



Rakennusteollisuus

Muutokset by 40 taulukkoissa

Webinaari - by 40 Betonirakenteiden pinnat
päivitetyn julkaisun muutoksista

16.6.2021

Janne Kihula

Betoniteollisuus ry



Sisältö:

1. Päivityksen taustaa
2. Vanhojen taulukoiden päivitykset
3. Uudet taulukot



1. Päivityksen taustaa



Päivityksen taustaa

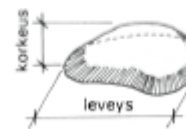
- Edellinen by 40 Betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet julkaistu vuonna 2003
- Teknologia kehittynyt, kuten esim. muottijärjestelmät, betonimassat ja pintakäsittelyt
- Kaikki luokitustaulukot on tarkastettu vastaamaan nykyhetken tarpeita
- Uusilta pintakäsittelyiltä on puuttunut luokitustaulukot ja nyt niille on lisätty 3 uutta luokitustaulukkoa
- Pyritty yhdenmukaistamaan luokitustaulukoiden esitystapa
- Luokitustaulukoiden päivitysryhmässä oli mukana: Heikki Aapro, Markku Suonpää, Janne Vilve, Juha Vasara, Tuomo Haara ja Janne Kihula siht.

2. Vanhojen taulukoiden päivitykset

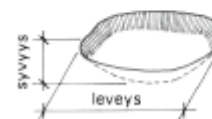


Päivitysten muutoslogiikka

NYSTERMÄ
aiheutuu yleensä muotissa olevasta kolosta.



SYVENNYS
aiheutuu yleensä kohoumasta tai epäpuhtaudesta muotin pinnassa.



- Nystermän ja syvennyksen esittäminen

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Luokka AA	Luokka A	Luokka B	Luokka C ¹⁾
Nystermä					
suurin korkeus, h	mm	2	3	6	6
suurin leveys (pisin mitta)	mm	3	9	20	20
suurin määrä ²⁾	kpl/m ²	$h \geq 1 \text{ mm}$	$h \geq 2 \text{ mm}$	$h \geq 4 \text{ mm}$	$h \geq 4 \text{ mm}$
		10	20	40	40

- Lisätty mistä lähtien nystermä tai syvennys lasketaan mukaan
- 2) Sallittu määrä esim. luokassa A: korkeus 2...3 mm ja leveys < 9 mm < 20 kpl/m²

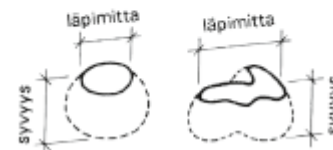
Nykyinen by 40

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Luokka AA	Luokka A	Luokka B	Luokka C ¹⁾
Nystermä					
suurin korkeus	mm	2	3	6	6
suurin leveys	mm	3	9	20	20
suurin määrä	kpl/m ²	10	20	40	40

Päivitysten muutoslogiikka

HUOKOSET

pyöreämuotoiset valuhuokokset syntyvät pinnan läheisyyteen kerääntyvistä ilma- ja vesikuplista. Hiekkapuhalluksessa huokosten koko ja määrä kasvavat.



- Huokosten esittäminen

Vaakasuurassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta ja syvyys suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	Ø ≥ 2 mm	Ø ≥ 2 mm	Ø ≥ 5 mm	Ø ≥ 5 mm
		5 20	8 40	10 80	10 160

- Lisätty kaikkiin luokkiin halkaisijat taulukkoon arvojen yläpuolelle

Nykyinen by 40

Vaakasuurassa valettujen pintojen huokokset Ø ≥ 2 mm suurin läpimitta ja syvyys suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	5	8	Ø ≥ 5 mm 10	Ø ≥ 5 mm 10
		20	40	80	160

Päivitysten muutoslogiikka

- Pesusyvyyden esittäminen, käytetään toleranssia

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Hienopesty pinta (PESH) nimellispesisyvyys ⁶⁾ ≤ 2 mm		Pesty pinta (PES) nimellispesisyvyys ⁶⁾ > 2 mm	
		AA-lk	A-lk	AA-lk	A-lk
Pesisyvyyden toleranssi	mm	±1	±1,5	±1,5	±3

- ⁶⁾ Nimellispesisyvyys = suunnittelijan suunnitelmissa esittämä pesisyvyys (tulee yleensä hidastinvalmistajan tuoteselosteesta).

Nykyinen by 40

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Hienopesty pinta (PESH) pesisyvyys alle 2 mm		Pesty pinta (PES) pesisyvyys yli 2 mm	
		AA-lk	A-lk	AA-lk	A-lk
Pesisyvyyden suurin sallittu vaihteluväli	mm	0...2	0...4	1...4	1...7

Muutokset luokitustaulukoihin

- Kaikkiin relevantteihin taulukoihin on lisätty huokosten osalta vaatimukset niin vaaka- kuin pystysuorassa valettujen pintojen huokosille
- Päätettiin jättää liukuvalettujen pintojen luokitustaulukko pois. Mikäli liukuvalutoteutusta tullaan työkohteessa käyttämään, on suositeltavaa, että tilaaja ja toteuttaja yhdessä arvioivat toteutettavan pinnan tarkoituksenmukaisen laatutason.
- Kaikkiin relevantteihin taulukoihin on lisätty luokan A vaatimukset

Muutokset luokitustaulukoihin

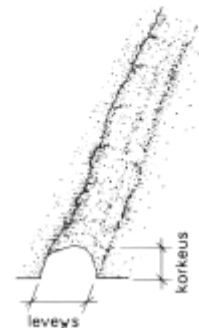
- Luokitustaulukko MUO ja MUK / Muottia vasten valetut elementtipinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Luokka AA	Luokka A	Luokka B	Luokka C ¹⁾
Nystemä suurin korkeus, h suurin leveys (pisin mitta) suurin määrä ²⁾	mm mm kpl/m ²	2 2 h ≥ 1 mm 10	3 9 h ≥ 2 mm 20	6 20 h ≥ 4 mm 40	6 20 h ≥ 4 mm 40
Valupurse laatat (OL, KL) suurin korkeus, h suurin leveys suurin määrä	mm mm m/laatta	ei sallita ei sallita ei sallita	h ≥ 2 mm 3 3 3	h ≥ 2 mm 5 5 9	h ≥ 2 mm 5 5 9



Ontelo- ja kuorilaatalle annettu omat arvot valupurseelle!

VALUPURSE
johtuu muotin saumasta
pursonneesta betonista.

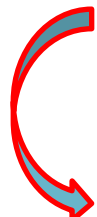


Muutokset luokitustaulukoihin

- Luokitustaulukko PES / Pesubetonipinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Hienopesty pinta (PESH) nimellispesusyvyys ⁶⁾ ≤ 2 mm		Pesty pinta (PES) nimellispesusyvyys ⁶⁾ ≥ 2 mm	
		AA-lk	A-lk	AA-lk	A-lk
Pesusyvyden toleranssi	mm	± 1	± 1,5	± 1,5	± 3
Ylipeseytyminen ^{1) 2)}	dm ² /m ² kpl/10 m ²	0,5 1	0,8 4	1 1	1,5 4
Vajaa peseytyminen ^{2) 3)}	dm ² /m ² kpl/10 m ²	0,5 1	1 2	1 1	1,5 2
Vaakasuurassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 3 mm 5 50	∅ ≥ 3 mm 8 60	∅ ≥ 3 mm 7 7	∅ ≥ 3 mm 7 7
Pystysuurassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 3 mm 7 100	∅ ≥ 3 mm 12 120	∅ ≥ 3 mm 7 7	∅ ≥ 3 mm 7 7

eriytetty



kiristynyt

kiristynyt



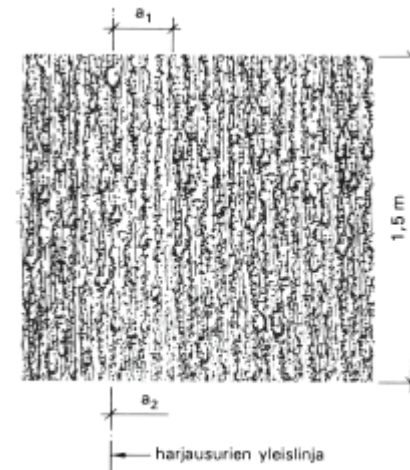
Muutokset luokitustaulukoihin

- Luokitustaulukko HAR / Harjatut pinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset	
		Luokka AA	Luokka A
Harjausurien yhdensuuntaisuus suurin mittapoikkeama yleislinjasta ¹⁾	mm/1,5 m	3	7
Harjausurien syvyysvaihtelu ¹⁾	mm	2	3
Pinnan käyryys ja aaltoilu suurin mittapoikkeama	mm/1,5 m	5	7

kiristynyt

HARJAUSURIEN YHDENSUUNTAISUUS



$a_2 - a_1 =$ mittapoikkeama (mm)

Muutokset luokitustaulukoihin

- Luokitustaulukko HIP / Hiekkapuhalletut pinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset					
		Matala puhallus (M)		Keskisyvä puhallus (K)		Syvä puhallus (S)	
		AA-lk	A-lk	AA-lk	A-lk	AA-lk	A-lk
Nystermä							
suurin korkeus, h	mm	2	3	2	5	3	5
suurin leveys (pisin mitta)	mm	3	10	5	15	6	15
suurin määrä	kpl/m ²	h ≥ 1 mm 10	h ≥ 2 mm 20	h ≥ 1 mm 10	h ≥ 2 mm 20	h ≥ 1 mm 20	h ≥ 2 mm 40
Syvennys							
suurin syvyys, h	mm	2	6	4	10	6	10
suurin leveys (pisin mitta)	mm	5	10	10	20	12	20
suurin määrä	kpl/m ²	h ≥ 1 mm 10	h ≥ 3 mm 20	h ≥ 2 mm 10	h ≥ 5 mm 20	h ≥ 3 mm 20	h ≥ 5 mm 40
Hammastus	mm	1	3	2	3	3	4
Valupurse							
suurin korkeus	mm	1	3	2	3	2	3
suurin leveys	mm	2	5	4	5	4	5
Vaakasuurassa valettujen pintojen huokokset							
suurin läpimitta	mm	∅ ≥ 3	∅ ≥ 3	∅ ≥ 3	∅ ≥ 3	2)	2)
suurin kokonaismäärä	kpl/m ²	5	8	5	8	3)	3)
Pystysuurassa valettujen pintojen huokokset							
suurin läpimitta	mm	∅ ≥ 3	∅ ≥ 3	∅ ≥ 3	∅ ≥ 3	2)	2)
suurin kokonaismäärä ¹⁾	kpl/m ²	7	12	7	12	2)	2)

lisätty

lisätty

Muutokset luokitustaulukoihin

- Luokitustaulukko HAP / Hapopestyt pinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset	
		Luokka AA	Luokka A
Nystermä suurin korkeus, h suurin leveys (pisin mitta) suurin määrä	mm mm kpl/m ²	2 2 h ≥ 1 mm 10	3 6 h ≥ 2 mm 20
Syvennys suurin syvyys, h suurin leveys (pisin mitta) suurin määrä	mm mm kpl/m ²	2 4 h ≥ 1 mm 10	3 8 h ≥ 2 mm 20
Valupurse suurin korkeus suurin leveys	mm mm	1 2	2 3
Vaakasuurassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 2 mm 5 30	∅ ≥ 2 mm 8 60
Pystysuurassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 3 mm 7 60	∅ ≥ 3 mm 12 120
Pesusyvyyden vaihteluväli ¹⁾	%	20	40
Pinnan käyryys ja aaltoilu suurin mittapoikkeama	mm/1,5 m	3	5
Väri vaihtelu kaikki pinnat	luokka (liite 5)	AA ²⁾ A	B

Lisätty luokka A

Muutokset luokitustaulukoihin

- Luokitustaulukko HIO / Hiotut pinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset	
		Luokka AA	Luokka A
Syvennys suurin syvyys, h suurin leveys (pisin mitta) suurin määrä ²⁾	mm mm kpl/m ²	2 5 h ≥ 1 mm 10	2 5 h ≥ 2 mm 20
Hammastus	mm	1	1
Vaakasuorassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm mm	∅ ≥ 3 mm 5 40	∅ ≥ 3 mm 5 80
Pystysuorassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm mm	∅ ≥ 3 mm 7 60	∅ ≥ 3 mm 7 120
Pinnan käyryys ja aaltoilu suurin mittapoikkeama	mm/1,5 m	2	3
Väri vaihtelu kaikki pinnat	luokat (liite 5)	AA ¹⁾ A	AA ¹⁾ A

Lisätty luokka A

Muutokset luokitustaulukoihin

- Luokitustaulukko PIN-HIP / Pinnoitettavat hiekkapuhalletut pinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Matala puhallus (M)		Keskisyvä puhallus (K)	
		AA-lk	A-lk	AA-lk	A-lk
Nystermä	suurin korkeus, h	2	3	2	5
	suurin leveys (pisin mitta)	3	10	5	15
	suurin määrä	$h \geq 1 \text{ mm}$ 10	$h \geq 2 \text{ mm}$ 20	$h \geq 1 \text{ mm}$ 10	$h \geq 3 \text{ mm}$ 20
Syvennys	suurin syvyys, h	2	6	4	10
	suurin leveys (pisin mitta)	5	10	10	20
	suurin määrä	$h \geq 1 \text{ mm}$ 10	$h \geq 3 \text{ mm}$ 20	$h \geq 2 \text{ mm}$ 20	$h \geq 5 \text{ mm}$ 40
Hammastus	mm	1	3	2	3

Lisätty

Lisätty

Muutokset luokitustaulukoihin

- Luokitustaulukko TII / Tiililaattapinnat.
- Poistettu lohkeamista TIIK (kalkkiahiekkalaatta) arvot. Jatkossa voi käyttää TIIP arvoja.

Laatutekijät		Vaatimukset		
		Luokka AA	Luokka A	Luokka B
Laastin leviäminen keskimäärin	(ala $\leq 400 \text{ mm}^2$) kpl/m ² kpl/m ²	ei sallita ei sallita	2 1	3 1

Määritetty ala

Nyt sallittu luokassa A ja annettu arvot

3. Uudet taulukot



Uudet taulukot

- Määritelty seuraaville pintakäsittelyille uudet luokitustaulukot:
 - TELIT / Piikkitelatut IT-betonipinnat
 - PIN-HAPM / Pinnoitettavat matalat happopesupinnat
 - KALV / Valukalvon päälle valetut pesubetonipinnat

Uudet taulukot

- Luokitustaulukko TELIT / Piikkitelatut IT-betonipinnat.
- Vaakavaletuissa seinärakenteissa yksi tuoreen valupinnan käsittelytapa on pinnan telaus. Pinta voidaan telata suuripiikkisellä telalla, jolloin itsetiivistyvässä betonissa oleva ilma poistuu betonin pintaosista helpommin. Pinta voidaan vielä piikkitelauksen jälkeen käsitellä mohairtelalla mattamaisen pinnan aikaansaamiseksi.

Laatutekijät		Vaatimukset	
		Piikkitelattu (TEL)	
		AA-lk	A-lk
Nystermä ²⁾ suurin korkeus, h suurin leveys (pisin mitta)	mm	3	
	mm	4	
Syvennys ²⁾ suurin syvyys, h suurin leveys (pisin mitta)	mm	3	
	mm	4	
Työvälineen jälki hammastus ¹⁾	mm	2	
Huokokset ²⁾ suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm	Ø ≥ 3 mm	
	kpl/m ²	4 25	
Pinnan käyryys ja aaltoilu suurin mittapoikkeama	mm/1,5 m	4	6
Väri vaihtelu harmaat pinnat valkobetonipinnat muut väribetonipinnat	luokat (luku 10)	B A B	C B C

Uudet taulukot

- Luokitustaulukko PIN-HAPM / Pinnoitettavat matalat happopesupinnat.
- Betonin pinta käsitellään miedolla happoliuoksella, jolloin pinnasta saadaan mattamainen. Käsittely vaikuttaa lähinnä pinnan sementtiliimakerrokseen ja lisäksi ainoastaan sementtipastan hienoimman runkoaineeksi pintoihin.

Laatutekijät		Vaatimukset	
		Matala happopesty pinta (HAPM) nimellispesusvyvyys ³⁾ < 2 mm	
		Luokka AA	Luokka A
Pesusyvyyden toleranssi	mm	± 1	± 1,5
Ylipeseytyminen ¹⁾	dm ² /m ² kpl/10 m ²	0,5 1	0,8 4
Vajaa peseytyminen ²⁾	dm ² /m ² kpl/10 m ²	0,5 1	1 2
Vaakasuorassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 3 mm 5 60	∅ ≥ 3 mm 8 80
Pystysuorassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 3 mm 7 90	∅ ≥ 3 mm 12 120
Pinnan käyryys ja aaltoilu suurin mittapoikkeama	mm/1,5 m	3	5

Uudet taulukot

- Luokitustaulukko KALV / Valukalvon päälle valetut pesubetonipinnat.

Laatutekijät		Vaatimukset	
		Valukalvon päälle valettu hienopesty pinta (KALV) nimellispesusvyvyys ⁴⁾ < 2 mm	
		AA-lk	A-lk
Pesusyvyyden suurin sallittu vaihteluväli nimellispesusyvyydestä	mm	± 1	± 1,5
Ylipeseytyminen ^{1) 2)}	dm ² /m ² kpl/10 m ²	0,5 1	0,8 4
Vajaa peseytyminen ^{2) 3)}	dm ² /m ² kpl/10 m ²	0,5 1	1 2
Vaakasuurassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 3 mm 5 60	∅ ≥ 3 mm 8 80
Pystysuurassa valettujen pintojen huokokset suurin läpimitta suurin kokonaismäärä	mm kpl/m ²	∅ ≥ 3 mm 7 90	∅ ≥ 3 mm 12 120
Pinnan käyryys ja aaltoilu suurin mittapoikkeama	mm/1,5 m	3	5
Pesuraja kuvioituissa pinnoissa	mm	0,5 ⁵⁾	1 ⁵⁾
Kalvosauma kalvojatkoksen kohdalla (leveys)	mm	2 ⁷⁾	3 ⁷⁾
Väri vaihtelu kaikki pinnat	luokat (luku 10)	AA ⁶⁾ A	B



Lisätietoja:

janne.kihula@rakennusteollisuus.fi, p. +358 40 514 6510

