

Sisällys

21440 Sitomattomat kulutuskerrokset 2

 21440.1 Sitomattoman kulutuskerroksen materiaalit 3

 21440.1.1 Sitomattoman kulutuskerroksen materiaalit, yleistä 3

 21440.1.2 Soratien kulutuskerroksen materiaalit 4

 21440.1.3 Soratien sidekerroksen materiaalit 6

 21440.2 Sitomattoman kulutuskerroksen alusta 7

 21440.3 Sitomattoman kulutuskerroksen tekeminen 7

 21440.3.1 Sitomattoman kulutuskerroksen tekeminen, yleistä 7

 21440.3.2 Väliaikaisen sitomattoman kulutuskerroksen tekeminen katurakenteissa 8

 21440.4 Valmis sitomaton kulutuskerros 8

 21440.5 Sitomattoman kulutuskerroksen kelpoisuuden osoittaminen 9

 21440.6 Sitomattoman kulutuskerroksen tekemisen ympäristövaikutukset 10

21440 Sitomattomat kulutuskerrokset

Ohje

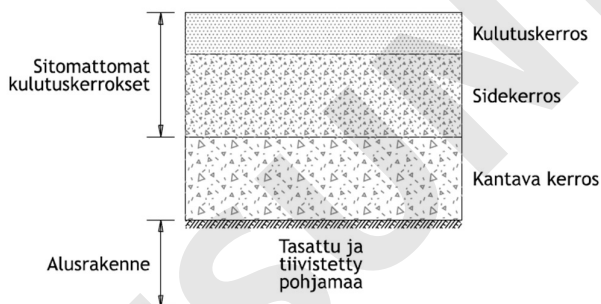
Tässä luvussa käsitellään pääosin uuden soratien rakentamista. Soratien kunnostukseen liittyvää ohjeistusta on käsitelty Väyläviraston ohjeessa *Sorateiden kunnossapito*.

Sitomattomalla kulutuskerroksella tarkoitetaan soratien kulutuskerrosta tai kulutuskerroksen ja sidekerroksen yhdistelmää (kuvat 21440:K1a, 21440:K1b, 21440 K1c). Sidekerroksella korvataan kantava kerros tai sen yläosa.

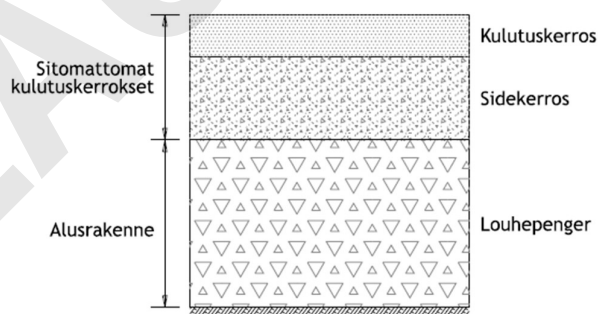
Kuva 21440:K1a. Soratien kulutuskerros tie- ja katurakenteessa.



Kuva 21440:K1b. Soratien kulutuskerros ja sidekerros herkästi kuivuvalla tie- ja katuosuudella. Kantavan kerroksen tarve määritellään suunnitelma-asiakirjoissa perustuen kantavuus- ja routamitoitukseen.



Kuva 21440:K1c. Soratien kulutuskerros ja sidekerros louhepenkereellä. Louhepenger toteutetaan luvun 18112 Louhepenkereet mukaisesti.



Soratien sidekerros tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti paikkoihin rajoittamaan soratien kulutuskerroksen liian nopeaa pölyämisen kautta tapahtuvaa kulumista. Soratien sidekerroksen tarkoituksena on pidättää kosteutta paremmin kuin tavanomainen kantava kerros menettämättä herkästi kuivuvalla osuudella liikaa kantavuuttaan.

Tarkemmat ohjeet sitomattoman kulutuskerroksen suunnitteluun ja mitoitukseen esitetään julkaisussa *Tierakenteen suunnittelu*.

Viitteet

[Infra 2015 Määrämittausohje 2144](#)

18112 Louhepenkereet, InfraRYL

Tierakenteen suunnittelu, Väyläviraston ohje (www.vayla.fi/ohjeluettelo)

Sorateiden kunnossapito, Väyläviraston ohje (www.vayla.fi/ohjeluettelo).

21440.1 Sitomattoman kulutuskerroksen materiaalit

21440.1.1 Sitomattoman kulutuskerroksen materiaalit, yleistä

Vaatus

Soratien kulutuskerros ja sidekerros rakennetaan kalliomurskeesta, soramurskeesta tai moreenimurskeesta.

Tuotteen kelpoisuus osoitetaan harmonisoidun tuotestandardin *SFS-EN 13242* mukaisella suoritustasoilmoituksella ja sen perusteella laaditulla CE-merkinnällä sekä rakeisuuden tutkimustuloksilla.

Jos materiaalia ei voida CE-merkitä, eli materiaali esimerkiksi valmistetaan rakennuskohteessa suoraan käyttöön, laadunvarmistuksen on täytettävä standardin *SFS-EN 13242* vaatimukset.

Materiaalin valmistaja suorittaa tuotestandardin *SFS-EN 13242* mukaiset tyyppitestaukset ja tehtaalla sisäistä laadunvalvontaa varmistaakseen siitä, että tuote on standardin ja kyseeseen tulevien ilmoitettujen arvojen vaatimusten mukainen. Standardia *SFS-EN 13242* sovelletaan standardin *SFS 7005* (soveltamisohje) mukaisesti. Kaikille standardissa esitetyille kiviainesominaisuuksille ei Suomessa yleensä aseteta vaatimuksia. Tutkittavat näytteet otetaan standardin *SFS-EN 932-1* ja näytteenottosuunnitelman mukaisesti.

Ohje

Materiaali voi olla markkinoilla olevaa tuotetta, tai tielinjalta tai muusta tilaajan raaka-aineesta tehtävää murskettä. Kaikkien materiaalien kelpoisuuden osoittamisessa noudatetaan tässä kohdassa esitettyjä periaatteita.

CE-merkityn tuotteen kelpoisuus kyseiseen rakennuskohteeseen tarkistetaan vertaamalla suoritustasoilmoituksessa ilmoitettuja teknisiä ominaisuuksia kohteessa vaadittuihin ominaisuuksiin.

Näytteenotto ja testaus on suunniteltava siten, että voidaan olla jatkuvasti varmoja siitä, että tuote täyttää vaatimukset. Lisäksi testaus on järjestettävä siten, että se ohjaa tuotantoa. Tuotannosta otetun näytteen testitulos pitää olla tuotannon käytössä ennen kuin seuraava näyte otetaan kyseisen testin testaustaajuuden mukaisesti. Näytteet otetaan aina valmistuksen aikana poistopään materiaalivirrasta,

matosta tai varastokasasta. Tarvittaessa varastoidusta kiviaineksesta näyte otetaan kuormauksen yhteydessä tekemällä kauhakuormaimella kasa, josta otetaan osanäytteitä siten, että yhdistetty näyte kuvaa koko kauhallisen sisältöä.

Vaatus

Rakeisuus tutkitaan standardin *SFS-EN 933-1* mukaisesti pesuseulonnalla. Rakeisuuden vähimmäistestaustiheys on kerran päivässä tai kerran 2000 t:a kohden. Vähimmäistestaustiheys määräytyy sen mukaan, kumpi vaatimuksista täyttyy ensin. Jokaisesta ottopaikasta tutkitaan kuitenkin vähintään 2 näytettä. Ottopaikalla tarkoitetaan esimerkiksi työmaalla olevaa murskattavaa kallionleikkausta tai tuotteen valmistajan kiviainesmonttua.

Standardin *SFS-EN 13285* edellyttämä vähimmäistestaustiheys on vähintään kerran viikossa. Suomen olosuhteissa tämä ei yleensä ole riittävää, mutta perustellusta syystä voidaan käyttää standardien mukaisia vähimmäistestaustiheyksiä. Perusteltu syy standardin mukaiseen vähimmäistestaustiheyden käyttämiseen voi olla tehdasmainen pitkäkestoinen toiminta.

CE-merkinnässä rakeisuusluokat (esimerkiksi G_A85) tulee ilmoittaa standardin *SFS-EN 13242* mukaisesti. Kyseisessä standardissa määritetään vain ylimpien seulakokojen vaatimukset.

Soratien kerrosten rakeisuudet ovat seuraavien standardin *SFS-EN 13285* rakeisuusluokkien mukaiset:

- sidekerros 0/32: G_A tai G_O
- kulutuskerros 0/16: G_W
- kulutuskerros 0/11: G_{WW} .

Viitteet

SFS-EN 932-1 Kiviainesten yleisten ominaisuuksien testaus. Osa 1: Näytteenottomenetelmät

SFS-EN 933-1 Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus. Osa 1: Rakeisuuden määrittäminen. Seulontamenetelmä

SFS 7005 Sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin käytettäviltä kiviaineksilta talonrakentamisessa, maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 13242 Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset

SFS-EN 13285 Sitomattomat kiviainesseokset. Tuotevaatimukset.

21440.1.2 Soratien kulutuskerroksen materiaalit

Vaatus

Kulutuskerroksessa käytetään standardin *SFS-EN 13285* mukaisia rakeisuuksia 0/11 ja 0/16. Standardin ja ohjeen *Sorateiden kunnossapito* rakeisuusluokat vastaavat toisiaan.

Kulutuskerrokseen käytettävän kiviaineksen hienoainespitoisuus eli 0,063 mm:n seulan läpäisy-% on vähintään 8 ja korkeintaan 15.

Kulutuskerroksen murskeiden rakeisuuden keskiarvojen sallittu vaihteluväli on *taulukossa 21440:T1* ja yksittäiset rakeisuudet *taulukossa 21440:T2* esitetyllä vaihteluvälillä.

Kulutuskerroksen murskeen rakeisuuden 0/16 rakeisuusohjealue on esitetty *kuvassa 21440:K1*. Keskiarvojen sallittu vaihteluväli on esitetty kuvassa sisemillä viivoilla.

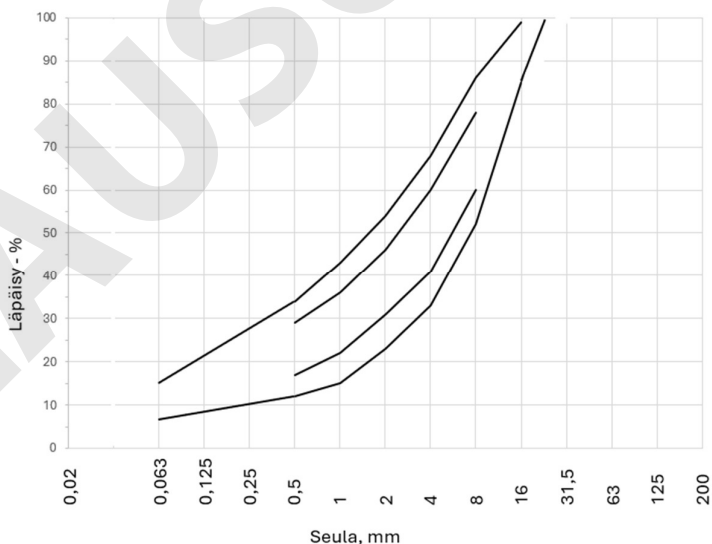
Taulukko 21440:T1. Soratien kulutuskerroksen murskeiden keskiarvojen sallittu vaihteluväli.

Seulakoko, mm	0/11	0/16
	G _{ww}	G _w
0,5	20...31	17..29
1	29...40	22...36
2	41...52	31...46
4	55...67	41...60
5,6	64...76	—
8		60...78
10		
11,2		
16		

Taulukko 21440:T2. Soratien kulutuskerroksen murskeiden yksittäisten rakeisuustulosten sallittu vaihteluväli.

Seulakoko, mm	0/11	0/16
	G _{ww}	G _w
0,063	8...15	8...15
0,5	15...36	12...34
1	22...47	15...43
2	33...60	23...54
4	47...75	33...68
5,6	56...84	—
8	—	52...86
11,2	85...99	—
16	100	85...99
22,4		100

Kuva 21440:K1. Esimerkki soratien kulutuskerrokseen käytettävän murskeen 0/16 raekokojakautumasta.



Ohje

Kun kulutuskerros murske tehdään kalliosta, riippuu hienoainesmäärä murskattavasta kivilajista ja sen lujuudesta. Jos murskauslaitoksen säädöillä ei saada riittävää hienoainespitoisuutta, voidaan materiaaliin lisätä savea tai hienorakeista kiviainesta.

Jos kerrokseen sekoitetaan hienoaineksia (raekoko pienempi kuin 0,063 mm), sekoitettavana materiaalina käytetään ainesta, joka sisältää vähintään 25 % savilajitteita eli alle 0,002 mm:n rakeita. Paras tulos saavutetaan, kun savilajitteiden osuus on yli 50 %.

Vaatus

Materiaali ei sisällä haitallisessa määrin pehmeitä tai rapautuneita mineraaleja eikä levymäisiä kiillemineraaleja.

Ohje

Kadun väliaikaista kulutuskerrosta tehtäessä jalankulkualueella, kivituhkapäällyste tehdään kalliomurskeesta, jonka rakeisuus on 0/4...6. Vähäliikenteinen jalankulku- ja pyöräilyväylä voidaan tehdä vastaavasti 0/4...6 kalliomurskeesta, kun eroosioherkkiä mäkiä ei ole ja kunnossapitokustannukset arvioidaan pieniksi. Materiaali tarkastetaan silmämääräisesti ja tarvittaessa rakeisuustutkimuksin.

Viitteet

SFS-EN 13285 Sitomattomat kiviainesseokset. Tuotevaatimukset

Sorateiden kunnossapito, Väyläviraston ohje (www.vayla.fi/ohjeluettelo).

21440.1.3 Soratien sidekerroksen materiaalit

Vaatus

Soratien sidekerroksessa käytetään standardin SFS-EN 13285 mukaista rakeisuutta 0/32.

Soratien sidekerrokseen käytettävän murskeen hienoainepitoisuus eli 0,063 mm:n seulan läpäisy-% on vähintään 8 ja korkeintaan 15.

Soratien sidekerroksen murskeiden rakeisuuden keskiarvojen sallittu vaihteluväli on taulukossa 21440:T3 ja yksittäiset rakeisuudet taulukossa 21440:T4 esitetyllä vaihteluvälillä. Taulukko 21440:T3. Soratien sidekerroksen murskeiden keskiarvojen sallittu vaihteluväli.

Seulakoko, mm	0/32	0/32
	G ₀	G _A
0,5	5...15	5...15
1	11...21	15...30
2	17...28	22...33
4	26...38	30...42
5,6	—	—
8	39...51	43...57
10	—	—
11,2	—	—
16	58...70	63...77

Taulukko 21440:T4. Soratien sidekerroksen murskeiden yksittäisten rakeisuustulosten sallittu vaihteluväli.

Seulakoko, mm	0/32	0/32
	G ₀	G _A
0,063	4...12	4...12
0,5	4...20	4...20
1	6...26	10...35
2	10...35	15...40
4	18...46	22...50
5,6	—	—
8	31...60	35...65
10	—	—
11,2	—	—
16	50...78	55...85
20	—	—
22,4	—	—
31,5	75...99	75...99
40	—	—
45	—	—
56		
63	100	100

Viitteet

SFS-EN 13285 Sitomattomat kiviainesseokset. Tuotevaatimukset.

21440.2 Sitomattoman kulutuskerroksen alusta

Vaatus

Sitomattoman kulutuskerroksen alusta on *luvun 21310, 21210 tai 18112* mukainen riippuen rakennetaanko kerros kantavan kerroksen, jakavan kerroksen vai louhepenkereen päälle.

Viitteet

[21210 Jakavat kerrokset, InfraRYL](#)

[21310 Sitomattomat kantavat kerrokset, InfraRYL.](#)

21440.3 Sitomattoman kulutuskerroksen tekeminen

21440.3.1 Sitomattoman kulutuskerroksen tekeminen, yleistä

Vaatus

Tierakenteissa sitomattoman kulutuskerroksen paksuus on 50-100 mm ja sidekerroksen paksuus 100-150 mm. Kerrosta tehtäessä käytetään tiesuolaa (kalsiumkloridia) tien leveyden ja liikennemäärän mukaan enintään 0,7...2,5 t/km.

Ohje

Helposti kuivuvilla aukeilla ja aurinkoisilla paikoilla joudutaan käyttämään enemmän suolaa kuin kosteina pysyvillä paikoilla.

Jos kerros tehdään alkukesällä, tiesuolan ohjeellinen käyttömäärä on 1,5...2,0 t/km.

Vaatus

Murske tai kivituhka levitetään yhtenä kerroksena, kastellaan tarvittaessa, tasataan kantavan kerroksen vaatimuksia vastaavaksi ja tiivistetään.

Päällysrakenteessa käytettävät massat kuljetetaan ja levitetään siten, että alusrakenteeseen ei muodostu uria.

21440.3.2 Väliaikaisen sitomattoman kulutuskerroksen tekeminen katurakenteissa

Ohje

Jos päällystettäväksi suunniteltu katu otetaan ennen päällysteen tai kiveyksen tekemistä liikenteen käyttöön niin pitkäksi aikaa, että kadulla on tarpeen tehdä väliaikainen sitomaton kulutuskerros, sitomaton kulutuskerros tehdään ajoradalle murskeesta ja jalankulkualueelle kivituhkasta.

Katurakenteissa väliaikaisen sitomattoman kulutuskerroksen sivukaltevuudeksi suositellaan vähintään 5 %.

Jos väliaikainen sitomaton kulutuskerros tehdään jakavan kerroksen päälle, sitä ei tarvitse poistaa myöhemmin kantavaa kerrosta tehtäessä, vaan väliaikainen rakenne toimii osana lopullista rakennetta ja se sovitetaan kantavan kerroksen kanssa. Väliaikaisen sitomattoman kulutuskerroksen pinnasta poistetaan epäpuhtaudet ja tarvittaessa pinta muotoillaan uudelleen ennen kantavan kerroksen rakentamista.

Kantavan kerroksen päälle tehty väliaikainen sitomaton kulutuskerros poistetaan ennen päällystämistä.

21440.4 Valmis sitomaton kulutuskerros

Vaatus

Valmis sitomaton kulutuskerros on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Valmiin sitomattoman kulutuskerroksen laatutekijät ja niiden toleranssit on esitetty *taulukossa* [21440:T5](#).

Taulukko 21440:T5. Valmiin sitomattoman kulutuskerroksen laatutekijät ja toleranssit.

Laatutekijä	Vaatus / toleranssi
Tasosijainti	Poikkeama vaakasuunnassa – 0 / + 150 mm. Yksittäisen poikkeaman muutos 100 mm / 20 m.
Korkeustaso ¹⁾	Yksittäinen poikkeama kohtisuoraa pintaa vastaan ± 20 mm. Yksittäisen poikkeaman muutos 20 mm / 20 m. Keskiarvon poikkeama kohtisuoraan pintaa vasten ± 10 mm.
Sivukaltevuus	Poikkeama on enintään ± 0,5 %-yksikköä tai loivemmillä kaltevuuksilla puolet suunnitelmanmukaisesta kaltevuudesta.
Pituuskaltevuus	Pituuskaltevuudelle ei aseteta omaa toleranssivaatimusta. Pituuskaltevuuden katsotaan täyttävän vaatimukset, kun korkeusaseman vaatimukset täyttyvät.
Tasaisuus ²⁾	Poikkeama enintään 15 mm 3 m:n oikolaudalla mitattuna standardin SFS-EN 13036-7 mukaan.
¹⁾ Tähtäysmerkkien ja mittakepin avulla poikkeama mitataan kohtisuoraan pintaa vasten, mutta takymetrimittauksessa poikkeama mitataan pystysuuntaan. ²⁾ Poikkeamat eivät kuitenkaan saa heikentää pintakuivatuksen toimintaa.	

Kantavan kerroksen tekemisessä ja tiivistämisessä sovelletaan *liitteen 2* vaatimuksia ja ohjeita.

Viitteet

[Liite 2 Kerrosrakenteiden tiivistystyön ja tiiviydentarkkailun menetelmät, InfraRYL.](#)

21440.5 Sitomattoman kulutuskerroksen kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Kelpoisuuden osoittamiseksi kerroksen tulee täyttää [kohdan 21440.4](#) vaatimukset. Valmiin sitomattoman kulutuskerroksen laatutekijät ja niiden kelpoisuuden osoittaminen on esitetty *taulukossa 21440:T6*.

Taulukko 21440:T6. Valmiin sitomattoman kulutuskerroksen laatutekijät ja niiden kelpoisuuden osoittaminen.

Laatutekijä	Kelpoisuuden osoittaminen
Tasosijainti, korkeusasema ja kaltevuus ¹⁾	Tasosijainti, korkeusasema ja kaltevuus mitataan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti siten, että toteutetun rakenteen taitteet ja muoto selviävät mittausaineistosta. Mittausmenetelmänä voi olla kohteesta riippuen pinnan laserkeilaus, koneautomaatio <i>YIV-ohjetta</i> noudattaen tai takymetrimittaus. Mittauksia tehdään vähintään 20 metrin välein.
Tasaisuus	3 m:n oikolaudalla (<i>SFS-EN 13036-7</i>). Mittauksia tehdään, mikäli pinnassa havaitaan silmämääräisesti epätasaisuutta.

Viitteet

[21440.4 Valmis sitomaton kulutuskerros, InfraRYL](#)

[Yleiset Inframallivaatimukset \(YIV\), buildingSmart Finland \(bSF\).](#)

21440.6 Sitomattoman kulutuskerroksen tekemisen ympäristövaikutukset

Ohje

Pölyämistä pyritään välttämään esimerkiksi riittävällä kastelemisella.

LAUSUNTOOVERSIO