

21230 Välikerrokset ratarakenteissa

21230.1 Ratarakenteen välikerroksen materiaalit

Vaatimukset

Tuotteen kelpoisuus osoitetaan ensisijaisesti standardin *SFS-EN 13242* mukaisella CE-merkinnällä, kun asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa täytetään.

Mikäli kelpoisuutta ei ole osoitettu CE-merkinnällä, asiakirjoissa vaaditut tuotteiden ominaisuudet voidaan osoittaa luotettavasti ao. ministeriön tuotehyväksynnällä tai rakennuspaikkakohtaisilla tutkimustuloksilla.

Kiviaineksen rakeisuus tutkitaan materiaalia otettaessa tai hankittaessa standardin *SFS-EN 933-1* mukaisesti pesuseulontana niin tiheästi kuin on tarpeen vaatimusten mukaisuuden varmistamiseksi, mutta vähintään kerran 2000 t kohti.

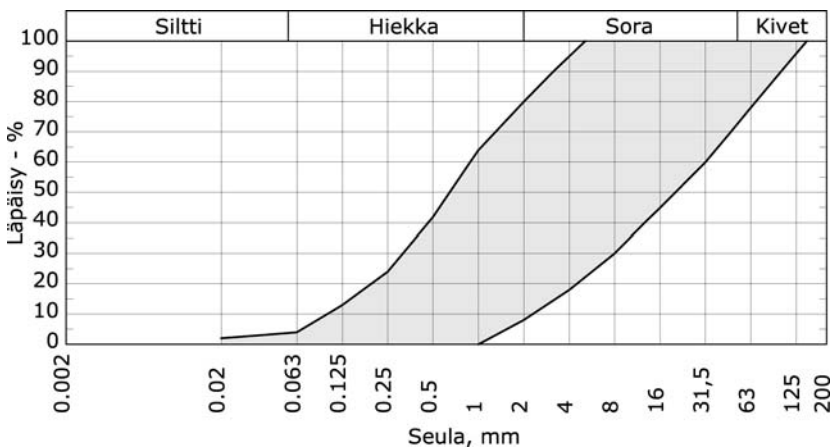
Välikerroksessa käytettäviä materiaaleja ei saa valmistaa sekoittamalla niitä keskenään.

Viitteet

- *SFS-EN 933-1 Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus. Osa 1: Rakeisuuden määrittäminen. Seulontamenetelmä.*
- *SFS-EN 13242 Kiviainekset sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa.*

Välikerrosmateriaalina käytetään routimatonta hiekkaa, soraa tai kalliomurskettä. Hiekan ja soran rakeisuusohjealue on *kuvan 21230:K1* mukainen. Kalliomurskettä käytettäessä materiaalin tulee täyttää eristyskerroksessa käytettävälle kalliomurskeelle luvussa 21220.1 asetetut vaatimukset

Jos eristyskerros tehdään kalliomurskeesta, myös välikerros rakennetaan samanaikaisesti ja samasta *kohdan 21220.1.3* vaatimusten mukaisesta kalliomurskeesta.



Yksittäisen rakeisuustuloksen sallittu vaihteluväli														
Seula, mm	0,02	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	63	125	150
vähintään...	0...2	0...4	0...13	0...24	0...42	0...64	8...80	18...94	30...100	45...100	60...100	78...100	96...100	100
enintään														

Kuva 21230:K1. Hiekasta tai sorasta tehtävän välikerroksen materiaalivaatimukset.

Viitteet

- *21220 Eristyskerrokset ratarakenteissa, InfraRYL.*

21230.2 Ratarakenteen välikerroksen alusta

Vaatimukset

Ennen välikerroksen rakentamista varmistetaan alle jäävän kerroksen tai penkereen taso, leveys ja pintojen muoto, ks. *luvut 18110 ja 18121*. Eristyskerroksen vaatimukset ovat *kohdan 21220.4* mukaiset.

Alusta on sula.

Viitteet

- *18110 Maapenkereet, InfraRYL*
- *18121 Maalle pengerrytyt louhepenkereet, InfraRYL*
- *21220 Eristyskerrokset ratarakenteissa, InfraRYL*

21220.3 Ratarakenteen välikerroksen tekeminen

Vaatimukset

Välikerros tehdään yhtenä 300 mm:n kerroksena sulan maan aikana. Välikerroksen materiaali kuljetetaan levitetyn välikerroksen päältä ja levitetään eristyskerroksen pinnalle puskutraktorilla tai vastaavalla työkonella kerrospengerryksenä, *kuva 18110:K3 (luku 18110)*.

Viitteet

- *18110 Maapenkereet, InfraRYL*

Ohje

Jos eristyskerroksen yläosa täyttää välikerrosmateriaalille asetut vaatimukset, välikerros voidaan tehdä eristyskerroksen yläosan teon yhteydessä.

Tiivistämisessä noudatetaan *taulukossa 18110:T3 (luku 18110)* esitettyjä kerrospaksuuksia ja jyräskertamääriä. Tiivistetyn materiaalin löyhtymisen välttämiseksi ohjeellisia tiivistämiskertamääriä ei saa ylittää.

Viitteet

- *18110 Maapenkereet, InfraRYL*

Ohje

Riittävän tiiviyden saavuttamiseksi käytetään kuhunkin tarkoitukseen sopivia staattisia tiivistyskoneita, kuten sileävalssi- ja kumipyöräjäryiä tai muita dynaamisia tiivistyskoneita. Myös staattisten ja dynaamisten koneiden yhdistelmiä voidaan käyttää. Jos materiaalin vesipitoisuus on niin paljon alle optimin, että vaadittua tiiviyttä ei saavuteta, materiaalia on kasteltava. Tiivistettävän materiaalin vesipitoisuus saa tiivistämisen aikana poiketa optimiarvostaan enintään 2 prosenttiyksikköä.

Soran ja hiekan tiivistämiseen soveltuvat yleensä parhaiten dynaamiset tiivistyskoneet ja kumipyöräjäryt, runsaasti hienoaimeksia sisältävien kerrosten tiivistämiseen kumipyörä- ja sileävalssijyrät.

Tiivistystyön onnistuminen on selvitettävä mahdollisimman nopeasti pengerrytyksen aikana. Tähän tarkoitukseen soveltuvat parhaiten itse mittaavat jyrät.

Valmiiksi muotoillulla ja tiivistetyllä pinnalla ei saa liikennöidä työmaa- eikä muullakaan kalustolla.

21230.4 Valmis ratarakenteen välikerros

Vaatimukset

Välikerroksen suurin sallittu mittapoikkeama yläpinnan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesta tasosta on ylöspäin 0 mm ja alaspäin 20 mm. Leveyden suurin sallittu poikkeama on sisäänpäin 0 mm ja ulospäin 50 mm.

Välikerroksen pinnasta volymetrikokeilla mitattujen kuivatilavuuspainojen keskiarvovaatimus on 95 % parannetun Proctor-kokeen perusteella määritetystä kuivatilavuuspainon enimmäisarvosta. Yksittäinen tulos ei saa alittaa 92 %:n tiiviyssuhdetta tai levykuormituskokeella kuvan liite K7 mukaisesti määritettävien moduularvojen suhde E_2/E_1 on enintään 2.

Ohje

Poikkeaman ollessa suurempi tiiviyssaste tarkastetaan uusintakokein ennen lisätiivistämiskaavimusten asettamista.

Viitteet

- Liite K7, InfraRYL osa 1.

Levykuormituskokeella määritettävät moduularvot täyttävät seuraavat vaatimukset:

E_2 keskiarvo	180 MN/m ²
E_2 vähintään	150 MN/m ² .

Ohje

Parannetun Proctorkokeen ja kevyen pudotuspainolaitteen (taulukon arvot koskevat Loadman -laitetta) kokeen arvojen ohjeellinen vastaavuus pohjalevyn halkaisijan mukaan. (Lähde: AL-Engineering Oy 2005)

Parannetun Proctor-kokeen arvo	Kevyen pudotuspainolaitteen kokeen arvo, kun pohjalevyn halkaisija on		
	300 mm	200 mm	132 mm
95	1,7	2,1	2,5
92	1,9	2,3	2,8
90	2,0	2,4	2,9
87	2,1	2,5	3,0
	Kerros-paksuus: ¹⁾		
	350...400 mm	300...350 mm	200...300 mm

¹⁾ Vaikutussyvyys noin 1,5 x D, mutta kuormitus pienempi kuin esimerkiksi LKK:ssa

Mittaus-tapa määritetään seuraavasti: Tiiviyssuhde on mittauksissa saavutetun maksimimoduulitason (E-moduuli, Mpa) ja ensimmäisen E-moduulin suhde. Enimmäistaso saavutetaan yleensä 3...6 mittauksen jälkeen.

Suosittelaa tehtäväksi hankekohtaisesti vertailu menetelmän kelpoisuudesta tiiviyden määrittämiseksi.

21230.5 Ratarakenteen välikerroksen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Vaatimukset

Valmiin kerroksen tasot ja leveys tarkistetaan 20 m:n välein.

Tiivistystyöt tarkkaillaan joko volymetrikokeella tai levykuormituskokeella. Karkeasta sorasta tai murskeesta tehdyn välikerroksen tiiviyttä tarkkaillaan työmenetelmätarkkailuna ja levykuormituskokeella.

Tarkkailumittaukset tehdään kustakin levitettävästä kerroksesta vähintään 100 m:n välein rakenteen keskeltä ja molemmilta reunoilta 300 m:n välein. Itsemittavia jyriä käytettäessä kokeellinen tarkkailu tehdään keskeltä 400 m:n välein, reunoilta 800 m:n välein.

Ohje

Pudotuspainolaitetta käytettäessä tiiviysmittaukset tehdään 50 m:n välein, reunoilla 100 m:n välein.

Työmaalla ajan tasalla pidettävässä kelpoisuusasiakirjassa esitetään välikerroksesta vähintään materiaalin laatu, tiivistyskokeiden tulokset, tarkemittaukset sekä sallittujen mittapoikkeamien ylitykset ja niiden aiheuttamat toimenpiteet.

21230.6 Ratarakenteen välikerroksen tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatimukset

Täryjyrien tai muiden maan värähtelyjä aiheuttavien koneiden vaikutus otetaan huomioon työ- ja laaduntarkkailusuunnitelmissa.