



Asfalttikiviaineksen laadusta

Pirjo Kuula, Tampereen yliopisto

Väylärakentamisen materiaalit 19.11.2019

Sisältö

- Asfalttikiviaineksen laatuun vaikuttavat tekijät
- Asfalttikiviaineksen vaatimukset
- Valikoituja tuloksia vuosilta 2014-2019
- Litteysluvun vaikutus kuulamylyarvoon
- Yhteenveto



Asfalttikiviaineksen laatu!

- Kiviaineksen petrografiset ominaisuudet
 - Kivilaji ja mineraalit
 - Mahdolliset haitalliset tekijät (rapautuneisuus, pehmeät tai rapautumisherkät mineraalit)
- Kiintotiheys
- Kemialliset ominaisuudet (esimerkiksi rikkipitoisuus)
- Kiviaineksen pitkäaikaiskestävyys (esim. vedenimeytyminen, jäädytys-sulatuskestävyys)
- Kiviaineksen mekaaniset ominaisuudet (nastarengas-kulutuskestävyys)
- Kiviaineksen raekokojakautuma
- Hienoaineksen määrä ja laatu
- Kiviainesrakeiden muoto
- ***Laadun kuvaamiseen tarvitaan aina useampi kuin yksi parametri***



- Asfalttikiviaineksen laatua testataan ja laatua arvioidaan Asfalttinormien mukaan
- Normien testaustaajuudet poikkeavat CE-merkinnän testaustaajuuksista

SUOSITUS

Taulukko 49. Suositukset testaustiheyksiksi kokonaistuotantomäärän mukaan.

Kokonaistuotantomäärä on samaan aikaan murskattavien asfalttikiviainesten yhteismäärä.

Testattava ominaisuus	Suosittelu vähimmäistestaustiheys	Testausmenetelmä
Rakeisuus (kokonaistuotantomäärä 0-5000 t)	1/työvuoro tai 1/500 t **)	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) ^{*)}
Rakeisuus (kokonaistuotantomäärä > 5000 t)	1/työvuoro tai 1/1000 t**)	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) ^{*)}
Hienoaineksen määrä Karkea kiviaines	1/työvuoro tai 1/1000 t**) 1/2000 t	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) ^{*)}
Litteysluku/lajite	1/viikko tai 1/2000 t**)	SFS-EN 933-3
Kuulamylyarvo	1/6000 t tai 1/3000 t ***)	SFS-EN 1097-9
Murtopintaisten rakeiden osuus	Vain soramurskeet , 1/ 6000 t tai vähintään kerran kuukaudessa**)	SFS-EN 933-5
Humuspitoisuus	Vain soramurskeet , 1/ 6000 t	SFS-EN 1744-1
Kiintotiheys	Vähintään kahdesti vuodessa	SFS-EN 1097-6
Vedenimeytyminen	Vähintään kerran vuodessa	SFS-EN 1097-6
Jäädytys-sulatuskestävyys	Vähintään kerran vuodessa, jos vedenimeytyminen on > 1 %.	SFS-EN 1367-6
Ominaispinta-ala	Kalliomurskeet: vähintään kerran kolmessa vuodessa Soramurskeet: vähintään kerran vuodessa Fillerikiviainekset: vähintään kerran vuodessa	PANK 2401
Petrografinen kuvaus	Vähintään kerran kolmessa vuodessa	PANK 2302 (SFS-EN 932-3)
Fillerikiviaineksen rakeisuus	Vähintään kerran kuukaudessa	SFS-EN 933-10
Fillerikiviaineksen kiintotiheys	Vähintään kerran kahdessa kuukaudessa	SFS-EN 1097-7
Kuivan tiivistetyn fillerin tyhjätila	Vähintään kahdesti vuodessa	SFS-EN 1097-4
Lentotuhkan heikutushäviö	Vähintään kerran viikossa	SFS-EN 1744-1
Sekoitetun fillerin kalsiumhydroksidipitoisuus	Vähintään kerran vuodessa	EN 459-2
Kalkkifillerin kalsiumkarbonaattipitoisuus	Vähintään kerran vuodessa	EN 196-2
Fillerikiviaineksen vesipitoisuus	Vähintään kaksi kertaa vuodessa	SFS-EN 1097-5
Dikalsiumsilikaatin hajoaminen	Vain ilmakuivattu masuunikuona , vähintään kahdesti vuodessa	SFS-EN 1744-1
Raudan hajoaminen	Vain ilmakuivattu masuunikuona , vähintään kahdesti vuodessa	SFS-EN 1744-1
Tilavuuden pysyvyys	Vain teräskuonakiviainekset , vähintään kahdesti vuodessa	SFS-EN 1744-1

*) Karkean kiviaineksen tuotannon laadunvalvonnassa voidaan osa pesuseulonnoista korvata kuivaseulonnalla, hienoainepitoisuus on kuitenkin aina määritettävä pesuseulonnalla. Hienoaineksen testatuloksia on tällöin kuitenkin oltava vähintään 3 kpl/tuotantoerä.

**) Kummi ensin täytetty

***) Vähintään 3 määrittystä/tuotantoerä, katso tarkemmat kriteerit luvusta 8.3.1

Taulukko 50. Yksiajorataisen tien tai kadun kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyysluokan ja litteyslukuluokan **alustavia valintaperusteita** liikennemäärän perusteella.

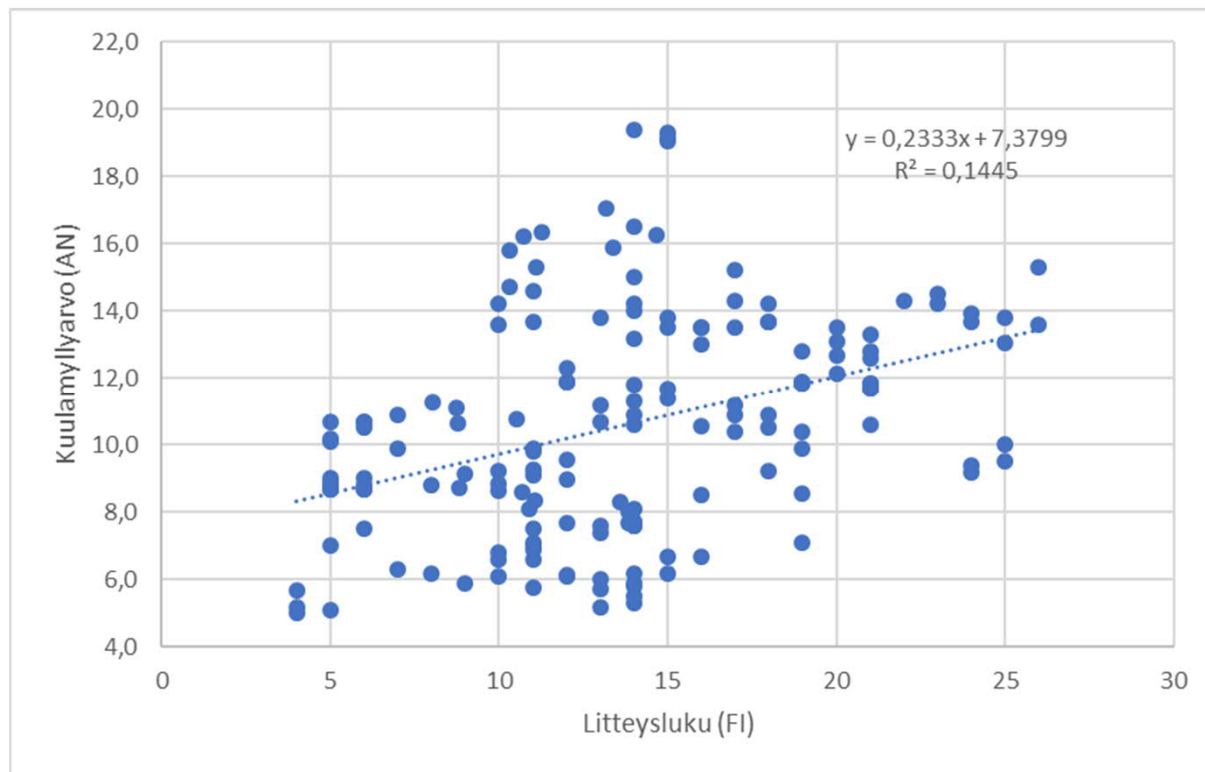
Nopeusrajoitus (km/h)	Liikennemäärä				
	KVL (autoa/vrk)				
≥ 80	<1000	1000-2000	2000-5000	5000-10000	> 10000*)
< 80	<1500	1500-3000	3000-7500	7500-15000	> 15000*)
Asfalttityyppi	Kiviaineksen kuulamylyarvon ja litteysluvun luokka				
AB	A _N 30/FI ₃₅	A _N 19/FI ₃₅	A _N 14/FI ₂₀	A _N 10/FI ₁₅ ;FI ₂₀	A _N 7/FI ₁₅ ;FI ₂₀
SMA	-	-	A _N 10/FI ₁₅	A _N 10/FI ₁₅	A _N 7/FI ₁₀ ;FI ₁₅
ABK, ABS**)	A _N 30/FI ₃₅	A _N 19/FI ₃₅	A _N 19/FI ₃₅	A _N 19/FI ₃₅	A _N 19/FI ₃₅
PAB	A _N 30/FI ₃₅	A _N 19/FI ₃₅	-	-	-
SIP	A _N 30/FI ₃₅	A _N 19/FI ₂₀	A _N 14/FI ₂₀	-	-
SOP	A _N 30/FI ₃₅	A _N 19/FI ₂₀	-	-	-

*) Kiviaineksen valinnan ratkaisee valittu asfaltin kulumisluokka.

***) Vaiheittain rakennettaessa talven yli liikenteelle jääville päällysteille asetetaan vaatimukset tapauskohtaisesti.

Valuasfalttien kiviainesvaatimukset valitaan tapauskohtaisesti.

Vuosina 2014-
2019 tehtyjen
asfalttikiviainek-
sen pistokoetar-
kastusten tuloksia
N=160





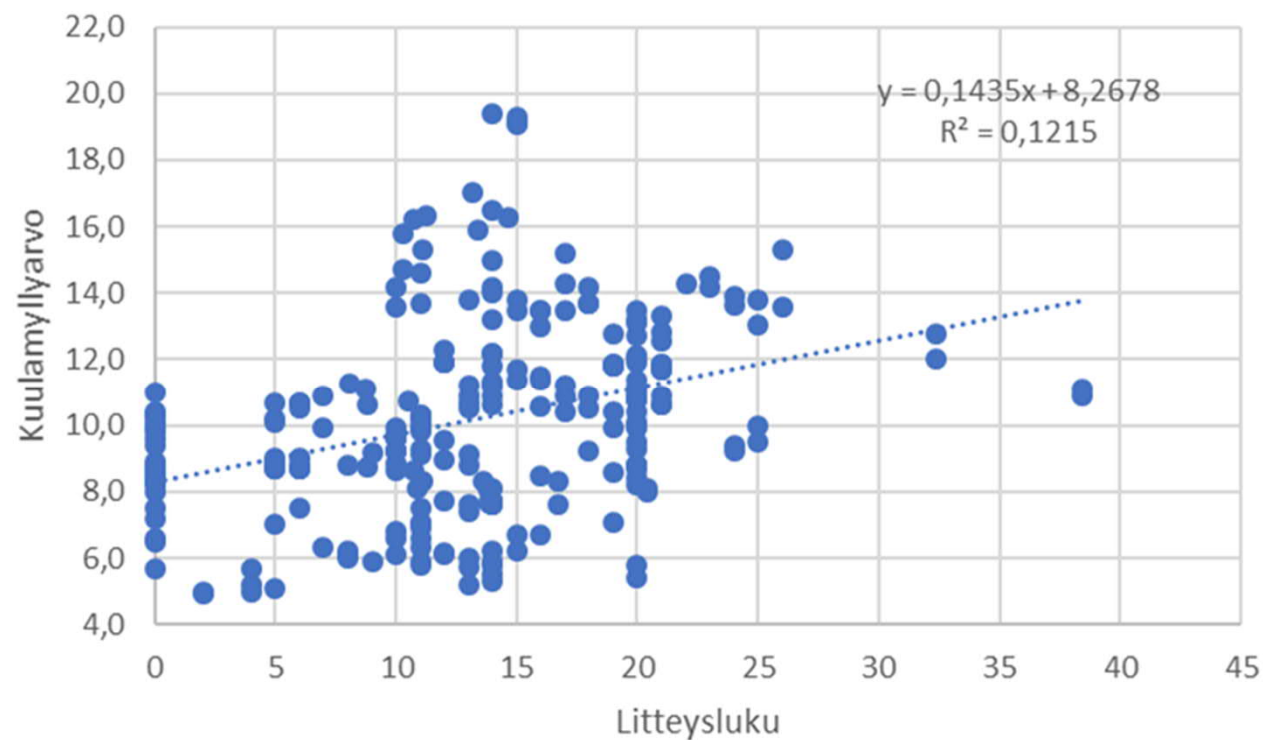
Väyläviraston tutkimuksia
15/2019

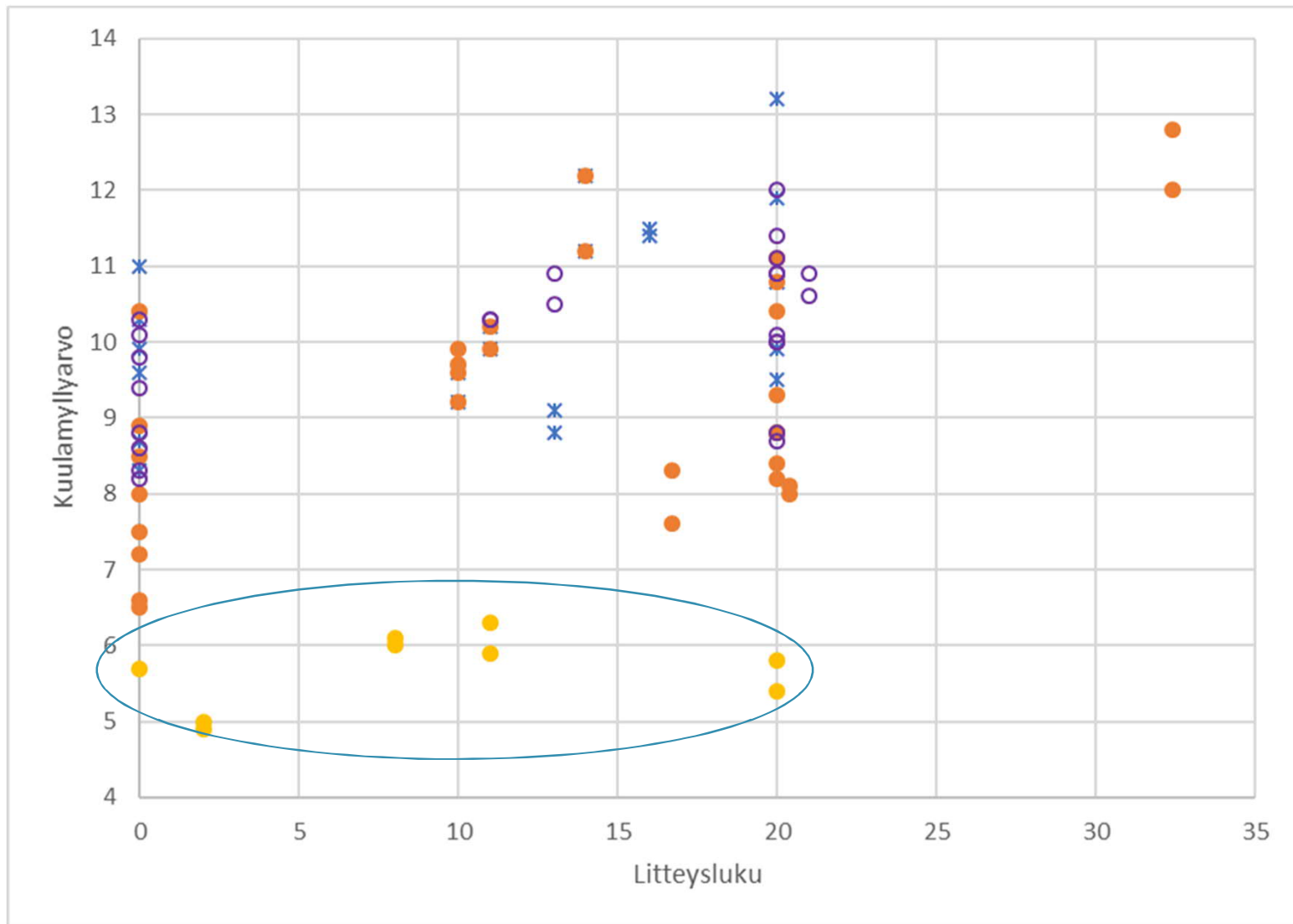
Niko Hietala
Pirjo Kuula

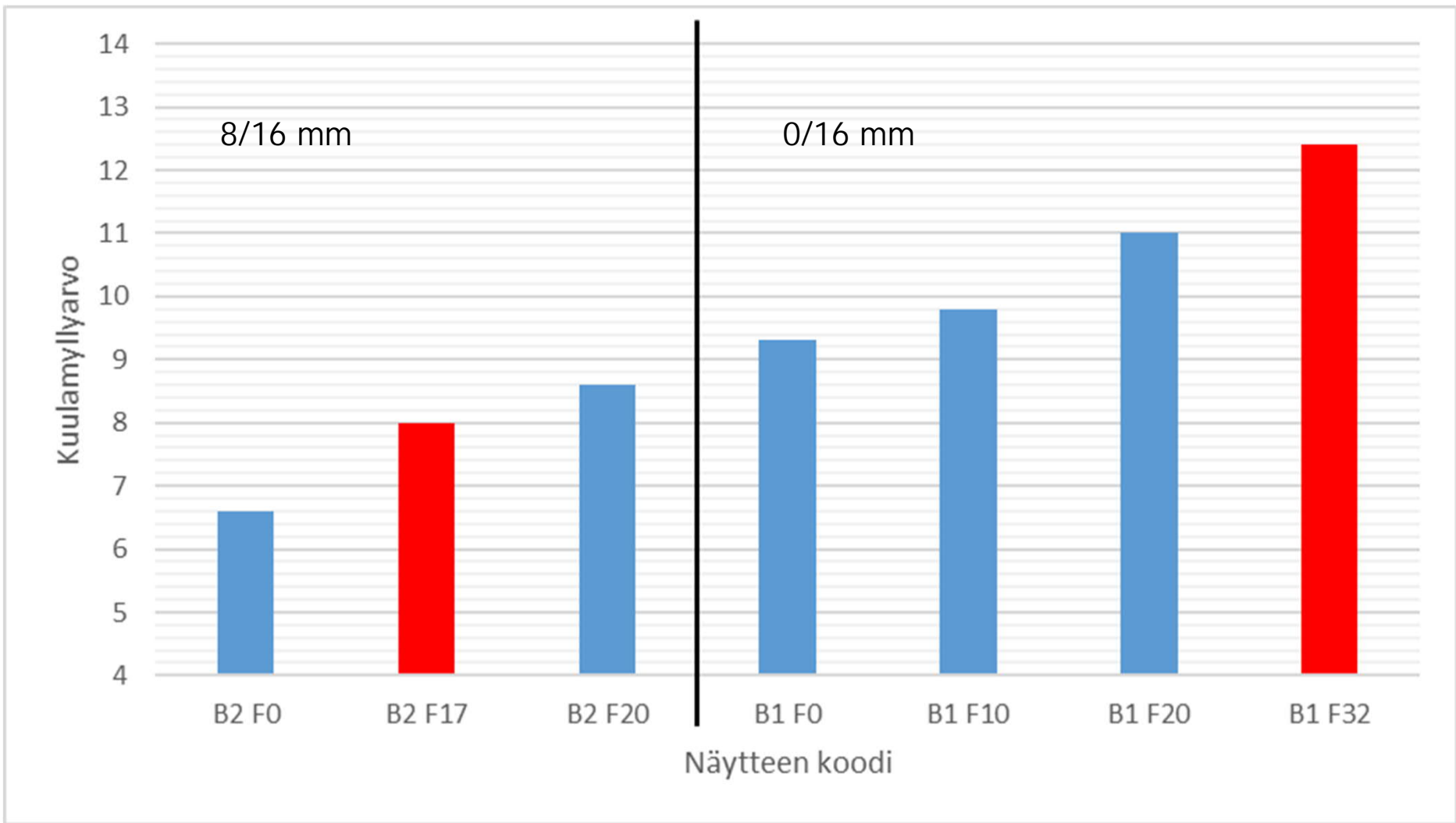
**ASFALTTIKIVIAINEKSEN
RAEMUODON JA MURSKAUS-
TAVAN VAIKUTUS
KUULAMYLLYARVOON**

- Diplomityö Niko Hietala
- Neljältä louhokselta kiviaineksia
- Joidenkin tuotteiden valmistusprosessissa parannettu muotoarvoa keskipakomurskaimelle
- Kuulamyllyn testilajitteen litteysluku muokattiin tasoille 0, 10 ja 20
- Lisäksi testattiin pienimuotoisesti kiviaineksen esihionnan vaikutusta kuulamylllyarvoon
- Kahdesta kiviainestyyppistä kuulamylllytestejä lajitteesta 8/11,2 mm
- Yksi testiajo litteysluvun vaikutuksesta Prall-arvoon

Kuvaan lisätty
vuonna 2018-19
tehdyn
diplomityön
tulokset N=250







Kiviaines samalta louhokselta eri tuotantoeristä, kuvat kuulamylykokeen jälkeen (> 2mm aines)

$A_N = 12,8$
 $FI = 32$



$A_N = 6,5$
 $FI = 0$



Kiviainekset samalta louhokselta samasta tuotantoerästä, kuvat kuulamylykokeen jälkeen (> 2mm aines)

$A_N = 10,4$
 $FI = 0$



$A_N = 11,1$
 $FI = 20$



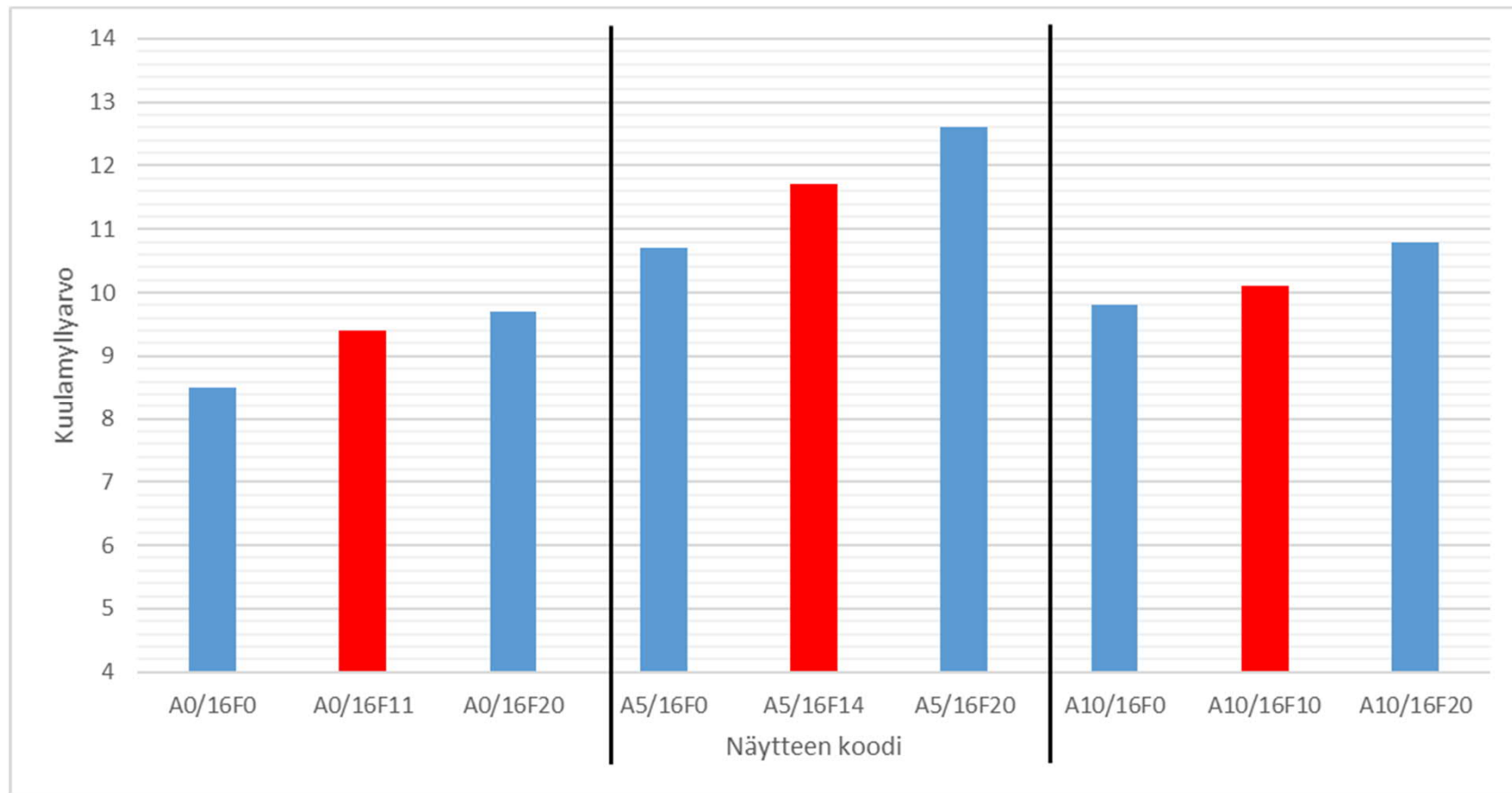
$A_N = 9,9$
 $FI = 11$



$A_N 9,7$
 $FI = 10$



Graniittinen kivi





$A_N = 11,0$
 $FI = 0$

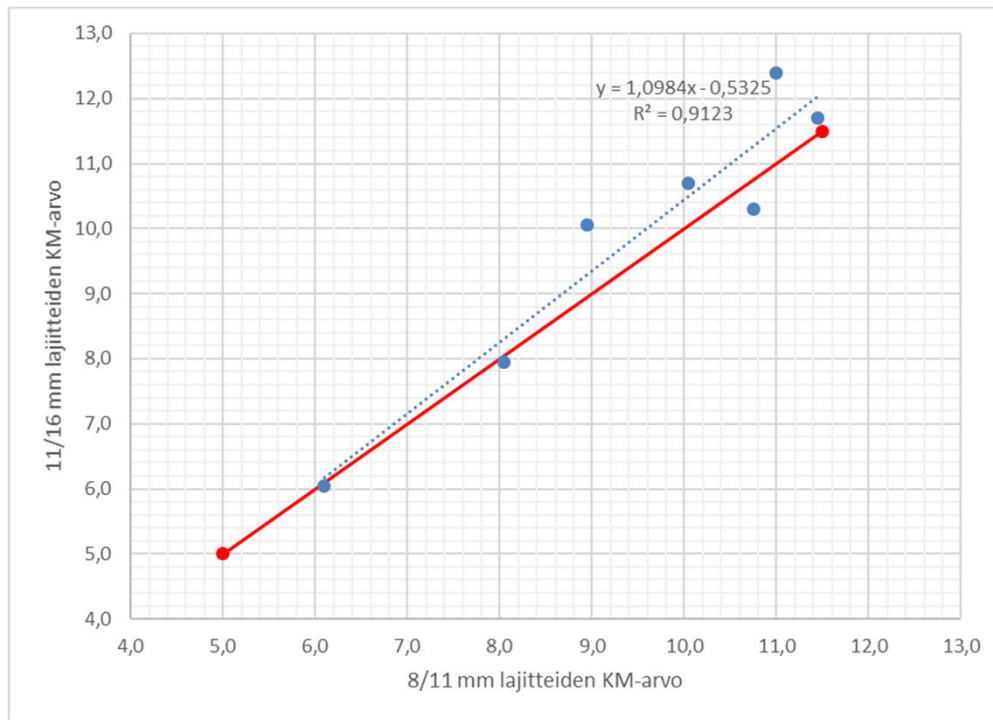


$A_N = 11,2$
 $FI = 14$



$A_N = 11,9$
 $FI = 20$

Kuulamylyarvo lajitteesta 8/11,2 mm



Taulukko 1. Kuulamylytestin parametrit eri testilajitteille (SFS-EN 1097-9).

Parametri	Raekokolajite 8/11,2 mm	Raekokolajite 11,2/16 mm (referenssi)
Seulat	2-8-10-11,2	2-11,2-14-16
Kuulien halkaisija (mm)	11,1 +0,1/-0,5	15,0 +0,1/-0,5
Kuulien minimikoon mittaava väljän tankojen etäisyys (mm)	10,7 ± 0,1	14,6 ± 0,1
Välikoon seula (mm)	10,0	14,0
Välikoon seulan läpäisyprosentti (%)	65±1	65±1

Yhteenveto

- Asfalttikiviaineksen laatu on aina raaka-aineen, tuotantoprosessin ja tuotteen valmistusprosessin muodostama kokonaisuus
- Osa ominaisuuksista tulee suoraan raaka-aineesta ja osaan vaikutetaan voimakkaasti valmistusprosessilla, joka tulee aina valita kivityypin ja valmistettavan tuotteen mukaan
- Usein laadun arviointi keskittyy nastarengaskulutuskestävyyteen, myös muita muuttujia on
- Tehdyn selvityksen mukaan litteysluku vaikuttaa kuulamylytulokseen, mutta vaikutus on kivilaji/kivityyppikohtainen – erilaiset kivilajit käyttäytyvät kokeessa eri tavalla – oletettavasti näin käy myös päällysteessä
- Vaikutukset päällysteen nastarengaskulumiskestävyyteen seuraava tutkimusaskel

