Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston oppaita
4/2022

TIEN KIVIAINESTEN LAADUN TARKASTAMINEN



Kannen kuva: Antti Kalliainen, Ramboll Finland Oy

Verkkojjulkaisu (pdf) (www.vayla.fi)

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. +358(0)295 34 3000

Esipuhe

Väylävirasto on toteuttanut vuosina 2014–2021 väylärakenteiden valtakunnallista kiviaines- ja geosynteettitutkimusta. Tutkimuksessa on muun muassa tarkastettu tiemateriaalien laatudokumentteja ja niissä on havaittu puutteita. Tämän oppaan tarkoituksena on opastaa keskeisten tierakenteissa käytettävien kiviainesten laatudokumenttien tarkastusta. Oppaaseen on valittu neljä tutkimuksessa mukana ollutta tierakenteiden luonnon kiviainesta: kantavan kerroksen murske, jakavan kerroksen murske, asfalttikiviaines sekä soratien kulutuskerroksen murske. Näiden materiaalien osalta oppaassa on kuvattu CE-merkinnän ja suoritustasoilmoituksen tarkastaminen sekä muiden tilaajan asettamien vaatimusten tarkastaminen.

Tässä oppaassa on kuvattu, miten voidaan tarkastaa keskeisten tien kiviainesten laatudokumentteja. Lisäksi on kuvattu tilaajan satunnaisesti toteuttamaan näytteenottoon soveltuva menettelytapa ja lueteltu materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut. Oppaassa termeillä tilaaja ja urakoitsija tarkoitetaan sopimuksissa määriteltyjä osapuolia eli tilaaja voi olla esimerkiksi ELY-keskus, Väylävirasto tai urakoitsija. Kiviaineksen valmistaja ja ostaja ovat CE-merkinnässä määriteltyjä osapuolia ja CE-merkityn kiviainestuotteen laadusta vastaa sen valmistaja. Jos kiviainesta valmistetaan hankkeen sisäisesti eli sitä ei myydä, urakoitsija vastaa kiviaineksen laadusta.

Oppaan sisällön on tuottanut Anniina Tuomala Ramboll Finland Oy:stä, Pirjo Kuula Tampereen yliopistosta on kirjoittanut muutamia kappaleita, tarkastanut sisällön ja kerännyt kommentteja sekä viimeistellyt oppaan julkaisua varten. Työtä ovat ohjanneet Väylävirastossa Laura Valokoski ja Katri Eskola.

Geosynteettien osalta laatudokumenttien tarkastamista on ohjeistettu Väyläviraston oppaassa *Geosynteettien laadunvalvonta väylähankkeissa* (2/2021).

Helsingissä elokuussa 2022

Väylävirasto
Tekniikka ja ympäristö

Sisältö

1 KANTAVAN KERROKSEN KIVIAINES 5
1.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen 5
1.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen 7
1.2.1 Rakeisuus 7
1.2.2 Petrografia 8
1.2.3 Testaustiheydet 8

2 JAKAVAN KERROKSEN KIVIAINES 9
2.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen 9
2.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen 11
2.2.1 Rakeisuus 11
2.2.2 Petrografia 11
2.2.3 Testaustiheydet 12

3 ASFALTTIKIVIAINES 13
3.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen 13
3.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen 15
3.3 Fillerikiviaineksen tarkastaminen 15

4 SORATIEN KULUTUSKERROKSEN KIVIAINES 17
4.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen 17
4.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen 19
4.2.1 Rakeisuus 19
4.2.2 Mineralogiset vaatimukset 20
4.2.3 Testaustiheydet 20

5 TILAAJAN NÄYTTEENOTTO 21
5.1 Näytteenotto tiivistetystä rakennekerroksesta 21
5.2 Näytteenotto soratien kulutuskerroksesta 23
5.3 Näytteenotto varastokasasta 24

LIITTEET

Liite 1 Kantavan kerroksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut
Liite 2 Jakavan kerroksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut
Liite 3 Asfalttikiviaineksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut
Liite 4 Soratien kulutuskerroksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut
Liite 5 Sitomattomien kiviainesten InfraRYL-vaatimuksista poikkeaminen

1 Kantavan kerroksen kiviaines

Kantavassa kerroksen materiaalina voidaan käyttää luonnonkiviaineksista raekooltaan 0/32, 0/40, 0/45, 0/56 tai 0/63 mm kalliomursketta tai soramursketta. Kantavassa kerroksessa voidaan myös käyttää uusiomateriaaleja, joiden osalta laadunvarmistusta on käsitelty tarkemmin Väyläviraston ohjeessa *Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa*.

1.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen

Kantavan kerroksen murskeesta tarkastetaan suoritustasoilmoitus ja CE-merkintä. CE-merkintä ja suoritustasoilmoitus osoittavat, että tuotteelle on tehty SFS-EN 13242 mukaan tuotannon laadunvalvonta ja tyyppitestaus.

Jos kantavan kerroksen murske valmistetaan kohteessa suoraan käyttöön (esim. hankkeen sisäinen murskaus), mursketta ei tarvitse CE-merkitä, koska sitä ei tuoda markkinoille. Tällöin kuitenkin tulee tarkastaa, että urakoitsija on osoittanut materiaalin laadun samalla tavalla kuin CE-merkityillä tuotteilla, eli on testannut kaikki vaaditut ominaisuudet vaadituilla testaustiheyksillä. Myös vaatimustasojen arviointikriteerit ovat samat.

Kuvassa 1 on esitetty esimerkki kantavan kerroksen murskeen suoritustasoilmoituksesta ja kuvassa 2 CE-merkinnästä. Kuviin on merkitty dokumenteista tarkastettavat asiat.

Jos materiaalissa tai tuotannossa tapahtuu merkittävä muutos (esimerkiksi raaka-aineen laatu muuttuu tai murskauserä vaihtuu), tulee tarkastaa, että suoritustasoilmoitus on uusittu.

a) Suoritustasoilmoituksen tunnus:
Tunnuksessa on juokseva numero, valmistajan nimi/lyhenne ja päivämäärä. Tunnuksen tulee vastata CE-merkinnässä esitettyä tunnusta. Kun jonkin ominaisuuden suoritustaso muuttuu, suoritustasoilmoitus uusitaan. Uusitulle suoritustasoilmoitukselle voidaan vaihtaa tunnuksen lopussa oleva päivämäärä.

b) Tuotteen yksilöllinen tunniste:
Tunnisteesta voi jo ilmetä tuotteen käyttökohde (kantava kerros).

c) Käyttötarkoitus:
Käyttötarkoitus voi olla esim. *Maa- ja vesirakentamisessa sekä tierakentamisessa käytettävä sitomaton kiviaines tai sitomaton kantava kerros.* Jos yksilöivä tunniste on eri kuin aiottu käyttötarkoitus, voidaan materiaalia käyttää, mikäli kantavalta kerrokselta vaaditut ominaisuudet on ilmoitettu ja testitulokset ovat käytössä.

d) Valmistajan tiedot

e) Noudatettava järjestelmä:
Kantavan kerroksen murskeella järjestelmä tulee olla vähintään AVCP 4 (voi olla myös AVCP 2+).

f) Raekoko:
Raekoko tulee olla kantavan kerroksen murskeella 0/32, 0/40, 0/45, 0/56 tai 0/63. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

g) Rakeisuusluokka:
Rakeisuusluokka tulee kantavan kerroksen murskeella olla luokka G_A85. Rakeisuusluokka kuvaa murskeen ylisuurten rakeiden osuutta: luokassa G_A85 murskeen maksimiraekoon (D) mukaisen seulan läpäisy on 85…99 % ja yli 1,4D kokoisia rakeita ei ole.. Esim. 0/45 mm murskeen tapauksessa tämä tarkoittaa, että 45 mm seulan läpäisy on välillä 85…99 % eikä kiviainestuote sisällä yli 63 mm rakeita. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. ***Kohtien f ja g tarkastamisella varmistetaan, että kiviaines on riittävän tasalaatuista ja normaalein menetelmin helposti työstettävissä.***

h) Litteysluku:
Litteysluku tulee kantavan kerroksen murskeella olla korkeintaan luokka FI_{50}. Litteysluku kuvaa murskeen karkeiden rakeiden muoto-ominaisuuksia: mitä suurempi litteysluku on, sitä enemmän materiaalissa on litteitä rakeita. Esimerkiksi luokassa FI_{50} litteitä rakeita on enintään 50 %. Litteysluku voi olla luokan mukaista raja-arvoa pienempi, joten luokka voi olla myös FI_{20} tai FI_{35}. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

SUORITUSTASOILMOITUS Nro 001ABC01012021 a

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunniste: Kantavan kerroksen kiviaines KaM 0/45 mm, tuotantopaikan nimi b

3. Aiottu käyttötarkoitus: Maa- ja vesirakentamisessa sekä tierakentamisessa käytettävä sitomaton kiviaines c

4. Valmistaja: Yritys ABC, Katu 1, 00110 Helsinki, sähköposti: yritysabc@abc.fi d

6. Rakennustuotteen suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä: AVCP 4. e

9. Ilmoitetut suoritustasot:

Perusominaisuus	Suoritustaso	Yhdenmukaistettu tekninen asiakirja
Raekoko f	0/45	
Rakeisuusluokka g	G_A85	
Litteysluku h	FI_{35}	
Kiintotiheys i	2,65 Mg/m³	
Hienoainespitoisuus j	f_7	
Murtopintaiset rakeet k	NPD	
Iskunkestävyys l	LA_{30}	
Tilavuuden pysyvyys	NPD	
Vedenimeytyminen m	$WA_{24}1$	SFS-EN 13242:2002 + A1:2007 p
Jäädytys-sulatuskestävyys m	NPD	
Petrografinen kuvaus n	Graniittinen kalliomurske	
Kokonaisrikki o	NPD	
Kulutuskestävyys	NPD	
Vaaralliset aineet	NPD	
Rapautumisen kestävyys	NPD	

Tyyppirakeisuus ja sen poikkeamat: (rakeisuuskäyrä tai viittaus www-osoitteeseen, josta rakeisuuskäyrä löytyy)

Edellä yksilöidyn tuotteen suoritustaso on ilmoitettujen suoritustasojen joukon mukainen. Tämä suoritustasoilmoitus on asetuksen (EU) N:o 305/2011 mukaisesti annettu edellä ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

Matti Meikäläinen q

Matti Meikäläinen **Helsinki, 1.1.2021**

i) Kiintotiheys:
Kantavan kerroksen murskeesta kiintotiheys tulee olla ilmoitettu määritettynä arvona tai vaihteluvälinä. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

j) Hienoainespitoisuus:
Hienoainespitoisuus tulee olla kantavan kerroksen kalliomurskeella korkeintaan luokka f_7. Hienoainesluokka kuvaa 0,063 mm seulan läpäisevän massan osuutta: esimerkiksi luokassa f_7 korkeintaan 7 % massasta läpäisee 0,063 mm:n seulan. Hienoainesmäärä voi olla luokan mukaista raja-arvoa pienempi, ja luokka voi olla myös f_5 tai f_3. Lisäksi kantavan kerroksen soramurskeessa voi olla enemmän hienoainesta, joten hienoainesluokka voi olla luokka f_9. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. ***Liian suuri hienoainespitoisuus voi aiheuttaa mm. routimista ja veden pidättymistä rakenteeseen, mikä alentaa rakenteen kuormituskestävyyttä***

k) Murtopintaisten rakeiden osuus (vain soramurske):
Murtopintaisten rakeiden osuus tulee olla kantavan kerroksen soramurskeella korkeintaan luokka $C_{50/30}$. Luokka kuvaa murtopintaisten ja kokonaan pyöristyneiden rakeiden osuutta kiviaineksessa: esimerkiksi luokassa $C_{50/30}$ murtopintaisia rakeita on vähintään 50 % massasta ja pyöristyneitä rakeita korkeintaan 30 %. Murtopintaisten rakeiden osuus voi myös olla luokan mukaista raja-arvoa suurempi, joten luokka voi olla myös $C_{50/10}$ tai $C_{90/3}$. Kalliomurskeen oletetaan kuuluvan luokkaan $C_{90/3}$, joten kalliomurskeesta ei tarvitse tutkia tai ilmoittaa murtopintaisten rakeiden osuutta ja suoritustasoilmoituksessa voi olla merkintä *NPD.*

l) Iskunkestävyys:
Iskunkestävyys tulee olla kantavan kerroksen murskeella korkeintaan luokka LA_{30}. LA-luokka kuvaa Los Angeles -testissä näytteestä hienontuneen aineksen osuutta: esimerkiksi luokan LA_{30} mukaisessa murskeessa näytteestä hienonee testissä korkeintaan 30 %. Iskunkestävyys voi olla myös luokan mukaista raja-arvoa pienempi, joten luokka voi olla myös LA_{25} tai LA_{20}. Lisäksi hankekohtaisesti voidaan hyväksyä myös luokat LA_{35} tai LA_{40}. Tällöin tulisi varmistua, että rakenne toimii suunnitellusti koko elinkaarensa ajan. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. ***Liian suuri LA-luku voi aiheuttaa kantavan kerroksen hienontumista ja hienoainespitoisuuden lisääntymistä (pitkän ajan kuluessa voi ilmetä kohdassa j esitettyjä ongelmia).***

m) Vedenimeytyminen tai jäädytys-sulatuskestävyys:
Vedenimeytyminen tulee olla kantavan kerroksen murskeella korkeintaan luokka $WA_{24}1$. Luokka kuvaa vedenimeytymistä massaprosentteina: esimerkiksi luokassa $WA_{24}1$ vettä imeytyy näytteeseen enintään 1 %. Mikäli tämä vaatimus täyttyy, **jäädytys-sulatuskestävyyttä** ei tarvitse tutkia, joten suoritustasoilmoituksessa voi olla merkintä NPD. Jos vedenimeytymisen osalta vaatimus ei täyty, kiviaineksen rapautumattomuus osoitetaan jäädytys-sulatuskestävyyttä mittaavalla testillä ja tällöin jäädytys-sulatuskestävyys tulee olla korkeintaan luokka F_4. Jäädytys-sulatuskestävyys voi olla myös luokan mukaista raja-arvoa pienempi, luokka voi olla myös F_2 tai F_1. ***Kohtien m ja n tarkastamisella varmistetaan, että kiviaines on pitkäaikaiskestävää rakenteessa.***

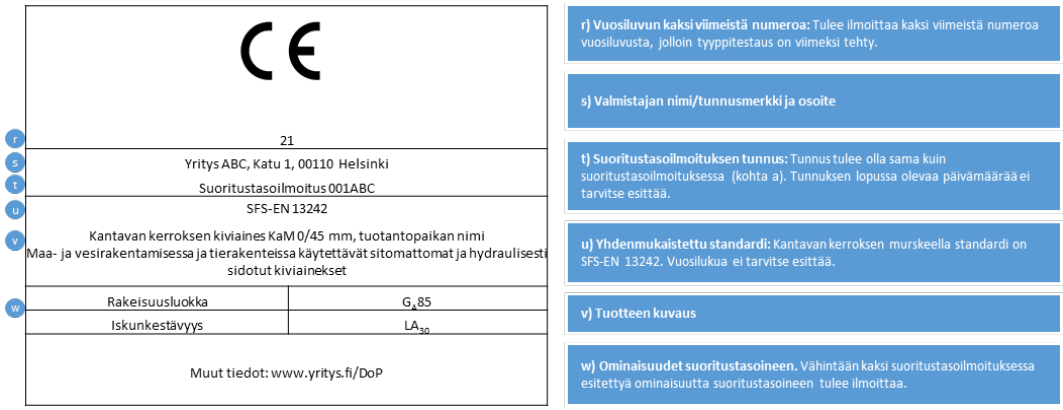
n) Petrografinen kuvaus:
Ilmoitetaan kivilajin nimi. Tutkimus tehdään kiviaineksen soveltuvuuden arvioimiseksi sekä rapautumattomuuden ja jäätymis-sulamiskestävyyden osoittamiseksi. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää, kun kyseessä on luonnon kiviaines.

o) Kokonaisrikki:
Kokonaisrikki tulee olla kantavan kerroksen murskeella korkeintaan luokka S_1. Luokka kuvaa rikkipitoisuutta prosentteina: luokassa S_1 kokonaisrikin määrä on korkeintaan 1 %. Kokonaisrikki ilmoitetaan, mikäli petrografisen tutkimuksen perusteella on ilmennyt määritystarve. Muutoin kokonaisrikkiä ei tarvitse tutkia, joten suoritustasoilmoituksessa voi olla merkintä NPD

p) Noudatettava yhdenmukaistettu standardi:
Kantavan kerroksen murskeella standardi tulee olla SFS-EN 13242:2002+A1:2007

q) Valmistajan allekirjoitus.

Kuva 1. Kantavan kerroksen murskeen CE-merkinnästä tarkastettavat asiat. Merkintä NPD tarkoittaa, että ominaisuutta ei ole määritetty. Kuvassa on esitetty tyypillisimmät Suomessa ilmoitettavat ominaisuudet, joidenkin kiviainesten ominaisuuksien osalta NPD:n tilalla voidaan myös ilmoittaa luokka tai arvo.



Kuva 2. Kantavan kerroksen murskeen CE-merkinnästä tarkastettavat asiat.

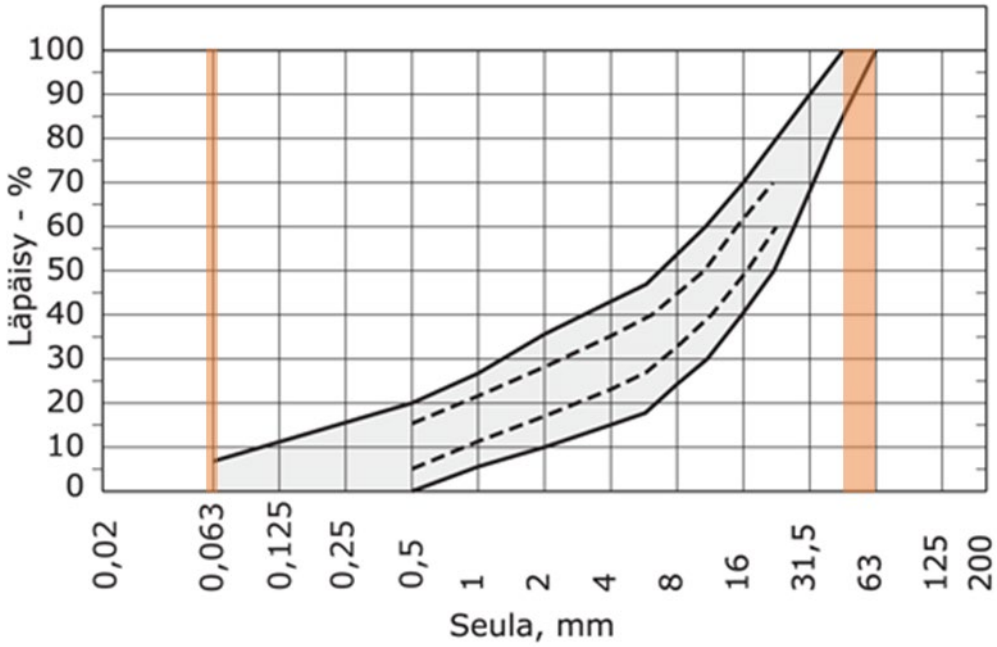
1.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen

1.2.1 Rakeisuus

InfraRYL:n mukaisten kantavan kerroksen murskeen rakeisuusvaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. CE-merkinnässä ja suoritustasoilmoituksessa on esitetty rakeisuuteen liittyen vain raekoko, hienoainespitoisuus, eli alle 0,063 mm rakeiden osuus, ja rakeisuusluokka, eli ylisuurten rakeiden osuus.

InfraRYL:ssä on esitetty rakeisuusvaatimukset myös muiden seulojen läpäisyprosenteille, joten suoritustasoilmoituksen lisäksi tulee tarkastaa kantavan kerroksen murskeen rakeisuusjakauma urakoitsijan toimittamista rakeisuustuloksista. Vaatimukset on esitetty erikseen standardin EN 13285 mukaisille rakeisuusluokille G_A ja G_O. Hankekohtaisissa vaatimuksissa esitetään, kumman rakeisuusluokan mukaista mursketta tulee käyttää. Rakeisuusluokat G_A tai G_O eivät ilmene murskeen CE-merkinnästä tai suoritustasoilmoituksesta, koska ne eivät ole standardin SFS-EN 13242 mukaisia luokkia. Kantavan kerroksen murskeen rakeisuustulosten keskiarvolle ja yksittäisille tuloksille on esitetty sallitut vaihteluvälit InfraRYL:ssä. Sallittu vaihteluväli voi olla myös esitetty laboratorion laatimien murskeen rakeisuustulosten yhteydessä, mikä helpottaa rakeisuuden tarkastamista.

Kuvassa 3 on esitetty esimerkkinä kantavan kerroksen murskeelle 0/45 InfraRYL:ssä esitetyt rakeisuusvaatimukset. Kuvaan on merkitty oranssilla suoritustasoilmoituksesta ilmenevät tiedot.



Kuva 3. Kantavan kerroksen G_0-rakeisuusluokan murskeen 0/45 InfraRYL:ssä esitetyt rakeisuusvaatimukset. Oranssilla on merkitty rakeisuudet, jotka ilmenevät murskeen suoritustasoilmoituksesta. (muokattu lähteestä InfraRYL 21310.1).

1.2.2 Petrografia

InfraRYL:n mukaisten petrografiavaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. InfraRYL:ssä on esimerkiksi määritetty enimmäisarvo tiettyjen mineraalien määrälle, mikä ei ilmene CE-merkinnässä tai suoritustasoilmoituksessa esitetystä kivilajinimestä.

Vaatimusten täyttyminen tarkastetaan erillisestä petrografisesta tutkimusselosteesta. Tutkimusselosteesta voi ilmetä suoraan laboratorion lausunto materiaalin kelpoisuudesta kantavaan kerrokseen.

1.2.3 Testaustiheydet

InfraRYL:n mukaisten testaustiheysvaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. Esimerkiksi rakeisuuden osalta standardissa on esitetty vähimmäistestaustiheydeksi kerran viikossa. InfraRYL:ssä taas kantavan kerroksen murskeen rakeisuuden osalta testausta vaaditaan vähintään kerran päivässä tai kerran 5 000 tonnia kohden sen mukaan, kumpi täyttyy aiemmin. Vastaavasti Los Angeles-arvon testaustiheys on standardissa vain kaksi kertaa vuodessa ja InfraRYL:ssä 1/15 000 t.

InfraRYL:n mukaisten testaustiheyksien täyttyminen voidaan tarkastaa valmistajan tuotannonaikaisista laadunvalvontadokumenteista.

2 Jakavan kerroksen kiviaines

Jakavan kerroksen materiaalina voidaan käyttää raekooltaan 0/32, 0/40, 0/45, 0/56, 0/63, 0/80 tai 0/90 mm kalliomursketta tai soramursketta. Jakavassa kerroksessa voidaan käyttää myös luonnonsoraa, suurirakeista mursketta tai louhetta. Lisäksi jakavassa kerroksessa voidaan käyttää uusiomateriaaleja, joiden osalta laadunvarmistusta on käsitelty tarkemmin Väyläviraston ohjeessa *Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa*.

2.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen

Jakavan kerroksen murskeesta tarkastetaan suoritustasoilmoitus ja CE-merkintä. CE-merkintä ja suoritustasoilmoitus osoittavat, että tuotteelle on tehty SFS-EN 13242 mukaan tuotannon laadunvalvonta ja tyyppitestaus.

Jakavan kerroksen materiaalia ei tarvitse CE-merkitä seuraavissa tapauksissa:

- Materiaali valmistetaan kohteessa suoraan käyttöön (esim. hankkeen sisäinen murskaus).
- Materiaalin maksimiraekoko on yli 90 mm.
- Materiaalia ei ole käsitelty (luonnonsora).

Näissä tapauksissa tulee kuitenkin tarkastaa, että urakoitsija on osoittanut materiaalin laadun samalla tavalla kuin CE-merkityillä tuotteilla, eli on testannut kaikki vaaditut ominaisuudet vaadituilla testaustiheyksillä. Myös vaatimustasojen arviointikriteerit ovat samat.

Kuvassa 4 on esitetty esimerkki jakavan kerroksen murskeen suoritustasoilmoituksesta ja kuvassa 5 CE-merkinnästä. Kuviin on merkitty dokumenteista tarkastettavat asiat.

Jos materiaalissa tai tuotannossa tapahtuu merkittävä muutos (esimerkiksi raaka-aineen laatu muuttuu tai murskauserä vaihtuu), tulee tarkastaa, että suoritustasoilmoitus on uusittu.

a) Suoritustasoilmoituksen tunnus:
Tunnuksessa on juokseva numero, valmistajan nimi/lyhenne ja päivämäärä. Tunnuksen tulee vastata CE-merkinnässä esitettyä tunnusta. Kun jonkin ominaisuuden suoritustaso muuttuu, suoritustasoilmoitus uusitaan. Uusitulle suoritustasoilmoitukselle voidaan vaihtaa tunnuksen lopussa oleva päivämäärä.

b) Tuotteen yksilöllinen tunniste:
Tunnisteesta voi jo ilmetä tuotteen käyttökohde (jakava kerros).

c) Käyttötarkoitus:
Käyttötarkoitus voi olla esim. *Maa- ja vesirakentamisessa sekä tierakentamisessa käytettävä sitomaton kiviaines* tai *jakava kerros*. Jos yksilöivä tunniste on eri kuin aiottu käyttötarkoitus, voidaan materiaalia käyttää, mikäli jakavalta kerrokselta vaaditut ominaisuudet on ilmoitettu ja testitulokset ovat käytössä.

d) Valmistajan tiedot

e) Noudatettava järjestelmä:
Jakavan kerroksen murskeella järjestelmä tulee olla vähintään AVCP 4 (voi olla myös AVCP 2+).

f) Raekoko:
Raekoko tulee olla jakavan kerroksen murskeella 0/32, 0/40, 0/45, 0/56, 0/63, 0/80 tai 0/90. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

g) Rakeisuusluokka:
Rakeisuusluokka tulee jakavan kerroksen murskeella olla luokka G_A80. Rakeisuusluokka kuvaa murskeen ylisuurten rakeiden osuutta: luokassa G_A80 murskeen maksimiraekoon (D) mukaisen seulan läpäisy on 80…99 % ja yli 1,4D kokoisia rakeita 98…100 %. Rakeisuustuloksissa ylisuuria rakeita voi olla raja-arvoa vähemmän, joten luokka voi olla myös G_A85. Esim. 0/56 mm murskeen tapauksessa tämä tarkoittaa, että 56 mm seulan läpäisy on välillä 80…99 %, 80 mm seulan läpäisy on välillä 98…100 % ja yli 125 mm rakeita ei ole ollenkaan. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. ***Kohtien f ja g tarkastamisella varmistetaan, että kiviaines on riittävän tasalaatuista ja normaalein menetelmin helposti työstettävissä.***

SUORITUSTASOILMOITUS Nro 002ABC010120211 a

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunniste: Jakavan kerroksen kiviaines KaM 0/90 mm, tuotantopaikan nimi b

3. Aiottu käyttötarkoitus: Maa- ja vesirakentamisessa sekä tierakentamisessa käytettävä sitomaton kiviaines c

4. Valmistaja: Yritys ABC, Katu 1, 00110 Helsinki, sähköposti: yritysabc@abc.fi d

6. Rakennustuotteen suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä: AVCP 4. e

9. Ilmoitetut suoritustasot:

Perusominaisuus	Suoritustaso	Yhdenmukaistettu tekninen asiakirja
Raekoko f	0/90	SFS-EN 13242:2002 + A1:2007 n
Rakeisuusluokka g	G_A80	
Litteysluku	NPD	
Kiintotiheys h	2,65 Mg/m³	
Hienoainespitoisuus i	f_7	
Murtopintaiset rakeet	NPD	
Iskunkestävyys j	LA_{30}	
Tilavuuden pysyvyys	NPD	
Vedenimeytyminen k	$WA_{24}1$	
Jäädytys-sulatuskestävyys k	NPD	
Petrografinen kuvaus l	Graniittinen kalliomurske	
Kokonaisrikki m	NPD	
Kulutuskestävyys	NPD	
Vaaralliset aineet	NPD	
Rapautumisen kestävyys	NPD	

Tyyppirakeisuus ja sen poikkeamat: (rakeisuuskäyrä tai viittaus www-osoitteeseen, josta rakeisuuskäyrä löytyy)

Edellä yksilöidyn tuotteen suoritustaso on ilmoitettujen suoritustasojen joukon mukainen. Tämä suoritustasoilmoitus on asetuksen (EU) N:o 305/2011 mukaisesti annettu edellä ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

Matti Meikäläinen o

Matti Meikäläinen Helsinki, 1.1.2021

h) Kiintotiheys:
Jakavan kerroksen murskeesta kiintotiheys tulee olla ilmoitettu määritettynä arvona tai vaihteluvälinä. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

i) Hienoainespitoisuus:
Hienoainespitoisuus tulee olla jakavan kerroksen kalliomurskeella korkeintaan luokka f_7. Hienoainesluokka kuvaa 0,063 mm seulan läpäisevän massan osuutta: esimerkiksi luokassa f_7 korkeintaan 7 % massasta läpäisee 0,063 mm:n seulan. Hienoainesmäärä voi olla luokan mukaista raja-arvoa pienempi, ja luokka voi olla myös luokan f_5 tai f_3. Lisäksi jakavan kerroksen soramurskeessa voi olla enemmän hienoainesta, joten hienoainesluokka voi olla luokka f_9. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. ***Liian suuri hienoainespitoisuus voi aiheuttaa mm. routimista ja veden pidättymistä rakenteeseen, joka alentaa rakenteen kuormituskestävyyttä.***

j) Iskunkestävyys:
Iskunkestävyys ilmoitetaan luokkana (LA_{20}, LA_{25}, LA_{30}, LA_{35}, LA_{40}, LA_{45}, LA_{50}, LA_{60} tai LA-luvun ollessa suurempi kuin 60 $LA_{ilmoitettu}$). LA-luokka kuvaa Los Angeles -testissä näytteestä hienontuneen aineksen osuutta: esimerkiksi luokan LA_{30} mukaisessa murskeessa näytteestä hienonee testissä korkeintaan 30 %. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

k) Vedenimeytyminen tai jäädytys-sulatuskestävyys:
Vedenimeytyminen tulee olla jakavan kerroksen murskeella korkeintaan luokka $WA_{24}1$. Luokka kuvaa vedenimeytymistä massaprosentteina: esimerkiksi luokassa $WA_{24}1$ vettä imeytyy näytteeseen enintään 1 %. Mikäli tämä vaatimus täyttyy, **jäädytys-sulatuskestävyyttä** ei tarvitse tutkia, joten suoritustasoilmoituksessa voi olla merkintä NPD. Jos vedenimeytymisen osalta vaatimus ei täyty, kiviaineksen rapautumattomuus osoitetaan jäädytys-sulatuskestävyyttä mittaavalla testillä ja tällöin jäädytys-sulatuskestävyys tulee olla korkeintaan luokka F_4. Jäädytys-sulatuskestävyys voi olla myös luokan mukaista raja-arvoa pienempi, luokka voi olla myös F_2 tai F_1. **Kohtien m ja n tarkastamisella varmistetaan, että kiviaines on pitkäaikaiskestävää rakenteessa.**

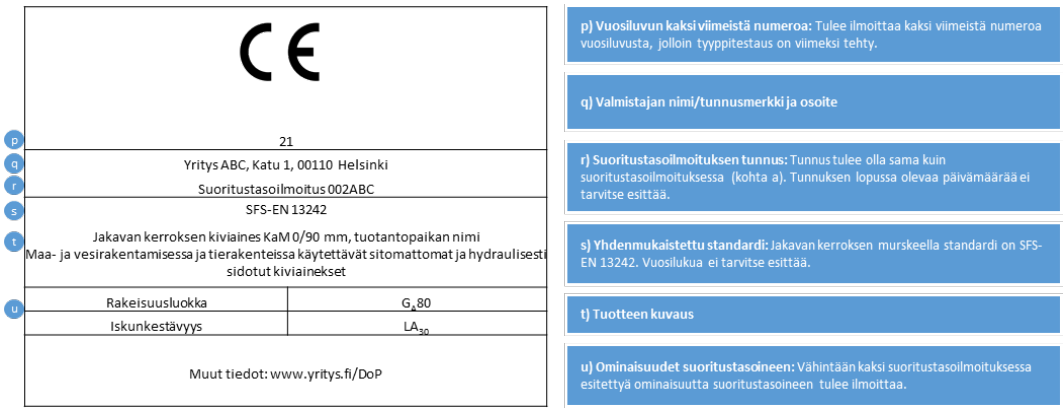
l) Petrografinen kuvaus:
Ilmoitetaan kivilajin nimi. Tutkimus tehdään kiviaineksen soveltuvuuden arvioimiseksi sekä rapautumattomuuden ja jäätymis-sulamiskestävyyden osoittamiseksi. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää, kun kyseessä on luonnon kiviaines.

m) Kokonaisrikki:
Kokonaisrikki tulee olla jakavan kerroksen murskeella korkeintaan luokka S_1. Luokka kuvaa rikkipitoisuutta prosentteina: luokassa S_1 kokonaisrikin määrä on korkeintaan 1 %. Kokonaisrikki ilmoitetaan, mikäli petrografisen tutkimuksen perusteella on ilmennyt määritystarve. Muutoin kokonaisrikkiä ei tarvitse tutkia, joten suoritustasoilmoituksessa voi olla merkintä *NPD*.

n) Noudatettava yhdenmukaistettu standardi:
Jakavan kerroksen murskeella standardi tulee olla SFS-EN 13242:2002+A1:2007

o) Valmistajan allekirjoitus.

Kuva 4. Jakavan kerroksen murskeen suoritustasoilmoituksesta tarkastettavat asiat. Merkintä NPD tarkoittaa, että ominaisuutta ei ole määritetty. Kuvassa on esitetty tyypillisimmät Suomessa ilmoitettavat ominaisuudet, joidenkin kiviainesten ominaisuuksien osalta NPD:n tilalla voidaan myös ilmoittaa luokka tai arvo.



Kuva 5. Jakavan kerroksen murskeen CE-merkinnästä tarkastettavat asiat.

2.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen

2.2.1 Rakeisuus

InfraRYL:n mukaisten jakavan kerroksen murskeen rakeisuusvaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. CE-merkinnässä ja suoritustasoilmoituksessa on esitetty rakeisuuteen liittyen vain raekoko, hienoainespitoisuus, eli alle 0,063 mm rakeiden osuus, ja rakeisuusluokka, eli ylisuurten rakeiden osuus.

InfraRYL:ssä on esitetty rakeisuusvaatimukset myös muiden seulojen läpäisyprosenteille, joten suoritustasoilmoituksen lisäksi tulee tarkastaa jakavan kerroksen murskeen rakeisuusjakauma urakoitsijan toimittamista rakeisuustuloksista. Vaatimukset on esitetty erikseen standardin SFS-EN 13285 mukaisille rakeisuusluokille G_P ja G_C. Hankekohtaisissa vaatimuksissa määritetään, kumman rakeisuusluokan mukaista mursketta tulee käyttää. Rakeisuusluokat G_P tai G_C eivät ilmene murskeen CE-merkinnästä tai suoritustasoilmoituksesta, koska ne eivät ole standardin SFS-EN 13242 mukaisia luokkia. Jakavan kerroksen murskeen rakeisuustulosten keskiarvolle ja yksittäisille tuloksille on esitetty sallitut vaihteluvälit InfraRYL:ssä. Sallittu vaihteluväli voi olla myös esitetty laboratorion laatimien murskeen rakeisuustulosten yhteydessä, mikä helpottaa rakeisuuden tarkastamista.

2.2.2 Petrografia

InfraRYL:n mukaisten petrografiavaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. InfraRYL:ssä on esimerkiksi määritetty enimmäisarvo tiettyjen mineraalien määrälle, mikä ei ilmene CE-merkinnässä tai suoritustasoilmoituksessa esitetystä kivilajinimestä.

Vaatimusten täyttyminen voidaan tarkastaa erillisestä petrografisesta tutkimusselosteesta. Tutkimusselosteesta voi ilmetä suoraan laboratorion lausunto materiaalin kelpoisuudesta jakavaan kerrokseen.

2.2.3 Testaustiheydet

InfraRYL:n mukaisten testaustiheysvaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. Esimerkiksi rakeisuuden osalta standardissa on esitetty vähimmäistestaustiheydeksi kerran viikossa. InfraRYL:ssä taas jakavan kerroksen murskeen rakeisuuden osalta testausta vaaditaan vähintään kerran viikossa tai kerran 5 000 tonnia kohden sen mukaan, kumpi täyttyy aiemmin.

InfraRYL:n mukaisten testaustiheyksien täyttyminen voidaan tarkastaa valmistajan tuotannonaikaisista laadunvalvontadokumenteista.

3 Asfalttikiviaines

3.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen

Asfalttikiviaineksesta tarkastetaan suoritustasoilmoitus ja CE-merkintä. CE-merkintä ja suoritustasoilmoitus osoittavat, että tuotteelle on tehty SFS-EN 13043 mukaan tuotannon laadunvalvonta ja tyyppitestaus.

Kuvassa 6 on esitetty esimerkki asfalttikiviaineksen suoritustasoilmoituksesta ja kuvassa 7 CE-merkinnästä. Kuviin on merkitty dokumenteista tarkastettavat asiat.

Jos materiaalissa tai tuotannossa tapahtuu merkittävä muutos (esimerkiksi raaka-aineen laatu muuttuu tai murskauserä vaihtuu), tulee tarkastaa, että suoritustasoilmoitus on uusittu.

a) Suoritustasoilmoituksen tunnus:
Tunnuksessa on juokseva numero, valmistajan nimi/lyhenne ja päivämäärä. Tunnuksen tulee vastata CE-merkinnässä esitettyä tunnusta. Kun jonkin ominaisuuden suoritustaso muuttuu, suoritustasoilmoitus uusitaan. Uusitulle suoritustasoilmoitukselle voidaan vaihtaa tunnuksen lopussa oleva päivämäärä.

b) Tuotteen yksilöllinen tunniste:
Tunnisteesta voi jo ilmetä tuotteen käyttökohde (asfalttikiviaines).

c) Käyttötarkoitus:
Käyttötarkoitus voi olla esim. *Teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoissa käytettävä kiviaines.*

d) Valmistajan tiedot

e) Noudatettava järjestelmä:
AVCP-luokassa 4 valmistaja järjestää tuotannon laadunvalvonnan ja luokassa 2+ lisäksi ilmoitettu laitos valvoo laadunvalvontaa. Järjestelmä tulee olla kulutuskerroksen asfalttikiviaineksella AVCP 2+, kun liikennemäärä on yli 10 000 ajon./vrk (< 60 km nopeusrajoitus) tai yli 5 000 ajon./vrk (> 60 km/h nopeusrajoitus). Muutoin asfalttikiviaineksen järjestelmä voi olla AVCP 4.

f) Ilmoitettu laitos ja sen sertifikaatti (AVCP2+)

g) Raekoko (d/D):
Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

h) Rakeisuusluokka ja rakeisuuden poikkeamaluokka:
Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. Rakeisuusluokka kuvaa murskeen ylisuurten tai liian pienten rakeiden osuutta.

Rakeisuusluokka tulee olla:
- Karkealla kiviaineksella (D>2): $G_C90/10$, $G_C90/15$, $G_C90/20$, $G_C85/15$, $G_C85/20$ tai $G_C85/35$
- Hienolla kiviaineksella (D≤2): G_F85
- Koostekiviaineksella (d=0): G_A90 tai G_A85

Rakeisuuden poikkeamaluokka kuvaa, kuinka suuria poikkeamat voivat olla tyyppirakeisuuteen verrattuna. Rakeisuuden poikkeamaluokka tulee olla:
- Karkealla kiviaineksella $G_{20/15}$ tai $G_{20/17,5}$
- Hienolla kiviaineksella $G_{TC}10$
- Koostekiviaineksella (kun D≤8) $G_{TC}10$

SUORITUSTASOILMOITUS Nro 003ABC01012021 a

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunniste: Asfalttikiviaines 8/16, tuotantopaikan nimi b

3. Aiottu käyttötarkoitus: Teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoissa käytettävä kiviaines c

4. Valmistaja: Yritys ABC, Katu 1, 00110 Helsinki, sähköposti: yritysabc@abc.fi d

6. Rakennustuotteen suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä: AVCP 2+. e

7. Ilmoitettu laitos: XYZ/1234
- **Ilmoitetun laitoksen sertifikaatti:** No. 1234-XYZ-4321 f

9. Ilmoitetut suoritustasot:

Perusominaisuus	Suoritustaso	Yhdenmukaistettu tekninen asiakirja
Raekoko g	8/16	
Rakeisuusluokka h	$G_C85/15$ $G_{20/15}$	
Litteysluku i	FI_{15}	
Kiintotiheys j	2,90 Mg/m³	
Hienoainespitoisuus k	f_1	
Hienoaineksen laatu	NPD	
Murtopintaiset rakeet l	NPD	
Tartunta bitumiseen sideaineeseen m	NPD	
Iskunkestävyys	NPD	SFS-EN 13043+AC:2002 r
Kulutuskestävyys/Kiillottuvuus	NPD	
Kuumuuden kestävyys	NPD	
Tilavuuden pysyvyys	NPD	
Kemiallinen koostumus (Petrografinen kuvaus) n	Emäksinen vulkaniitti	
Vaaralliset aineet	NPD	
Vedenimeytyminen o	$WA_{24}1$	
Jäädytys-sulatuskestävyys o	NPD	
Nastarengaskulutuskestävyys p	A_N7	

Tyyppirakeisuus ja sen poikkeamat: (rakeisuuskäyrä tai viittaus www-osoitteeseen, josta rakeisuuskäyrä löytyy)

Edellä yksilöidyn tuotteen suoritustaso on ilmoitettujen suoritustasojen joukon mukainen. Tämä suoritustasoilmoitus on asetuksen (EU) N:o 305/2011 mukaisesti annettu edellä ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

Matti Meikäläinen q

Matti Meikäläinen Helsinki, 1.1.2021

i) Litteysluku:
Litteysluku kuvaa karkeiden (> 4 mm) rakeiden muoto-ominaisuuksia: mitä suurempi litteysluku on, sitä enemmän materiaalissa on litteitä rakeita. Esimerkiksi luokassa FI_{15} litteitä rakeita on enintään 15 %. Litteysluku ilmoitetaan luokkana FI_{10}, FI_{15}, FI_{20} , FI_{35} tai FI $_{\text{ilmoitettu arvo}}$. Kohdassa voi olla NPD-merkintä, jos D≤6 mm. ***Huomioitavaa on, että Asfalttinormeissa ja hankekohtaisissa vaatimuksissa litteyslukuvaatimus on asfalttiin käytettävän kiviainesyhdistelmän (D≥4 mm) litteysluku, ei yksittäisen kiviaineslajitteen litteysluku.***

j) Kiintotiheys:
Kiintotiheys tulee olla ilmoitettu määritettynä arvona. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

k) Hienoainespitoisuus:
Hienoainesluokka kuvaa 0,063 mm seulan läpäisevän massan osuutta: esimerkiksi luokassa f_1 korkeintaan 1 % massasta läpäisee 0,063 mm:n seulan. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.
Hienoainespitoisuuden luokka tulee olla:
- Karkealla kiviaineksella (D>2) f0,5, f_1 tai f_2
- Hienolla kiviaineksella (D≤2) f_3, f_{10}, f_{16} tai f_{22}
- Koostekiviaineksella (d=0) f_3, f_7 tai f_{11}, lisäksi f_{15} luokkaa voidaan käyttää 0/3 ja 0/4 mm koostekiviaineksella

l) Soramurskeella murtopintaisten rakeiden osuus:
Murtopintaisten rakeiden osuus tulee olla soramurskeella korkeintaan luokka $C_{50/30}$. Luokka kuvaa murtopintaisten ja kokonaan pyöristyneiden rakeiden osuutta kiviaineksessa: esimerkiksi luokassa $C_{50/30}$ murtopintaisia rakeita on vähintään 50 % massasta ja pyöristyneitä rakeita korkeintaan 30 %. Murtopintaisten rakeiden osuus voi myös olla luokan mukaista raja-arvoa suurempi, joten luokka voi olla myös $C_{50/10}$, $C_{90/3}$, $C_{95/1}$ tai $C_{100/0}$. Kalliomurskeen oletetaan kuuluvan luokkaan $C_{100/0}$, joten kalliomurskeesta ei tarvitse tutkia tai ilmoittaa murtopintaisten rakeiden osuutta ja suoritustasoilmoituksessa voi olla merkintä NPD.

m) Tartunta bitumiseen sideaineeseen: Ilmoitetaan bitumin peittoaste %. Kohdassa voi olla NPD-merkintä

n) Kemiallinen koostumus/Petrografinen kuvaus:
Ilmoitetaan kivilajin nimi. Tutkimus tehdään kiviaineksen soveltuvuuden arvioimiseksi sekä rapautumattomuuden ja jäätymis-sulamiskestävyyden osoittamiseksi. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää, kun kyseessä on luonnonkiviaines.

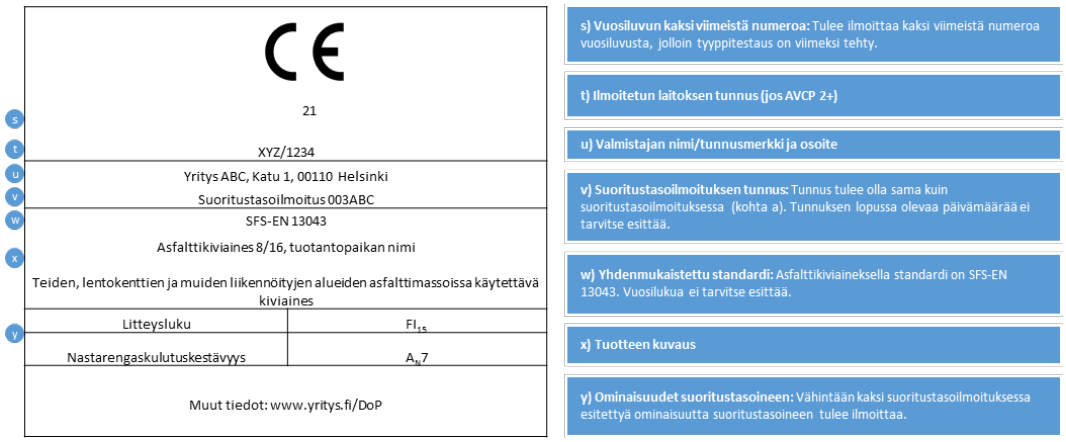
o) Vedenimeytyminen tai jäädytys-sulatuskestävyys:
Jäädytys-sulatuskestävyys osoitetaan vedenimeytymistestin tuloksella. Vedenimeytymisen luokka olla korkeintaan $WA_{24}1$. Esimerkiksi luokassa $WA_{24}1$ vettä imeytyy näytteeseen enintään 1 %. Mikäli tämä vaatimus täyttyy, **jäädytys-sulatuskestävyyttä** ei tarvitse tutkia, joten suoritustasoilmoituksessa voi olla merkintä NPD. Jos vedenimeytymisen osalta vaatimus ei täyty, kiviaineksen rapautumattomuus osoitetaan jäädytys-sulatuskestävyyttä mittaavalla testillä ja tällöin jäädytys-sulatuskestävyys tulee olla korkeintaan luokka F_4. Jäädytys-sulatuskestävyys voi olla myös luokan mukaista raja-arvoa pienempi, luokka voi olla myös F_2 tai F_1.

p) Nastarengaskulutuskestävyys:
Nastarengaskulutuskestävyys ilmoitetaan luokkana (A_N7, A_N10, A_N14 A_N19 tai A_N30). Luokka kuvaa kuulamyllytestissä näytteestä hienontuneen aineksen osuutta: esimerkiksi luokan A_N7 mukaisessa kiviaineksessa näytteestä hienonee testissä korkeintaan 7 %. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää karkealla kiviaineksella tai koostekiviaineksella. ***Liian suuri nastarengaskulutuskestävyysluokka nopeuttaa päällysteen nastarengaskulumista.***

r) Noudatettava yhdenmukaistettu standardi:
Asfalttikiviaineksella standardi tulee olla SFS-EN 13043+AC:2002

q) Valmistajan allekirjoitus.

Kuva 6. Asfalttikiviaineksen suoritustasoilmoituksesta tarkastettavat asiat. Merkintä NPD tarkoittaa, että ominaisuutta ei ole määritetty. Kuvassa on esitetty tyypillisimmät Suomessa ilmoitettavat ominaisuudet, joidenkin kiviainesten ominaisuuksien osalta NPD:n tilalla voidaan myös ilmoittaa luokka tai arvo.



Kuva 7. Asfalttikiviaineksen CE-merkinnästä tarkastettavat asiat.

3.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen

Kaikkien Asfalttinormien mukaisten vaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta.

Asfalttikiviaineksen osalta tulee lisäksi tarkastaa, että seuraavat tiedot on toimitettu ja täyttävät vaatimukset:

- kiviaineksen soveltuvuus asfalttiin (PANK 2302, SFS-EN 932-3)
  - sulfidimineraalit tai rikkipitoisuus
  - kiilteet ja muut pehmeät mineraalit
- tuotantoeräkohtainen mineraalikoostumus tai petrografia, jos on vaadittu (SFS-EN 932-3, PANK 2302, PANK 2303)
- hienoainesseoksen ominaispinta-ala (PANK 2401)
- rakeisuustulosten yhteenveto
- litteyslukutulosten yhteenveto ja kiviainesyhdistelmän litteysluku
- nastarengaskulutuskestävyystulosten yhteenveto

Tulee tarkastaa myös, että tiedot kiviaineksen tartuntaominaisuuksista (PANK 2401 ja PANK 2108) on tarvittaessa toimitettu ja ne täyttävät vaatimukset. Kiviaineksen ja bitumin välistä tartuntaa voidaan testata myös asfalttimassasta, jolloin kiviaineksen tartuntaominaisuuksien tutkimista ei välttämättä ole vaadittu.

3.3 Fillerikiviaineksen tarkastaminen

Myös fillerikiviaineksesta tarkastetaan suoritustasoilmoitus ja CE-merkintä. CE-merkintä ja suoritustasoilmoitus osoittavat, että tuotteelle on tehty SFS-EN 13043 mukaan tuotannon laadunvalvonta ja tyyppitestaus.

Fillerikiviaineksen suoritustasoilmoituksesta ja CE-merkinnästä tarkastetaan kuvien 6 ja 7 mukaiset kohdat, mutta kohtien g-p sijaan tulee tarkastaa, että seuraavien ominaisuuksien suoritustasot esitetty ja ne täyttävät vaatimukset:

- rakeisuus
- tyhjätila
- kiintotiheys
- kalkkifillerin kalsiumkarbonaattipitoisuus
- kivihiililentotuhkan hehkutushäviö

4 Soratien kulutuskerroksen kiviaines

Soratien kulutuskerroksessa voidaan käyttää mursketta 0/11 tai 0/16 ohjeen *Sorateiden kunnossapito* mukaisesti.

4.1 Suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän tarkastaminen

Soratien kulutuskerroksen murskeesta tarkastetaan suoritustasoilmoitus ja CE-merkintä. CE-merkintä ja suoritustasoilmoitus osoittavat, että tuotteelle on tehty SFS-EN 13242 mukaan tuotannon laadunvalvonta ja tyyppitestaus.

Jos soratien kulutuskerroksen murske valmistetaan kohteessa suoraan käyttöön (esim. hankkeen sisäinen murskaus), mursketta ei tarvitse CE-merkitä, koska sitä ei tuoda markkinoille. Tällöin kuitenkin tulee tarkastaa, että urakoitsija on osoittanut materiaalin laadun samalla tavalla kuin CE-merkityillä tuotteilla, eli on testannut kaikki vaaditut ominaisuudet vaadituilla testaustiheyksillä. Myös vaatimustasojen arviointikriteerit ovat samat.

Kuvassa 8 on esitetty esimerkki soratien kulutuskerroksen murskeen suoritustasoilmoituksesta ja kuvassa 9 CE-merkinnästä. Kuviin on merkitty dokumenteista tarkastettavat asiat.

Jos materiaalissa tai tuotannossa tapahtuu merkittävä muutos (esimerkiksi raaka-aineen laatu muuttuu tai murskauserä vaihtuu), tulee tarkastaa, että suoritustasoilmoitus on uusittu.

SUORITUSTASOILMOITUS Nro 004ABC01012021 a

1. Tuotetyypin yksilöllinen tunniste: Soratien kunnossapitomurske, 0/16 mm, tuotantopaikan nimi b

3. Aiottu käyttötarkoitus: Maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset c

4. Valmistaja: Yritys ABC, Katu 1, 00110 Helsinki, sähköposti: yritysabc@abc.fi d

6. Rakennustuotteen suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä: AVCP 4. e

9. Ilmoitetut suoritustasot:

Perusominaisuus	Suoritustaso	Yhdenmukaistettu tekninen asiakirja
Raekoko f	0/16	SFS-EN 13242:2002 + A1:2007 k
Rakeisuusluokka g	G_A85	
Litteysluku	NPD	
Kiintotiheys h	2,65 Mg/m^3	
Hienoainespitoisuus i	F_{15}	
Murtopintaiset rakeet	NPD	
Iskunkestävyys	NPD	
Tilavuuden pysyvyys	NPD	
Vedenimeytyminen	NPD	
Jäädytys-sulatuskestävyys	NPD	
Petrografinen kuvaus j	Graniittinen kalliomurske	
Kokonaisrikki	NPD	
Kulutuskestävyys	NPD	
Vaaralliset aineet	NPD	
Rapautumisen kestävyys	NPD	

Tyyppirakeisuus ja sen poikkeamat: (rakeisuuskäyrä tai viittaus www-osoitteeseen, josta rakeisuuskäyrä löytyy)

Edellä yksilöidyn tuotteen suoritustaso on ilmoitettujen suoritustasojen joukon mukainen. Tämä suoritustasoilmoitus on asetuksen (EU) N:o 305/2011 mukaisesti annettu edellä ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

Matti Meikäläinen l

Matti Meikäläinen Helsinki, 1.1.2021

a) Suoritustasoilmoituksen tunnus:
Tunnuksessa on juokseva numero, valmistajan nimi/lyhenne ja päivämäärä. Tunnuksen tulee vastata CE-merkinnässä esitettyä tunnusta. Kun jonkin ominaisuuden suoritustaso muuttuu, suoritustasoilmoitus uusitaan. Uusitulle suoritustasoilmoitukselle voidaan vaihtaa tunnuksen lopussa oleva päivämäärä.

b) Tuotteen yksilöllinen tunniste:
Tunnisteesta voi jo ilmetä tuotteen käyttökohde (soratien kulutuskerros).

c) Käyttötarkoitus:
Käyttötarkoitus voi olla esim. Maa- ja vesirakentamisessa sekä tierakentamisessa käytettävä sitomaton kiviaines tai soratien kulutuskerros. Jos yksilöivä tunniste on eri kuin aiottu käyttötarkoitus, voidaan materiaalia käyttää, mikäli soratien kulutuskerrokselta vaaditut ominaisuudet on ilmoitettu ja testitulokset ovat käytössä.

d) Valmistajan tiedot

e) Noudatettava järjestelmä:
Soratien kunnossapitomurskeella järjestelmä tulee olla vähintään AVCP 4 (voi olla myös AVCP 2+).

f) Raekoko:
Raekoko tulee olla soratien kulutuskerroksen murskeella 0/16 tai 0/11. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

g) Rakeisuusluokka:
Rakeisuusluokka tulee soratien kulutuskerroksen murskeella olla luokka G_A85. Rakeisuusluokka kuvaa murskeen ylisuurten rakeiden osuutta: luokassa G_A85 murskeen maksimiraekoon (D) mukaisen seulan läpäisy on 85…99 % ja yli 1,4D kokoisia rakeita ei ole. Rakeisuustuloksissa ylisuuria rakeita voi olla raja-arvoa vähemmän, joten läpäisyprosentti voi olla luokan mukaista raja-arvoa suurempi. Esim. 0/16 mm murskeen tapauksessa tämä tarkoittaa, että 16 mm seulan läpäisy on välillä 85…99 % eikä kiviainestuote sisällä yli 22,4 mm rakeita. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. **Kohtien f ja g tarkastamisella varmistetaan, että kiviaines on riittävän tasalaatuista ja normaalein menetelmin helposti työstettävissä.**

h) Kiintotiheys:
Soratien kulutuskerroksen murskeesta kiintotiheys tulee olla ilmoitettu määritettynä arvona. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

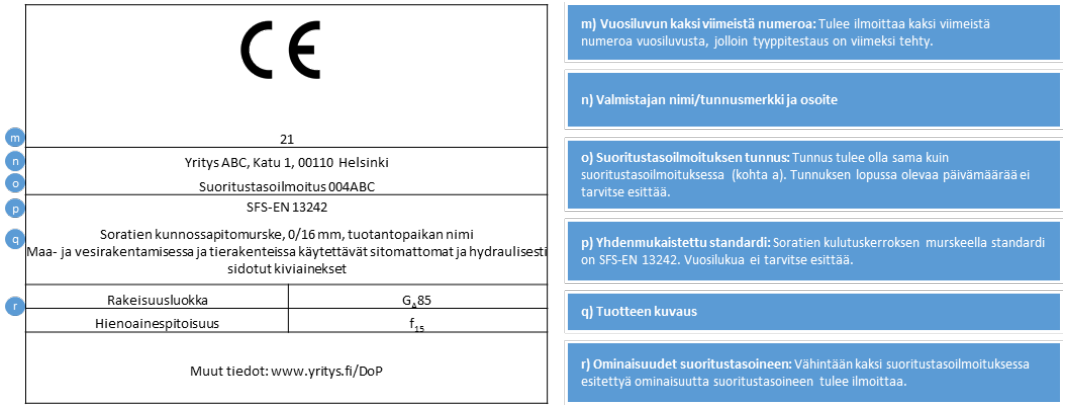
i) Hienoainespitoisuus:
Hienoainespitoisuus tulee soratien kulutuskerroksen murskeella korkeintaan luokka f_{15}. Hienoainesluokka kuvaa 0,063 mm seulan läpäisevän massan osuutta: esimerkiksi luokassa f_{15} korkeintaan 15 % massasta läpäisee 0,063 mm:n seulan. Hienoainesmäärä voi olla luokan mukaista raja-arvoa pienempi, ja luokka voi olla myös luokan f_{12} tai f_9. Hienoainesmäärä ei kuitenkaan voi olla soratien kulutuskerroksen murskeella alle 8 %, joten luokka ei voi olla tätä pienempi. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää. **Jos hienoaineksen määrä on liian pieni, kiviainesrakeiden väliin jää tyhjää tilaa ja rakeet eivät sitoudu toisiinsa. Jos taas hienoaineksen määrä on liian suuri, materiaalin muodonmuutoskestävyys kosteissa olosuhteissa heikkenee.**

j) Petrografinen kuvaus:
Ilmoitetaan kivilajin nimi. Kohdassa ei voi olla NPD-merkintää.

k) Noudatettava yhdenmukaistettu standardi:
Soratien kulutuskerroksen murskeella standardi on SFS-EN 13242:2002+A1:2007

l) Valmistajan allekirjoitus.

Kuva 8. Soratien kulutuskerroksen murskeen suoritustasoilmoituksesta tarkastettavat asiat. Merkintä NPD tarkoittaa, että ominaisuutta ei ole määritetty. Kuvassa on esitetty tyypillisimmät Suomessa ilmoitettavat ominaisuudet, joidenkin kiviainesten ominaisuuksien osalta NPD:n tilalla voidaan myös ilmoittaa luokka tai arvo.



Kuva 9. Soratien kulutuskerroksen murskeen CE-merkinnästä tarkastettavat asiat.

4.2 Tilaajan muiden vaatimusten täyttymisen tarkastaminen

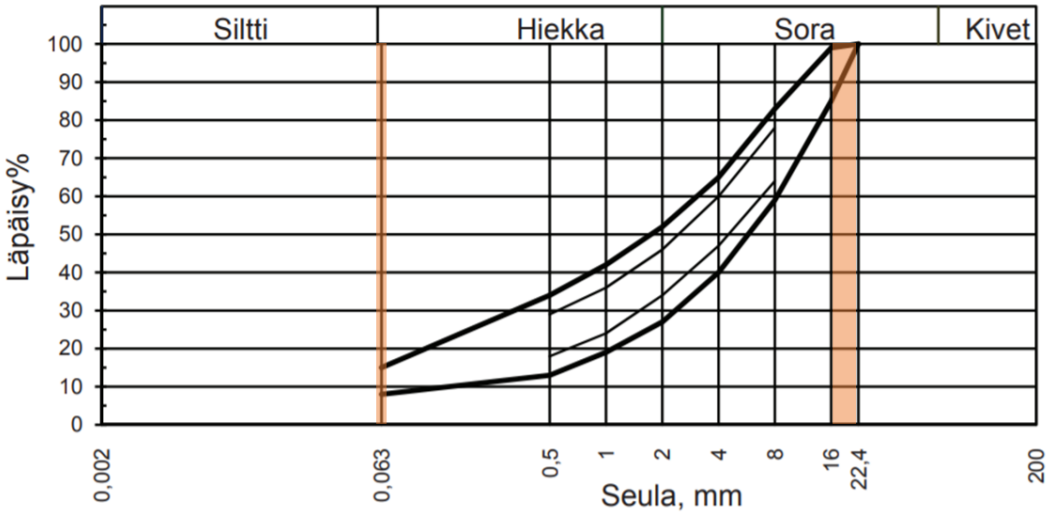
Sorateiden kulutuskerrosmurskeelta vaadittavat ominaisuudet ovat *Sorateiden kunnossapito* -ohjeen mukaiset. Vaatimuksissa otetaan aina huomioon paikalliset olosuhteet, kunnossapidon tavoitteet ja tiessä jo olevan kulutuskerrosmurskeen ominaisuudet.

4.2.1 Rakeisuus

Sorateiden kunnossapito -ohjeen ja InfraRYL:n mukaisten soratien kulutuskerroksen murskeen rakeisuusvaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. CE-merkinnässä ja suoritustasoilmoituksessa on esitetty rakeisuuteen liittyen vain raekoko, hienoainespitoisuus, eli alle 0,063 mm rakeiden osuus, ja rakeisuusluokka, eli ylisuurten rakeiden osuus.

Sorateiden kunnossapito -ohjeessa on esitetty rakeisuusvaatimukset myös muiden seulojen läpäisyprosenteille, joten suoritustasoilmoituksen lisäksi tulee tarkastaa soratien kulutuskerroksen murskeen rakeisuusjakauma urakoitsijan toimittamista rakeisuustuloksista. Soratien kulutuskerroksen murskeen rakeisuustulosten keskiarvolle ja yksittäisille tuloksille on esitetty sallitut vaihteluvälit *Sorateiden kunnossapito* -ohjeessa ja InfraRYL:ssä. Sallittu vaihteluväli voi olla myös esitetty laboratorion laatimien murskeen rakeisuustulosten yhteydessä, mikä helpottaa rakeisuuden tarkastamista.

Kuvassa 10 on esitetty esimerkkinä soratien kulutuskerroksen murskeelle 0/16 *Sorateiden kunnossapito* -ohjeessa esitetyt rakeisuusvaatimukset. Kuvaan on merkitty oranssilla rakeisuudet, jotka ilmenevät murskeen suoritustasoilmoituksesta.



Kuva 10. Soratien kulutuskerroksen murskeen 0/16 Sorateiden kunnossapito -ohjeessa esitetyt rakeisuusvaatimukset. Oranssilla on merkitty rakeisuudet, jotka ilmenevät murskeen suoritustasoilmoituksesta (muokattu lähteestä Sorateiden kunnossapito 2014).

4.2.2 Mineralogiset vaatimukset

Sorateiden kunnossapito -ohjeen mukaisten mineralogisten vaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. *Sorateiden kunnossapito* -ohjeen mukaan materiaali ei saa sisältää haitallisissa määrin pehmeitä tai rapautuneita mineraaleja eikä levymäisiä kiillemineraaleja.

Vaatimuksen täyttyminen voidaan tarkastaa petrografisesta tutkimusselosteesta. Petrografinen tutkimusseloste ei kuitenkaan ole *Sorateiden kunnossapito* -ohjeen mukaan pakollinen, vaan myös kokemusperäinen tieto riittää. Mikäli epäillään alueen kiviaineksen kelpoisuutta soratien kulutuskerrokseen kosteustilaherkkyyden vuoksi, voidaan myös tutkia ja tarkastaa TS-arvo. *Sorateiden kunnossapito*- ohjeen mukaan soratien kulutuskerrokseen soveltuvien murskeiden TS-arvon tulisi olla 8…16.

4.2.3 Testaustiheydet

InfraRYL:n mukaisten testaustiheysvaatimusten täyttyminen ei ilmene CE-merkinnästä ja suoritustasoilmoituksesta. Esimerkiksi rakeisuuden osalta standardissa on esitetty vähimmäistestaustiheydeksi kerran viikossa. InfraRYL:ssä taas soratien kulutuskerroksen murskeen rakeisuuden osalta testausta vaaditaan vähintään kerran päivässä tai kerran 2 000 tonnia kohden sen mukaan, kumpi täyttyy aiemmin.

InfraRYL:n mukaisten testaustiheyksien täyttyminen voidaan tarkastaa valmistajan tuotannonaikaisista laadunvalvontadokumenteista.

5 Tilaajan näytteenotto

Kiviainestoimittaja vastaa materiaalin ominaisuuksien täyttymisestä valmistusprosessin aikana ja tekee tuotannon laadunvalvontaa kiviaineksen valmistusprosessin aikana. Jos kiviaineksen ominaisuuksia halutaan varmentaa jo valmistuksen aikana kiviainestoimittajan tekemää laadunvalvontaa tarkemmin, voi tilaaja tai kiviaineksen ostaja sopia rinnakkaisten tuotantonäytteiden ottamisesta tuotannon aikana kiviainestoimittajan tai urakoitsijan kanssa. Näytteenotto kannattaa tehdä samalla menetelmällä kuin kiviainesalueen normaali tuotannon laadunvalvonta edellyttäen, että käytetty menettely on näytteenottostandardin SFS-EN 932-1 mukainen. Vastuu työmaalle tulevan tai siellä käytettävän kiviainestuotteen laadunvalvonnasta on urakoitsijalla.

Näytteitä voidaan ottaa edellä kuvatun lisäksi työmaan tai asfalttiasemien varastokasoista, sitomattomasta levitetystä kiviaineksesta ennen tiivistämistä tai tiivistetystä valmiista rakenteesta. Tilaajan näytteenoton tarve voi perustua tehtyihin havaintoihin tai esimerkiksi valmiin rakenteen tiiveysvaatimusten täyttymisessä havaittuihin puutteisiin. Näytteenottomenettelyt rakennekerroksista on kuvattu kappaleissa 5.1 ja 5.2. Varastokasalta otettavien näytteiden menettely on kuvattu kappaleessa 5.3.

Kiviaineksen käyttöön ja varastointiin liittyy useita työvaiheita, joiden aikana kiviaineksen ominaisuudet voivat muuttua (esim. lajittuminen ja hienontuminen tiivistettäessä), joten näytteenoton tulee olla hyvin suunniteltu ja ohjeistettu. Kun tilaaja ottaa näytteitä, asiasta ilmoitetaan etukäteen kiviainestoimittajalle ja urakoitsijalle. Ilmoittamisen ajankohta on harkittava tapauskohtaisesti, yleensä noin 1-2 päivää ennen näytteenottoa on sopiva. Näin urakoitsija tai kiviainestoimittaja voi valmistautua ottamaan halutessaan rinnakkaisnäytteitä ja tarvittaessa antamaan turvallisuusperehdytystä.

5.1 Näytteenotto tiivistetystä rakennekerroksesta

Kiviainesten laadunosoituksia varten rakenteesta tehtävä näytteenotto suoritetaan ensisijaisesti tiivistetyn rakennekerroksen pinnasta. Tässä yhteydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota myös näytteenoton ajankohtaan. Esimerkiksi kantavan kerroksen näytteenotto on tehtävä ennen sidottuja kerroksia varten tarvittavan erillisen tasauskerroksen rakentamista. Etenkin tapauksissa, joissa on tarpeen tarkastella rakennekerroksen materiaalin lajittumista (kuva 11), tulee näytteet ottaa välittömästi tiivistystyön valmistuttua



Kuva 11. Esimerkki tiivistetyn kantavan kerroksen lajittumisesta (Antti Kalliainen, 2019).

Valmiista rakennekerroksesta otettavat näytteet otetaan koekuoppamenetelmällä (kuva 12) huomioiden kiviaineksen maksimiraekoosta riippuva näytemäärä (taulukko 1).



Kuva 12. Tien kantavaan kerrokseen kaivettu koekuoppa. Kantavan kerroksen kiviaineksena KaM 0/56 mm. Koekuopan halkaisija on noin 700-750 mm ja syvyys noin 150 mm (Antti Kalliainen, 2019).

Taulukko 1. Kantavasta kerroksesta otettujen näytteiden vähimmäismäärä InfraRYL taulukon 21310:T6 Vähimmäisnäytemäärät mukaisesti.

Raekoko (mm)	Näytemäärä (kg)
0/32	50
0/40	60
0/45	60
0/56	70
0/63	70

Kokonaisnäytemäärässä tulee huomioida myös eri laboratoriotesteihin vaadittavat näytemäärät. Jos on tarpeen tutkia materiaalin iskunkestävyyttä, ei yhdestä koekuopasta saatava näytemäärä ole riittävä. Iskunkestävyyttä käsittelevän standardin SFS-EN 1097-2 mukaisesti laboratorioon toimitettavan testinäytteen tulee sisältää vähintään 15 kg lajitetta 10/14 mm. Jotta vaadittu määrä 10/14 mm lajitetta saadaan esim. 0/63 mm murskeesta, tulee näytteen olla noin 300 kg. Myös rakeisuustestejä varten laboratorioon toimitettava näytemäärä riippuu standardissa SFS-EN 933-1 esitetyn mukaisesti kiviaineksen maksimiraekoosta (taulukko 2).

Taulukko 2. Rakeisuuden määrittämiseksi vaadittu vähimmäisnäytemäärä (SFS-EN 933-1).

Raekoko (mm)	Näytemäärä (kg)
0/32	10
0/40	16
0/45	21
0/56	32
0/63	40

Edellä kuvatuista syistä johtuen on useimmiten järkevää käsitellä otettuja näytteitä näytteenottopaikalla. Esim. 0/56 mm kiviaineksesta otetun vähintään 70 kg näytteen voi puolittaa jakamalla sen näytteenottostandardissa SFS-EN 932-1 kuvattuja menettelyjä käyttäen. Menettelynä voidaan käyttää jakamista jakolaatikolla, neliöimällä tai jakavalla lapioinnilla. Vastaavasti iskunkestävyystestejä varten kiviaineksesta voidaan seuloa vaadittua lajitetta laboratoriotestejä varten tarvittava määrä, jotta laboratorioon toimitettavaa kiviainesmäärää on helpompi käsitellä ja kuljettaa.

5.2 Näytteenotto soratien kulutuskerroksesta

Soratien kulutuskerroksen rakeisuutta ja hienoainespitoisuutta voidaan tutkia kulutuskerroksesta otettavien näytteiden avulla, kun on tarpeen tutkia lisätyn kiviaineksen rakeisuutta tai lisätyn kiviaineksen ja vanhan kulutuskerroksen yhdistelmää. Kulutuskerrosnäytteet otetaan lapiolla kaivamalla. Kulutuskerroksen raja on yleensä helpoiten määritettävissä välittömästi tehtyjen sorastustoimenpiteiden jälkeen. Tarvittava näytemäärä edustavan näytteen saamiseksi on noin 30 kg. Näytteestä voidaan jakaa näytteenottopaikalla tarvittava määrä, tai toimittaa koko näyte laboratorioon. Näytteenoton yhteydessä tarkastetaan myös kulutuskerroksen paksuus (kuva 13).

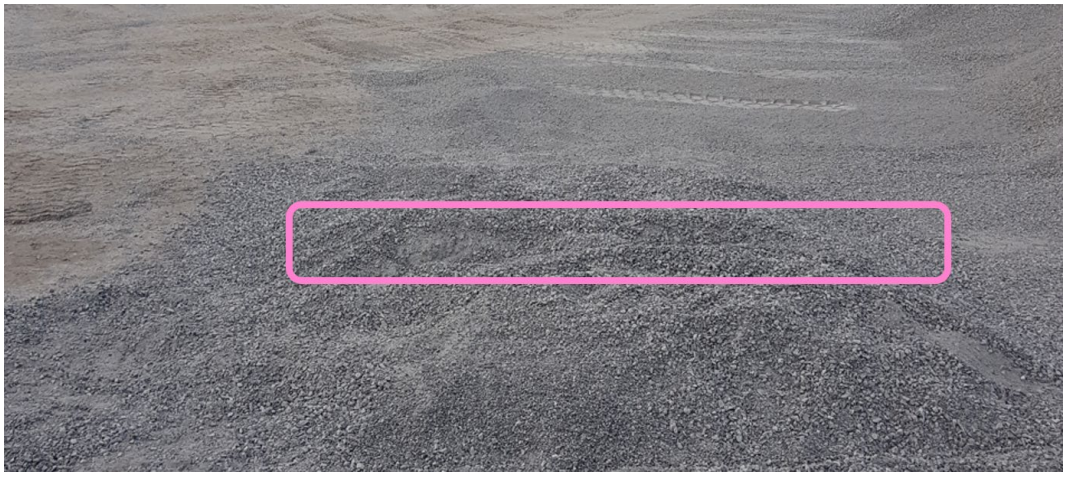


Kuva 13. Näytteenotto soratien kulutuskerroksesta (Antti Kalliainen, 2019).

5.3 Näytteenotto varastokasasta

Jos näytteitä otetaan kiviaineksen varastokasasta, on suositeltavaa ottaa kauhakuormaajalla kauhallinen materiaalia ja levittää se noin 150…200 mm paksuksi matoksi. Levitetystä matosta otetaan taulukon 1 mukainen näytemäärä koko maton poikkileikkauksesta (kuva 14). Jotta varastokasanäytteiden avulla saadaan määritettyä kiviaineksen ominaisuudet, on otettava useampia näytteitä. Suositeltu näytemäärä on vähintään kolme näytettä, mieluimmin 4…5 kpl. Yksittäiset näytteet tulisi ottaa eri kohdista kasaa. Menetelmä soveltuu sitomattomien kerrosten ja päällystekiviainesten näytteenottoon.

Jos kauhakuormaajaa ei ole käytettävissä, näytteet otetaan ottamalla huomioon kasan muoto ja korkeus. Ennen näytteenottoa poistetaan aina näytteenottokohdalta kasan pintakerros. Varastokasan alareunaan valunut kiviaines on aina lajittunutta, joten se ei ole sopiva näytteenottokohta. Standardissa SFS-EN 932-1 on ohjeita näytteenotosta erilaisista varastokasoista.



Kuva 14. Matoksi levitetty päällystekiviaines KaM 0/16 mm, josta on otettu näyte koko maton poikkileikkauksesta (Antti Kalliainen, 2020).

Lähdeluettelo

/1/ InfraRYL 1/2021, 28.6.2021.

/2/ SFS-EN 13242:2008 + A1:2008/AC:2017. Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset. Rakennustuoteteollisuus RTT ry.

/3/ SFS 7005:2016. Sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin käytettäviltä kiviaineksilta talonrakentamisessa, maa- ja vesirakenteissa sekä tierakenteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot. Rakennustuoteteollisuus RTT ry.

/4/ SFS-EN 13043 + AC:2003. Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin. Rakennustuoteteollisuus RTT ry.

/5/ SFS 7004:2016. Asfalttikiviaineksilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot. Rakennustuoteteollisuus RTT ry.

/6/ Asfalttinormit 2017 lisälehtineen. PANK ry. Helsinki.

/7/ Liikennevirasto (2014). Sorateiden kunnossapito. Liikenneviraston ohjeita 1/2014. Helsinki. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-01_sorateiden_kunnossapito_web.pdf

Kantavan kerroksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut

Taulukossa on esitetty yleiset laatuvaatimukset. Laatuvaatimusten toteutumista tarkastettaessa hankekohtaisesti asetettavat vaatimukset menevät aina yleisten laatuvaatimusten edelle.

Julkaisu	Kuvaus esitetyistä vaatimuksista
InfraRYL 21310.1: Sitomattoman kantavan kerroksen materiaalit	Esitetty kantavan kerroksen materiaalivaatimukset (rakeisuus, iskunkestävyys, rapautumattomuus, litteysluku).
InfraRYL liite T17 2017	Esitetty kantavan kerroksen materiaalivaatimukset taulukkoon koottuna (luonnonkiviaines).
InfraRYL 213120.5.2 Sitomattoman kantavan kerroksen kelpoisuuden osoittaminen tierakenteissa	Kuvattu valmiista rakenteesta materiaalista otettavat näytteet.
InfraRYL liite T18 2017	Esitetty kantavan kerroksen betonimurskeen materiaalivaatimukset koottuna taulukkoon.
InfraRYL liite T1 2017	Esitetty kantavan kerroksen masuunikuonan, BOS-teräskuonaseoksen ja ferrokromikuonan materiaalivaatimukset koottuna taulukkoon.
SFS-EN 13242:2002+A1:2007: Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset	Standardissa on esitetty ominaisuudet ja suoritustasot, jotka voidaan esittää jakavan kerroksen materiaalin CE-merkinnässä. Esitetty myös vähimmäistestaustiheydet materiaalin eri ominaisuuksille.
SFS 7005: Sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin käytettäviltä kiviaineksilta talonrakentamisessa, maa- ja vesirakenteissa sekä tierakenteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot	Esitetty Suomessa suositellut ilmoitettavat ominaisuudet SFS-EN 13242 mukaan CE-merkityille kiviaineksille.
Tierakenteen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 38/2018	Materiaalivaatimusten osalta julkaisussa viitataan InfraRYLiin. Esitetty esim. moduulin arviointi rakeisuuden perusteella.
SFS-EN 13285 Sitomattomat kiviainesseokset. Tuotevaatimukset.	Standardissa on esitetty liikennöityjen alueiden rakentamisessa ja ylläpidossa käytettävien kiviainesseosten vaatimukset. Kiviaineksen materiaaliominaisuuksien osalta viitataan standardiin SFS-EN 13242.
ST-urakan tuotevaatimukset (Urakkakohtaiset tuotevaatimukset ja arvonvähennykset. ST -tuotevaatimusmalli. 31.12.2014)	ST-urakoissa sovellettaviksi tarkoitettuja vaatimuksia. Materiaalivaatimusten osalta julkaisussa viitataan InfraRYLiin. Lisäksi esitetty hienoainespitoisuus- ja iskunkestävyysnäytteiden otto ja vaatimukset.

Seuraavassa taulukossa on esitetty eri laatuvaatimusdokumenttien teksteissä havaittuja tulkintahaasteita tai korjaustarpeita tulevia ohjepäivityksiä varten.

Vaatimus	Julkaisu	Huomiot
Materiaali	Tierakenteen suunnittelu 4.5.3.	Tekstistä voi tulkita, että kantavaan kerrokseen soveltuisi myös sora. ("Jakavaan tai kantavaan kerrokseen kelpaavien sorien (ja soraisten hiekkojen).
Hienoaineksen määrä	InfraRYL 21310.1 ja ST-urakan tuotevaatimukset (2014)	ST-urakan tuotevaatimuksissa tavoitearvo 6 % ja hylkäysraja 9 %, InfraRYL:ssä vaatimuksena 7 %.
Hienoaineksen määrä	SFS 7005	SFS 7005 on eroteltu KaM ja SrM vaatimukset, mutta hienoainespitoisuuden osalta ei ole eroteltu. Mahdollisuus tulkita, että 9 % soveltuisi myös KaM:lle. Tarkoitus korjata standardia päivitettäessä.
Iskunkestävyys	InfraRYL 21310.1 ja ST-urakan tuotevaatimukset (2014)	ST-urakan tuotevaatimuksissa tavoitearvo 30 ja hylkäysraja 40, InfraRYL:ssä vaatimuksena 30.
Testaustiheydet	InfraRYL 21310.1 ja Liite T17 2017	Testaustiheyksiä on tekstissä esitetty vaatimuksina ja liitteen taulukossa suosituksina.

Jakavan kerroksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut

Taulukossa on esitetty yleiset laatuvaatimukset. Laatuvaatimusten toteutumista tarkastettaessa hankekohtaisesti asetettavat vaatimukset menevät aina yleisten laatuvaatimusten edelle.

Julkaisu	Kuvaus esitetyistä vaatimuksista
InfraRYL 21210.1: Sitomattoman jakavan kerroksen materiaalit	Esitetty jakavan kerroksen soran ja murskeen materiaalivaatimukset (rakeisuus, rapautumattomuus…).
InfraRYL liite T17 2017	Esitetty jakavan kerroksen materiaalivaatimukset taulukkoon koottuna (luonnonkiviaines).
InfraRYL 181121	Esitetty jakavan kerroksen louheen materiaalivaatimukset.
InfraRYL liite T18 2017	Esitetty jakavan kerroksen betonimurskeen materiaalivaatimukset koottuna taulukkoon.
InfraRYL liite T1 2017	Esitetty jakavan kerroksen masuunikuonan, BOS-teräskuonaseoksen ja ferrokromikuonan materiaalivaatimukset koottuna taulukkoon.
Tierakenteen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 38/2018	Materiaalivaatimusten osalta julkaisussa viitataan InfraRYL:iin. Esitetty esim. moduulin arviointi rakeisuuden perusteella. Julkaisussa on myös esitetty jakavan kerroksen louheen vaatimuksia.
SFS-EN 13242:2002+A1:2007: Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset	Standardissa on esitetty ominaisuudet ja suoritustasot, jotka voidaan esittää jakavan kerroksen materiaalin CE-merkinnässä. Esitetty myös vähimmäistestaustiheydet materiaalin eri ominaisuuksille.
SFS 7005: Sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin käytettäviltä kiviaineksilta talonrakentamisessa, maa- ja vesirakenteissa sekä tierakenteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot	Esitetty Suomessa suositellut ilmoitettavat ominaisuudet SFS-EN 13242 mukaan CE-merkityille kiviaineksille.
SFS-EN 13285 Sitomattomat kiviainesseokset. Tuotevaatimukset.	Standardissa on esitetty liikennöityjen alueiden rakentamisessa ja ylläpidossa käytettävien kiviainesseosten vaatimukset. Kiviaineksen materiaaliominaisuuksien osalta viitataan standardiin SFS-EN 13242.
InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa 28.4.2014	Julkaisussa on esitetty jakavan kerroksen louheen vaatimuksia.
ST-urakan tuotevaatimukset (2014)	ST-urakoissa sovellettaviksi tarkoitettuja vaatimuksia. Materiaalivaatimusten osalta julkaisussa viitataan InfraRYL:iin.

Seuraavassa taulukossa on esitetty eri laatuvaatimusdokumenttien teksteissä havaittuja tulkintahaasteita tai korjaustarpeita tulevia ohjepäivityksiä varten.

Vaatimus	Julkaisu	Huomiot
Sora		
Luonnonsoran rakeisuus	InfraRYL 21210.1.2	Tekstin ja kuvan 21210:K3 välillä rakeisuusvaatimukset ristiriidassa.
Rakeisuusluokka	SFS 7005 ja InfraRYL 21210.1.2	SFS 7005:ssa esitetty vaatimusluokkana myös G_A75, InfraRYL:ssä ei ole esitetty.
Murske		
Rakeisuusluokka	InfraRYL 21210.1.3.1	Esitettyjen GA80- ja OC80-luokkien läpäisyprosentit standardeissa eivät täsmää InfraRYL:ssä esitettyjen läpäisyprosenttien kanssa. InfraRYL:iin tehdyistä korjauksista puuttuu tieto muutoksen perusteista.
Hienoaineksen määrä	SFS 7005	SFS 7005 on eroteltu KaM ja SrM vaatimukset, mutta hienoainespitoisuuden osalta ei ole eroteltu. Mahdollisuus tulkita, että 9 % soveltuisi myös KaM:lle. Tarkoitus korjata standardia päivitettäessä.
Testaustiheydet	InfraRYL 21210.1 ja Liite T17 2017	Testaustiheyksiä on luvun tekstissä esitetty vaatimuksina ja liitteen taulukossa suosituksina.
CE-merkintä	Tierakenteen suunnittelu 4.5.2	Kohdasta voi tulkita, että 0/90 mm mursketta ei voisi CE-merkitä.
Suurirakeinen murske ja louherakenne		
Suurin sallittu lohkarekoko	InfraRYL 181121:T1 ja 181121:K1	Suurimmat sallitut lohkarekoot ristiriidassa taulukossa ja kuvassa (taulukossa max. 1 m penkereellä max. 0/250 louhe, kuvassa 0/300 louhe)
Suurin sallittu lohkarekoko	Tierakenteen suunnittelu 4.6.4, taulukko 30 ja liite 1, louherakenne.	Tekstissä ja esimerkkirakenteissa louheen maksimiraekoot ovat ristiriidassa InfraRYL 181121:T1 kanssa.

Suurin sallittu lohkarekoko	InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa 28.4.2014, 18121.	Esimerkkirakenteessa louheen maksimiraekoko on ristiriidassa InfraRYL 181121:T1 kanssa.
Kiilauskerroksen paksuus	InfraRYL 181121, Tierakenteen suunnittelu 4.6.4 ja InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa 28.4.2014	Kiilauskerroksen minimipaksuus on ristiriidassa julkaisujen välillä.

Asfalttikiviaineksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut

Taulukossa on esitetty yleiset laatuvaatimukset. Laatuvaatimusten toteutumista tarkastettaessa hankekohtaisesti asetettavat vaatimukset menevät aina yleisten laatuvaatimusten edelle.

Julkaisu	Kuvaus esitetyistä vaatimuksista
InfraRYL 21411 Asfalttipäällysteet	Esitetty ominaisuudet, joille esitetään vaatimukset. Tarkempien materiaalivaatimusten osalta julkaisussa viitataan Asfalttinormeihin.
Asfalttinormit 2017 lisälehtineen, kappale 8. Kiviainekset	Esitetty kiviaineksen ominaisuuksien vaatimukset sekä mahdolliset vaatimustasot. Alustavat valintaperusteet kiviaineksen litteysluvulle ja kuulamyllyarvolle mm. liikennemäärän perusteella. Lisäksi esitetty kiviaineksesta tilaajalle toimitettavat tiedot.
SFS-EN 13043 + AC:2003: Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin	Standardissa on esitetty ominaisuudet ja suoritustasot, jotka voidaan esittää asfalttikiviaineksen CE-merkinnässä. Esitetty myös vähimmäistestaustiheydet materiaalin eri ominaisuuksille.
SFS 7004:2016. Asfalttikiviaineksilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot	Esitetty Suomessa suositellut ilmoitettavat ominaisuudet ja niiden vaatimustasot SFS-EN 13043 mukaan CE-merkityille kiviaineksille.
Tierakenteen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 38/2018	Materiaalivaatimusten osalta julkaisussa viitataan Asfalttinormeihin. Esitetty perusteita vaatimuksen asettamiselle mm. kuulamyllyarvon osalta. Lisäksi esitetty, että Asfalttinormien alustavia valintaperusteita kiviaineksen litteysluvulle ja kuulamyllyarvolle voidaan soveltaa vaatimuksina, mikäli muita vaatimuksia ei ole asetettu.
ST-urakan tuotevaatimukset (2014)	ST-urakoissa sovellettaviksi tarkoitettuja vaatimuksia. Materiaalivaatimusten osalta viitataan Asfalttinormeihin.
Uusien päällysteiden laadunsoitusmittaukset 1/2021 (päivittyy vuosittain)	Kiviaineksen laatuvaatimusten osalta viitataan Asfalttinormeihin. Lisävaatimuksena 1/2021 tuotantoeräkohtainen petrografinen kuvaus tai mineraalikoostumus ja hienoaineksen mineraalikoostumus.

Soratien kulutuskerroksen materiaalivaatimuksia sisältävät julkaisut

Taulukossa on esitetty yleiset laatuvaatimukset. Laatuvaatimusten toteutumista tarkastettaessa hankekohtaisesti asetettavat vaatimukset menevät aina yleisten laatuvaatimusten edelle.

Julkaisu	Kuvaus esitetyistä vaatimuksista
InfraRYL 21440 Sitomattomat kulutuskerrokset	Esitetty soratien kulutuskerroksen materiaalivaatimukset (rakeisuus yms) ja vähimmäistestaustiheydet.
Sorateiden kunnossapito -ohje	Esitetty soratien kulutuskerroksen materiaalivaatimukset (rakeisuus, mineraalikoostumus…).
SFS-EN 13242:2002+A1:2007: Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset	Standardissa on esitetty ominaisuudet ja suoritustasot, jotka voidaan esittää soratien kulutuskerroksen materiaalin CE-merkinnässä. Esitetty myös vähimmäistestaustiheydet materiaalin eri ominaisuuksille.
SFS 7005: Sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin käytettäviltä kiviaineksilta talonrakentamisessa, maa- ja vesirakenteissa sekä tierakenteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot	Esitetty Suomessa suositellut ilmoitettavat ominaisuudet ja niiden vaatimustasot SFS-EN 13242 mukaan CE-merkityille kiviaineksille.
SFS-EN 13285 Sitomattomat kiviainesseokset. Tuotevaatimukset.	Standardissa on esitetty liikennöityjen alueiden rakentamisessa ja ylläpidossa käytettävien kiviainesseosten vaatimukset. Kiviaineksen materiaaliominaisuuksien osalta viitataan standardiin SFS-EN 13242.
Tierakenteen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 38/2018.	Materiaalivaatimusten osalta julkaisussa viitataan InfraRYL:iin.

Sitomattomien kiviainesten InfraRYL-vaatimuksista poikkeaminen

Sitomattoman kiviaineksen laatuvaatimuksia voidaan tarkastella hankekohtaisesti siten, että otetaan huomioon

- vallitsevat kuormitusolosuhteet
- taloudellisuus (hankintakustannus)
- kuljetusten aiheuttamat päästöt
- materiaalien kulutus ja kiertotaloustavoitteet
- kiviaineksen markkinat ja saatavuus lähialueelta tai hankkeelta.

Jos kiviaineksen laatuvaatimuksia, kuten iskunkestävyyttä, lievennetään esimerkiksi luokasta LA_{30} luokkaan LA_{35}, on tarkasteltava vaikutukset koko rakenteen kannalta. Jos kantavan kerroksen materiaali on heikompaa, tarvitaan kiviainesta usein enemmän (paksumpi kerros) tai tarvitaan paksumpi kulutuskerros, jotta saavutetaan kestoiältään suunniteltua vastaava rakenne.

Jos materiaalivaatimuksia on tarpeen lieventää, päätöksen on perustuttava asiantuntijan tekemään arvioon, jossa on otettu huomioon kiviaineksen laatu (ainakin petrografinen koostumus, rapautuneisuus ja iskunkestävyys) sekä koko tierakenteen toiminta ja kuormitusolosuhteet. Asiantuntija-arvion perusteella päätetään mahdollisista lisätutkimuksista.

Tarkasteltaessa esimerkiksi iskunkestävyydeltään heikomman kiviaineksen soveltuvuutta, on usein tarpeen tutkia myös kiviaineksen hiovan kulutuksen kestävyyttä. Hiovan kulutuksen kestävyys tutkitaan ensisijaisesti micro-Deval testillä (SFS-EN 1097-1). Kiviaineksen hiovan kulutuksen keston arvioinnissa asiantuntija voi käyttää myös nastarengaskulutuskestävyyttä varten määritettyä kuulamyllyarvoa (SFS-EN 1097-9).



Väylävirasto
Trafikledsverket

www.vayla.fi