista hidastavalla ainekerroksella, pinnoitteella tai rakenteella vaurioita aiheuttamatta. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava kosteusmittauksin rakenteiden asianmukaisesta kosteuspitoisuudesta seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä varten.

13 §

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen ja sisältö

Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuen.

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältöön sovelletaan rakentamisen suunnitelmista ja selvityksistä annetun ympäristöministeriön asetuksen (216/2015) 15 §:ää. Sen lisäksi työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaan on sisällyttävä tiedot rakennustyömaan kosteudenhallinnasta vastaavista rakennusvaiheen vastuuhenkilöistä.

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä

15 §

Kosteudenhallintasuunnitelman sisältö

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaan on sisällyttävä tieto toimenpiteistä, joilla rakennusaineet ja -tuotteet sekä rakennusosat suojataan sään aiheuttamilta tai työmaan olosuhteista johtuvilta haittavaikutuksilta sekä toimenpiteistä, joilla rakennusaineiden ja -tuotteiden sekä rakennusosien kosteudensuojaus toteutetaan ja rakenteiden kuivuminen varmistetaan.

BETONILATTIA



**MRL 117 a § -117 g §
Olellaiset tekniset vaatimukset**

Ympäristöministeriön asetus
rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

Ympäristöministeriön asetus rakentamista
koskevista suunnitelmista ja selvityksistä

**ARVON
MÄÄRITYS**

**PROJEKTISYSTEEMIN VIRTtaus
ARVON LUOMINEN**

**HANKE-
SUUNNITTELU**

SUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN

ARVO:
Lopputuote:
turvallinen,
terveellinen,
toimiva jne.

Prosessi:
sujuva
kannattava
turvallinen
vähähiilinen



TERVE TALO
Vaihekohtaiset tehtävät

Tässä RT-kortissa esitetään Terve talo -hankkeen näkökulmasta Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtävälluettelo HJRI8:n (RT 10-1284) mukaiset tärkeimmät tehtävät uudis- ja korjausrakennushankkeissa.

Tämä RT-kortti täydentää RT 103612 Terve talo, uudisrakennushanke, tilaajan ohje ja RT 103613 Terve talo, korjaushanke, tilaajan ohje -kortteja. Tässä RT-kortissa on esitetty Terve talo uudis- sekä korjaushankkeen vaihekohtaisia tehtäviä, joiden avulla ohjataan tavoitellun sisäilmasto-olosuhteen saavuttamista hankkeissa hankesuunnitteluvaiheesta takuukaikaan asti hankkeen toteutusmuodosta riippumatta. Tässä RT-kortissa esitetyt tehtävät perustuvat Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtävälluettelo HJRI8:aan (RT 10-1284).

VAIHEKOHTAISET TEHTÄVÄT -ASIAKIRJAN TARKOITUS JA KÄYTTÖ

Tässä RT-kortissa esitetään Terve talo -hankkeen näkökulmasta HJRI8:n mukaiset tärkeimmät johtamis- ja rakennuttamistehtävät uudis- ja korjausrakennushankkeissa RT-kortissa esitettyjen tehtävien avulla ohjataan tavoitellun sisäilmasto-olosuhteen saavuttamista hankkeissa hankesuunnitteluvaiheesta takuukaikaan asti hankkeen toteutusmuodosta riippumatta.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän lainsäädännöstä johtuvia velvollisuuksia on rostettu tehtävien yhteydessä maininnalla ikäpäätteen tehtävä. Korjaushankkeissa täytyy huomioida kortissa esitettyjen muiden vaihekohtaisien tehtävien lisäksi kirjaimella (K) merkityt korjaushankkeita koskevat tehtävät.

SISÄLLYSLUETTELO

- B HANKESUUNNITTELU
- C SUUNNITTELUN VALMISTELU
- D EHDOTUS- JA YLEISSUUNNITTELU
- F RAKENNUKSELUPAHTAVAT
- G TOTEUTUSSUUNNITTELUN OHJAAJAT
- H RAKENTAMISEN VALMISTELU
- I RAKENTAMINEN
- J KÄYTTÖÖNOTTO
- K TAKUUKAIVA

Toukokuu 2023/Rakennustieto Oy © Rakennustietosäätiö

OHJEKORTTI
Syyskuu 2023

BETONIN SUHTEELLISEN KOSTEUDEN MITTAUS

Tässä ohjekortissa esitetään betonirakenteiden suhteellisen kosteuden mittaus tarkkustekniseen seuraavilla menetelmillä: porarekämittaus, näytepalamattaus, jalkoastan luottava seurantaomittaus sekä jalkoastamittaus seurantaomittaus. Kortissa annetaan lisäksi yleisohjeita eri tilanteissa tehtäville mittauksille sekä mittausulosten tulkinnalle. Ohjetta voidaan soveltaa myös muiden kiviainesten materiaalien, kuten muurattujen rakenteiden ja tasotteiden kosteusmittauksiin.

SISÄLLYSLUETTELO

- JOHDANTO
- KÄSITTEITÄ
- 3 MITTALAITTEET
- 4 KOSTEUDENMITTAUSALAN RÄTEVYYS JA VASTUS
- 5 MITTAUSMENETELMÄN VALINTA
- 6 MITTAUSMENETELMÄT
- 6.1 Porarekämittaus
- 6.2 Näytepalamattaus
- 6.3 Jalkoastan luottava seurantaomittaus
- 6.4 Jalkoastamittaus seurantaomittaus
- 7 MITTAUKSEN LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI
- 8 MITTAUSAPORTTI
- 9 KOSTEUSMITTAUS RAKENNUKSELUPAHTAVASSA
- 10 KOSTEUSMITTAUS KUNTOTUTKIMUKSISSA
- KIRJALLISUUTTA
- LIITE 1. Mittausjärjestelmien enimmäisvirheet osuekohtaan
- LIITE 2. Mittausmenetelmien enimmäisvirheet osuekohtaan

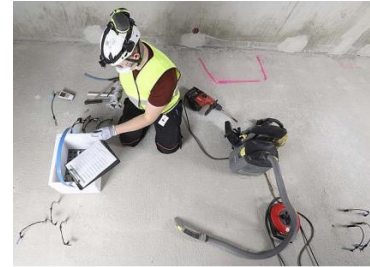


JOHDANTO

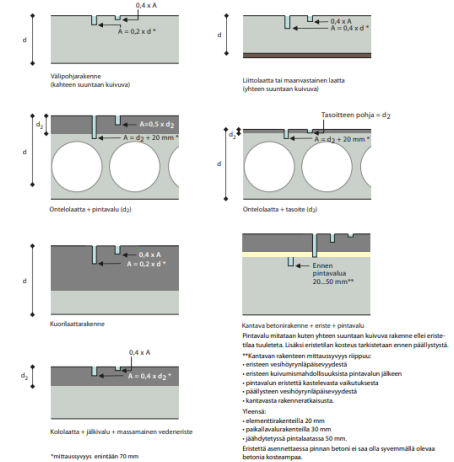
Tässä RT-ohjekortissa esitetyt menetelmät on tarkoitettu betonirakenteiden suhteellisen kosteuden mittaamiseen. Mittauksella määritetään betonin huokosten lämpötilan suhteellinen kosteus, joka määräytyy huokosten lämpötilasta olevan vesihöyrymäärän suhteellisen kosteuden perusteella.

OHJEKORTTI
huhtikuu 2021
L25
korvaa RT 14-10864
Info 033-710010

Mistä kohtaa ja kuinka paljon?



Miltä syvyydeltä?



Kosteudenmittausuunnitelmassa on esitettävä:

- Mittauspisteiden määrä sekä mittausryvytydet rakenne- ja päällyste- tai pinnoitetyypeittäin, valualueittain ja betonityypeittäin
- Betonin ja tasoitteen suhteellisen kosteuden enimmäisarvot eri pinnoite- ja päällystemateriaaleille
- Mittausmenetelmät
- Mittausten tekijälle asetettavat vaatimukset
- Mittausten aikataulu sekä mittausvirheen suuruus.

Raja-arvot?

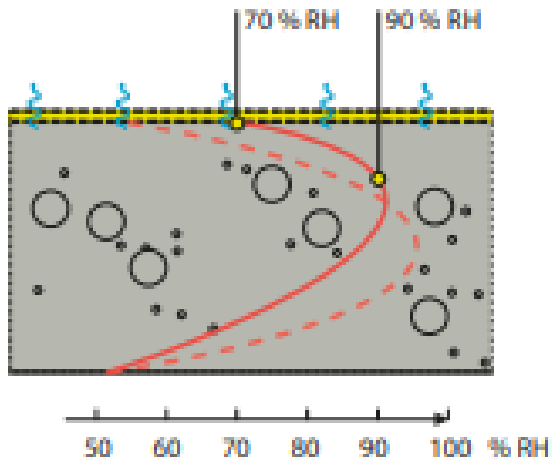
Päällystemateriaali	Betonin RH (%) arviointisyvyydellä A	Betonin ja/tai tasoitteen RH (%) pinnassa ja 1-5 cm syvyydellä
Muovimatot	85	
Liinoleumi	85	
Kumimatot	85	75
Tekstiilimatto, tiivis alusta (pvc, kumi, kumilattakävely) tai luonnonmateriaalista tehty Täyssynteettiset tekstiilimattot ilman alusrakennetta	85	
Muovi-, kumi-, liinoleumilaatat	90	



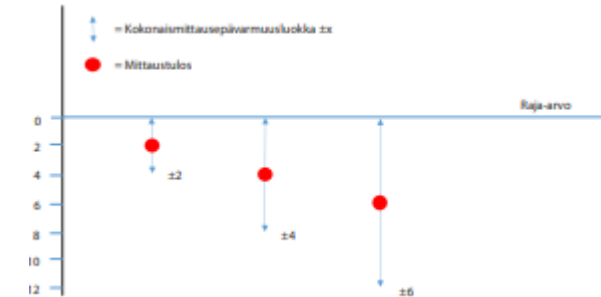
Esim
85% RH --> 83% RH
Raja-arvo mittausulos
varmuusmarginaalilla

Miten mitataan, ≈OK





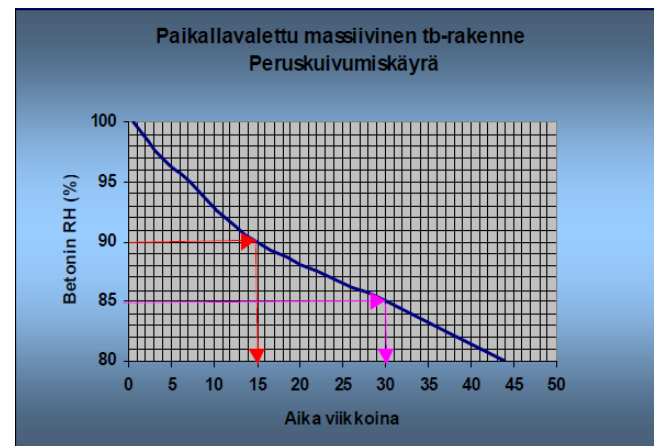
Päällystemateriaali	Betonin RH (%) arviointisyvytydellä A	Betonin ja/tai tasoitteen RH (%) pinnassa ja 1-3 cm syvyydellä
Muovimatot	85	75
Linoleumi	85	
Kumimatot	85	
Tekstiilimatto, tiivis alusta (pvc, kumi, kumilateksively) tai luonnonmateriaalista tehty	85	
Täyssynteettiset tekstiilimatot ilman alusrakennetta	90	
Muovi-, kumi-, linoleumilaatat	90	



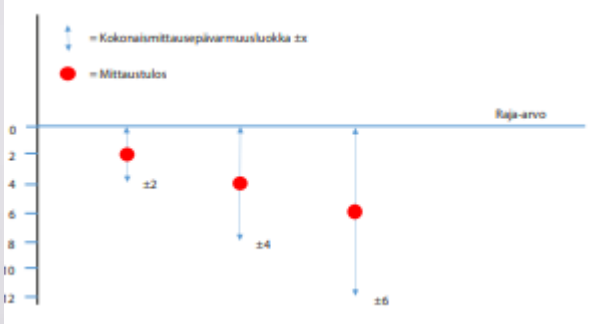
Voisi hyvin olla yli 90 % RH

Raja-arvo RH 85% RH

Varmuusmarginaalilla esim. 82% RH



Vaikuttaa merkittävästi kuivatustavoitteeseen!



RT RT 10333

BETONIN SUHTEELLISEN KOSTEUDEN MITTAUS

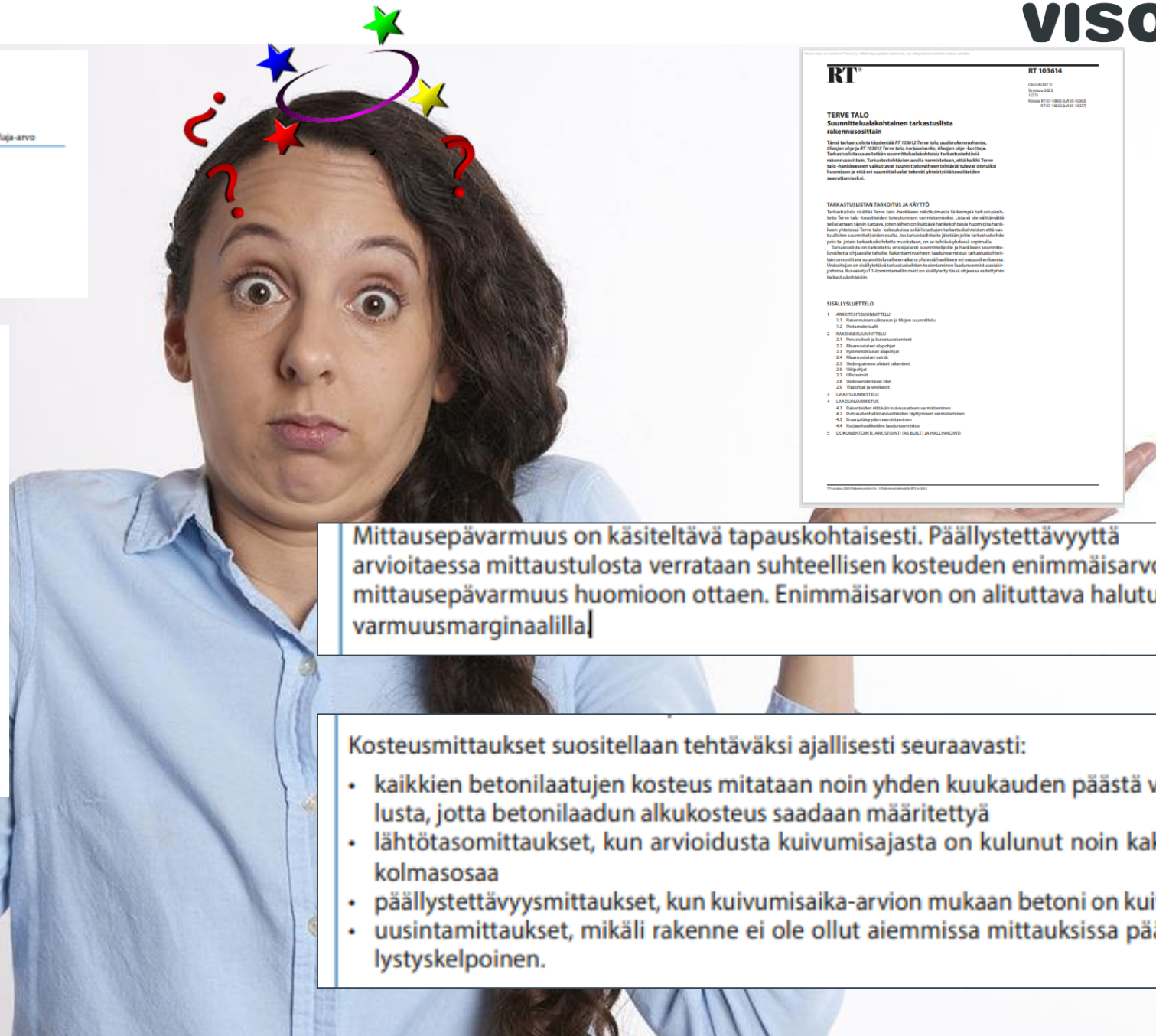
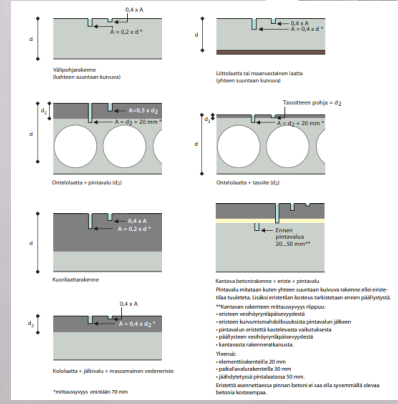
Tämä ohjeistus on tarkoitettu betoniteollisuuden ja rakennusalan ammattilaisille. Ohjeistus on tarkoitettu käytettäväksi betoniteollisuuden ja rakennusalan ammattilaisille.

SISÄLLYSLUETTELO

1. MITTAUSTEHTÄVÄ
2. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
3. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
4. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
5. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
6. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
7. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
8. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
9. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
10. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
11. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
12. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
13. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
14. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
15. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
16. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
17. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
18. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
19. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
20. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
21. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
22. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
23. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
24. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
25. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
26. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
27. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
28. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
29. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
30. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
31. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
32. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
33. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
34. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
35. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
36. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
37. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
38. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
39. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
40. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
41. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
42. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
43. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
44. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
45. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
46. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
47. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
48. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
49. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
50. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
51. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
52. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
53. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
54. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
55. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
56. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
57. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
58. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
59. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
60. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
61. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
62. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
63. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
64. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
65. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
66. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
67. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
68. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
69. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
70. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
71. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
72. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
73. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
74. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
75. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
76. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
77. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
78. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
79. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
80. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
81. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
82. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
83. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
84. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
85. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
86. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
87. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
88. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
89. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
90. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
91. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
92. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
93. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
94. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
95. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
96. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
97. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
98. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
99. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU
100. MITTAUSKÄYTÖN SUUNNITTELU



Päällystysmittapisteessä kaksi syvyyteen A ja yksi syvyyteen äksi sisäilman lämpötila mitataan ittapäällä.



Mittausepävarmuus on käsiteltävä tapauskohtaisesti. Päällystettävyyttä arvioitaessa mittaus tulosta verrataan suhteellisen kosteuden enimmäisarvoon mittausepävarmuus huomioon ottaen. Enimmäisarvon on alitettava halutulla varmuusmarginaalilla.

- Kosteusmittaukset suositellaan tehtäväksi ajallisesti seuraavasti:
- kaikkien betonilaatujen kosteus mitataan noin yhden kuukauden päästä valusta, jotta betonilaadun alkukosteus saadaan määritettyä
 - lähtötasomittaukset, kun arvioidusta kuivumisajasta on kulunut noin kaksi kolmasosaa
 - päällystettävyydsmittaukset, kun kuivumisaika-arvion mukaan betoni on kuiva
 - uusintamittaukset, mikäli rakenne ei ole ollut aiemmissa mittauksissa päällystyskelpoinen.

RT RT 103614

TERVE TALO
Suunnittelukohtainen tarkastuslista rakennusvaiheittain

Tämä tarkastuslista täydentää RT 10322 Terve talo, uudisrakennusohjeen, ohjeen eikä RT 10322 Terve talo, korjausrakennusohjeen eikä ohjeita. Tarkastuslistassa esitetään suunnitteluvaiheissa tarkastettavien rakennusvaiheiden tarkastuslistat. Tarkastuslistan avulla varmistetaan, että kaikki Terve talo -ohjeistuksen mukaiset suunnitteluvaiheet otetaan huomioon ja että ne toteutetaan oikein. Ohjeistus on tarkoitettu suunnittelijalle ja rakentajalle.

TARKASTUSLISTAN TÄRKEYS JA KÄYTTÖ

Tarkastuslista on tarkoitettu käytettäväksi rakennusvaiheittain. Ohjeistus on tarkoitettu käytettäväksi rakennusvaiheittain. Ohjeistus on tarkoitettu käytettäväksi rakennusvaiheittain.

SISÄLLYSLUETTELO

1. ARKITEHTI-ALUEEN SUUNNITTELU
2. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
3. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
4. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
5. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
6. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
7. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
8. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
9. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
10. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
11. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
12. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
13. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
14. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
15. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
16. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
17. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
18. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
19. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
20. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
21. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
22. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
23. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
24. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
25. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
26. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
27. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
28. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
29. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
30. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
31. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
32. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
33. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
34. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
35. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
36. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
37. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
38. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
39. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
40. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
41. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
42. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
43. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
44. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
45. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
46. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
47. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
48. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
49. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
50. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
51. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
52. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
53. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
54. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
55. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
56. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
57. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
58. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
59. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
60. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
61. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
62. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
63. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
64. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
65. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
66. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
67. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
68. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
69. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
70. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
71. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
72. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
73. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
74. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
75. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
76. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
77. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
78. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
79. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
80. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
81. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
82. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
83. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
84. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
85. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
86. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
87. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
88. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
89. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
90. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
91. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
92. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
93. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
94. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
95. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
96. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
97. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
98. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
99. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU
100. SUUNNITTELU-ALUEEN SUUNNITTELU

Hukka

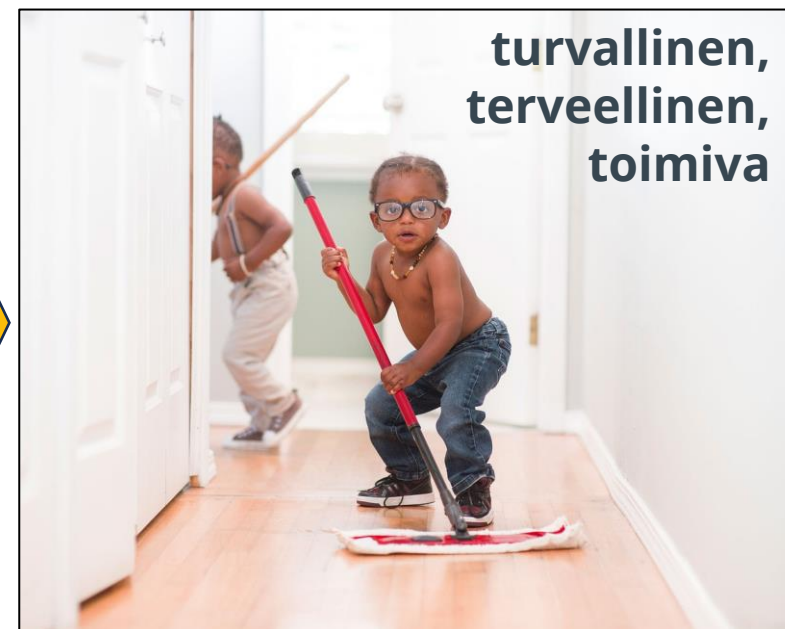
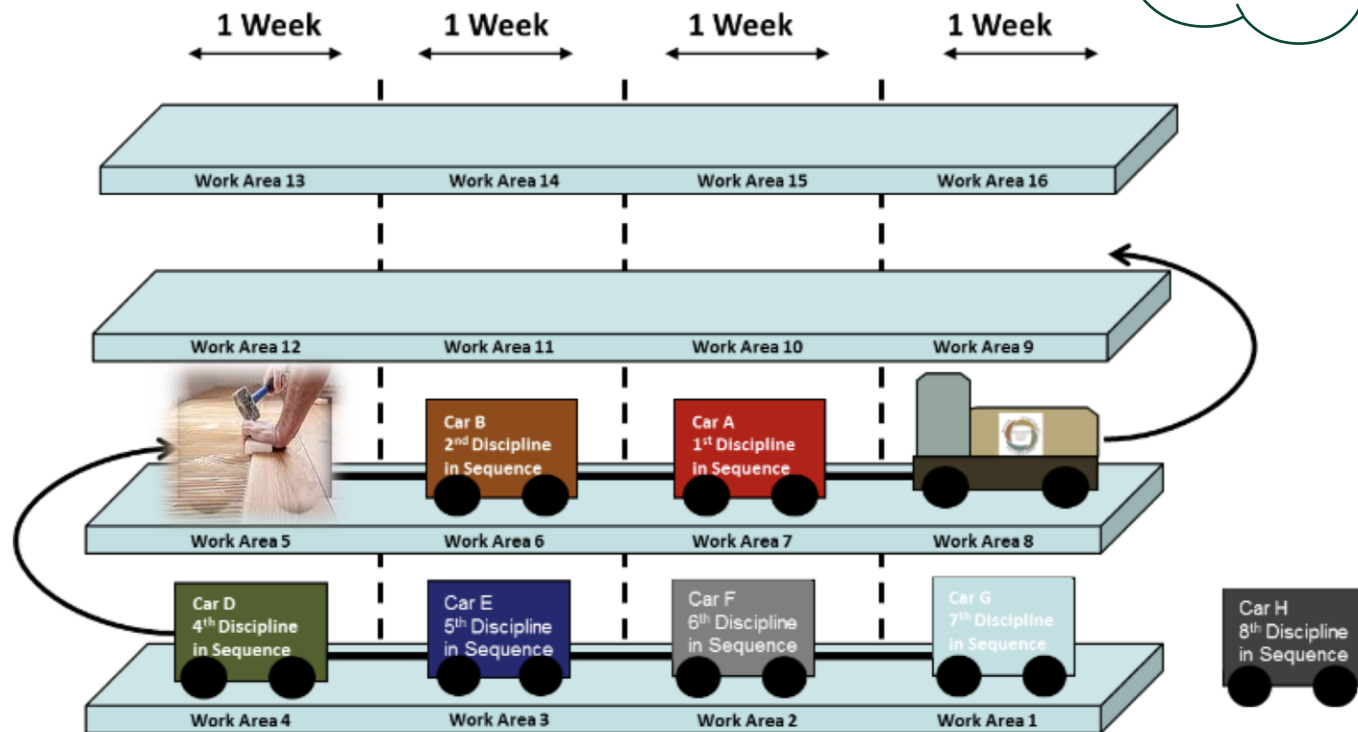
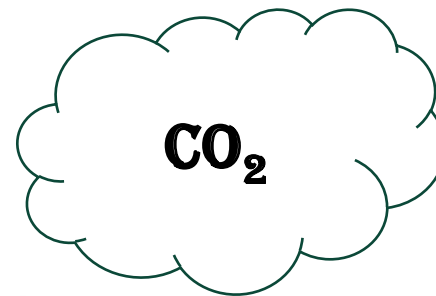
(Kaikki se mikä ei lisää arvoa lopputuotteeseen tai palveluun)

1. Ylituotanto (yli asiakastarpeen valmistaminen, valmistetaan varastoon)
2. Odottaminen (mesta, materiaali ja suunnitelmapuutteet, laitteiston häiriöt)
3. Turhat kuljetukset ja siirrot
4. Yliprosessointi tai väärä prosessointi (väärä työmenetelmä ja/tai kone, turha ylilaadun tekeminen, laadun kriteerit voivat olla virheellisiä ja aiheuttavat turhaa työtä, joka ei tarjoa asiakkaalle lisäarvoa)
5. Ylisuuret varastot (turhat varastot ja puskurit ovat merkki epävarmasta prosessista)
6. Turhat liikkeet (askeleet, haut, käntymiset, esim, työkalujen ja laitteiden noutaminen, henkilöiden siirtyminen)
7. Turha ylimääräinen tekeminen; virheet ja niiden korjaaminen
8. Henkilöstön luovuuden käyttämättömyys ja muut käyttämättömät resurssit (laitteisto, koneet, neliömetrit..)
9. Muutosvastarinta



BETONILATTIA





turvallinen,
terveellinen,
toimiva

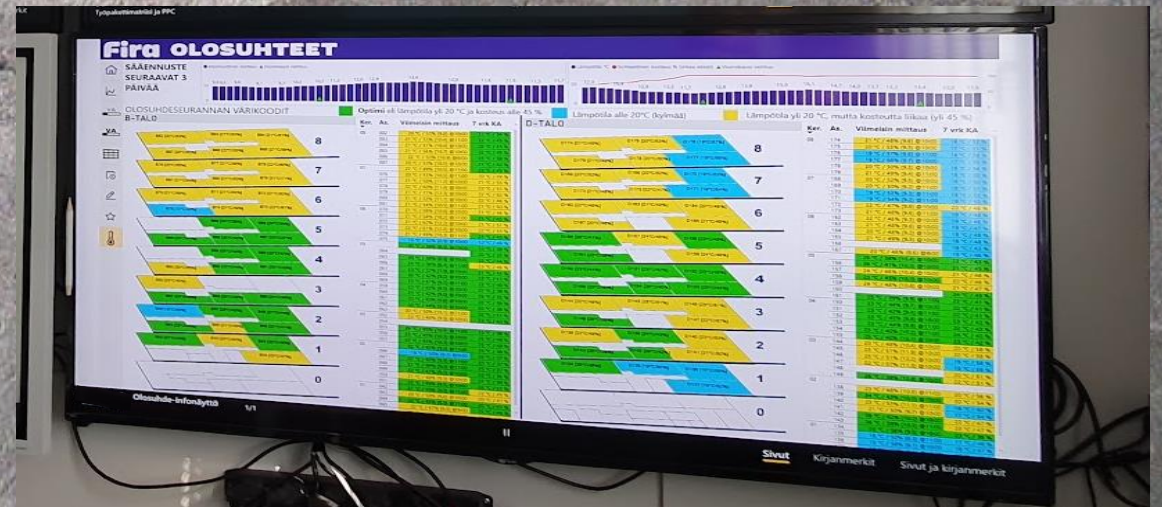
Vähähiiliset betonit

TIME FOR CHANGE

Päällystemateriaali	Betonin RH (%) arvioitavuudella A	Betonin ja/tai tasoitteen RH (%) pinnassa ja 1-3 cm syvyydellä
Muovimatot	85	75
Linoleumi	85	
Kumimatot	85	
Tekstiilitmatot, tiivis alusta (pvc, kumi, kumilattakesivey) tai luonnonmateriaalista tehty	85	
Täyssynteettiset tekstiilitmatot ilman alusrakennetta	90	
Muovi, kumi, linoleumilaatat	90	



Kuivumisajassa hajontaa



Päällystemateriaali	Betonin RH (%) arvioitavuudella A	Betonin ja/tai tasoitteen RH (%) pinnassa ja 1-3 cm syvyydellä
Muovimatot	85	
Linoleumi	85	
Kumimatot	85	75
Tekstiilitmatot, tiivis alusta (pvc, kumi, kumilatesively) tai luonnonmateriaalista tehty	85	
Täysväteettiset tekstiilitmatot ilman alustakennettä	90	
Muovi-, kumi-, linoleumilaatat	90	

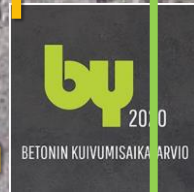
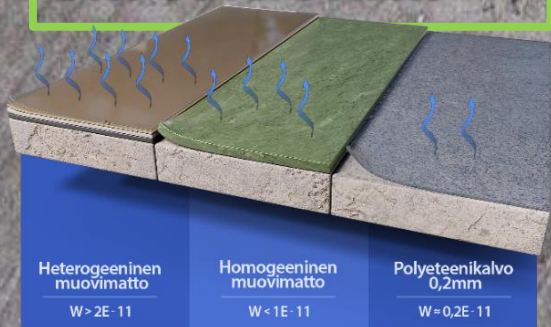


Betonin kosteus-siirtoluokka

Pintarakennejärjestelmän kosteus-siirtoluokka

Määritetään kauanko rakenteen tulee kuivattaa tietyissä olosuhteissa

Luodaan (ohjataan) tarvittavat olosuhteet



Vähähiiliset ja toimivat betonilattiat – Rakennusaikaisen kuivattamisen optimointi

1.5.2023-31.12.2024

Omistaja



Rahoittajat:

- Betoniyhdistys
- Rakennustuotteiden Laatusäätiö ry
- Betoniteollisuus ry
- Talonrakennusteollisuus
- RIL
- Rakennusmestarien Säätiö
- Ympäristöministeriö

Tekijät:



Hanke on saanut tukea ympäristöministeriöltä Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelmasta, jonka rahoitus tulee EU:n kertaluonteisesta elpymisvälineestä (RRF)



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU

Vähähiiliset ja toimivat betonilattiat – Rakennusaikaisen kuivattamisen optimointi

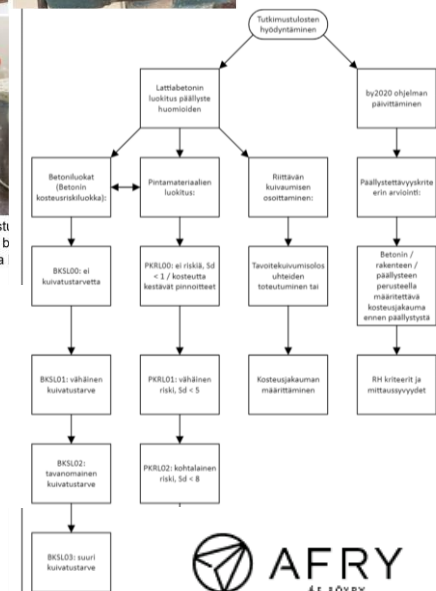
Tavoitteena luoda uusi menetelmä päällystettävien/ pinnoitettavien betonilattioiden työmaa-aikaisen kuivattamisen optimointiin.

Menetelmä ohjaa kuivattamaan lattiarakenteita riittävästi kosteusvaurioiden välttämiseksi, mutta ei kuitenkaan liikaa.

Optimaalisella kuivattamisella saadaan **vähennettyä työmaan hiilidioksidipäästöjä** (optimoimalla betonin sementtimäärää sekä työmaan olosuhteita), **hallittua aikaisempaa paremmin työmaan aikataulua** sekä parannettua merkittävästi **lopputuotteen laatua** sekä **toiminnan tuottavuutta**.



Kuvat 14a-e. Koekappaleiden valmistus betonin pinnan aukaisu, d. muotin ja b ja e. alumiiniteipin asennus muotin ja



Hanke on saanut tukea ympäristöministeriöltä Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelmasta, jonka rahoitus tulee EU:n kertaluonteisesta elpymisvälineestä (RRF)



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU

**OLD WAYS
WON'T OPEN
NEW
DOORS**

