

MAARYL – 14200 Suojaukset ja eristykset

Keskeiset muutokset suhteessa InfraRYLiin

MaaRYLin **14200 Suojaukset ja eritykset -jakson** pohjana on käytetty InfraRYLin jaksoja 14200 Suojaukset ja eritykset, 181141 Kevytsorapenkereet ja 181145 Vaahtolasimurskepenkereet.

Sisältö on pyritty pitämään mahdollisimman yhdenmukaisena InfraRYLin kanssa. Muutoksia (suhteessa InfraRYLiin) on korostettu keltaisella värillä.

Lopulliset viitteet tarkistetaan ja täydennetään muiden MaaRYL-käsikirjoitusten valmistuttua. Keskeiset muutokset suhteessa InfraRYLiin ovat seuraavat:

- Lisätty routasuojaus kevytsoralla ja vaahtolasimurskeella. Kevytsoraa ja vaahtolasimurskettä käytetään erityisesti kevennysrakenteessa ja samalla ne toimivat eristeenä.
- Termi roudaneristys muutettu routasuojaukseksi.

Selitteet (huom. suhteessa InfraRYLiin)

xxxxx = poisto

xxxxx = lisäys/muutos

14200 Suojaukset ja eristykset

14210 Roudaneristykset Routasuojauksrakenteet

Roudaneristyksillä Routasuojauksella estetään

- Routivan maan haitallinen jäätyminen perustusten alla tai vierellä
- Epätasaisten routanousujen syntyminen
- Putkessa (esimerkiksi kaukolämpöputki) olevan lämmön tunkeutuminen väylärakenteeseen niin, että roudan syvyys on putken kohdalla muuta väylärakennetta pienempi, jolloin voi syntyä routanousuero maan ollessa routivaa.

Roudan eristyksestä käytetään myös termiä routasuojaus. Routasuojauksesta käytetään myös termiä routaeristys. Erilaisia routasuojauksen käyttötapauksia on esitetty ohjeessa RIL 261-2013, Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet.

Vitteet

- Määrämittausohje 1421
- RIL 261-2013, Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet.

14211 Roudaneristykset Routasuojaus solumuovista solumuovilevyillä

Roudaneristyksillä estetään

- Routivan maan haitallinen jäätyminen perustusten alla tai vierellä
- Rummun ympäristäytteen jäätyminen syvemmälle kuin muussa väylärakenteessa
- Epätasaisten routanousujen syntyminen väylärakenteissa
- Ratarakenteeseen syntyvä haitallinen routiminen ja routanousu
- Putkessa (esimerkiksi kaukolämpöputki) olevan lämmön tunkeutuminen väylärakenteeseen niin, että roudan syvyys on putken kohdalla muuta väylärakennetta pienempi, jolloin voi syntyä routanousuero maan ollessa routivaa.

Roudaneristyksestä käytetään myös termiä routasuojaus. Erilaisia roudaneristysten käyttötapauksia on esitetty ohjeessa RIL 261-2013, Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet.

Vitteet

- Määrämittausohje 1421
- RIL 261-2013, Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet.

14211.1 Solumuovisten roudaneristeiden routaeristeiden materiaalit

Ohje

EPS- ja XPS-roudaneristeet/routaeristeet valmistetaan polystyreenistä paisuttamalla (EPS) tai suulakepuristamalla (XPS).

EPS-eristeen valinnassa noudatetaan standardia *SFS-EN 13163* ja EPS 2000 –tuoteluokitusta. XPS-eristeen valinnassa noudatetaan standardia *SFS-EN 13164*.

Viitteet

- *SFS-EN 13163:2013 + A2:2016:en Thermal insulation products for buildings. Factory made expanded polystyrene (EPS) products. Specification*
- *SFS-EN 13164+A1 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestandardi.*

14211.1.1 Solumuovisten roudaneristeiden routaeristeiden materiaalit, yleistä Vaatus

Tuotteen kelpoisuus osoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä, kun asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa täytetään.

Jos kelpoisuutta ei ole osoitettu CE-merkinnällä, asiakirjoissa vaaditut tarvikkeiden ominaisuudet voidaan osoittaa luotettavasti ao. ministeriön tyyppihyväksynnällä tai ao. ministeriön hyväksymän testauslaitoksen antamalla tutkimusselosteella tai hyväksytyt sertifiointilaitoksen myöntämällä tuotesertifikaatilla.

Levyt valitaan käyttökohteen olosuhteiden ja kuormituksen perusteella. Materiaalin puristusmuodonmuutos on pitkäaikaistilanteessa alle 2 %.

Materiaalin kelpoisuus todetaan toimituserittäin toimittajan antaman todistuksen perusteella.

Levyjen valmistaja valvoo tuotannon aikana levyjen tiheyttä, puristuslujuutta ja mittoja jatkuvasti ja muita ominaisuuksia pistokokein.

Ohje

Levyissä tulee olla merkintä, josta ilmenevät

- valmistaja
- valmistuserän päivämäärä ja kellonaika
- tuotteen tyyppimerkintä.

Jokaisesta valmistuserästä on tehtävä laaduntarkastuspöytäkirja, johon merkitään

- tiheys
- mitat
- puristuslujuus.

Vaatus

Puristuskokeet tehdään testimenetelmän *SFS-EN 826* mukaisesti määrittämällä 10 %:n kokoonpuristumaa vastaava puristusjännitys.

Viitteet

RIL 261-2013, Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet.

SFS-EN 826 Lämmöneristetuotteet rakentamiskäyttöön. Kokoonpuristuvuuden määrittäminen.

14211.1.2 Solumuovisten roudaneristeiden routaeristeiden materiaalit tie- ja katurakenteissa liikennealueella

Vaatus

Vaatus koskee raskaan liikenteen alueita ja pelastusteitä.

Eristeenä käytetään paisutettua tai suulakepuristettua polystyreenisolumuovilevyä.

Polystyreenisolumuovilevyn puristuslujuus on ≥ 300 kPa standardin *SFS-EN 826* ja vedenabsorptio on < 1 tilavuus-% standardin *SFS-EN 12087* mukaisesti määritettynä.

EPS- ja XPS-roudaneristeen pitkäaikainen puristuslujuusvaatimus on vähintään 90 kPa 100 mm x 100 mm x d koekappaleella (d = tuotteen alkuperäinen paksuus) ja 2 %:n kokoonpuristumalla standardin *SFS-EN 1606* mukaisesti määritettynä. Kevyemmin kuormitetuissa kohteissa, kuten kevyen liikenteen väylillä, polystyreenisolumuovilevyn lyhytaikainen puristuslujuus on ≥ 200 kPa standardin *SFS-EN 826* ja vedenabsorptio on < 2 tilavuus-% standardin *SFS-EN 12087* mukaisesti määritettynä. Pitkäaikainen puristuslujuus on vähintään 60 kPa.

Viitteet

- *SFS-EN 826 Lämmöneristetuotteet rakentamiskäyttöön. Kokoonpuristuvuuden määrittäminen*
- *SFS-EN 1606 Lämmöneristetuotteet rakentamiskäyttöön. Kuormitusviruman määrittäminen*
- *SFS-EN 12087 Lämmöneristetuotteet rakentamiskäyttöön. Vedenimeytymisen määrittäminen pitkäaikaisessa upotuksessa.*

14211.1.3 Solumuovisten roudaneristeiden materiaalit ratarakenteissa**Vaatus**

Eristeenä käytetään suulakepuristettua solumuovia.

Ohje

Käytettävät roudaneristyslevyt ovat Liikenneviraston hyväksymiä. Liikenneviraston hyväksynnän perusteella ratarakenteissa voidaan käyttää myös paisutettua polystyreenisolumuovia (EPS).

Vaatus

Routalevyjen tekniset mitat ja vaatimukset on esitetty julkaisussa *XPS-routalevyjen tekniset toimitusehdot*.

Viitteet

- *XPS-routalevyjen tekniset toimitusehdot RHK-279.73.02*

14211.2 Solumuovisten roudaneristysten rouaeristysten alusta**Vaatus**

Alusta täyttää lukujen 21110 ja 21220 vaatimukset.

Viitteet

- *21110 Suodatinkerrokset, InfraRYL*
- *21110 Suodatinkerrokset, MaaRYL*
- *21220 Eristyskerrokset ratarakenteissa, InfraRYL*

Vaatus

Alusta tasataan suunnitelma-asiakirjojen mukaiseen tasoon ja 1:50 kaltevuuteen ulospäin rakennuksesta ja rakenteista. Asennuspohjan tasaisuusvaatimus on ± 15 mm 3 m:n oikolaudalla mitattuna.

14211.3 Solumuovisten roudaneristysten rouaeristysten tekeminen**14211.3.1 Solumuovisten roudaneristysten rouaeristysten tekeminen, yleistä****Vaatus**

Lämmöneristyslevyt Rouaeristyslevyt asennetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Ohje

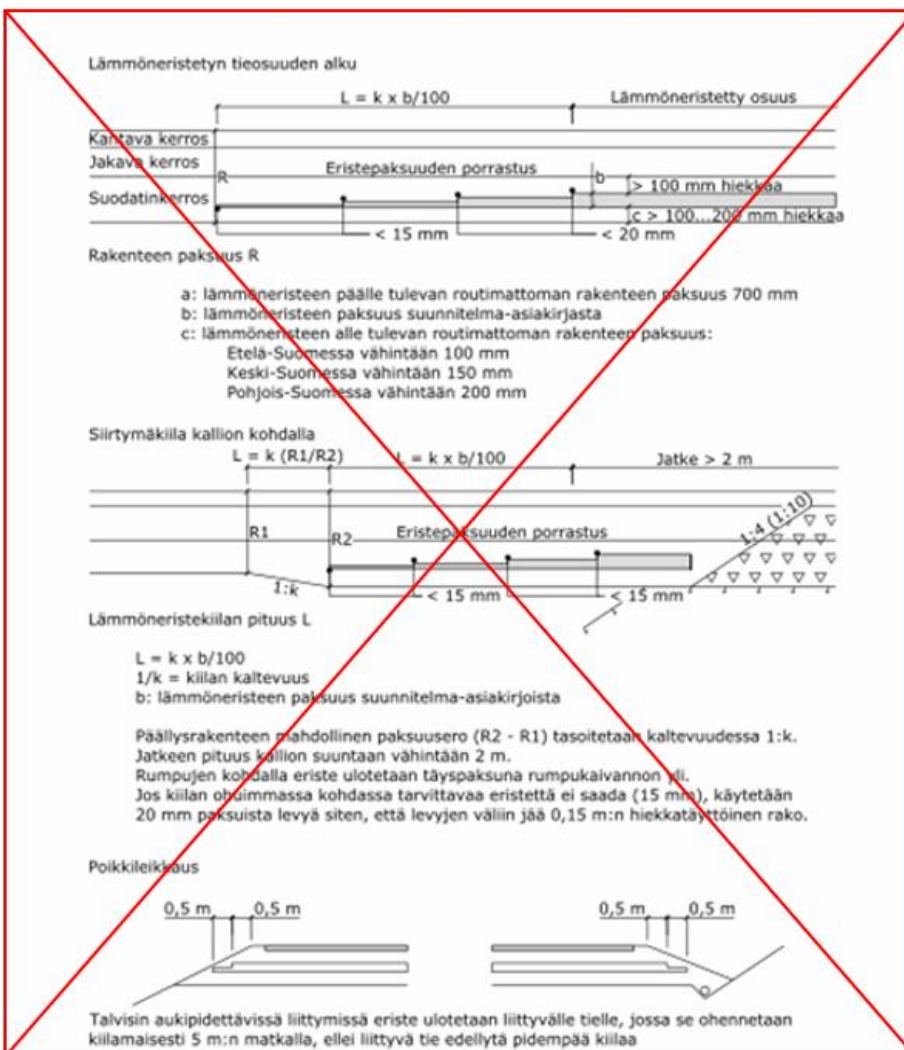
Lämmöneristeen **Routaeristeen** osoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa ja lisäksi rakennetaan työn aikana tarpeelliseksi katsotut **lämmöneristeen routasuojaukset**. Eristeen tyyppi ja mitat osoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa.

14211.3.2 Solumuovisten roudaneristysten tekeminen tie- ja katurakenteissa

Vaatus

Solumuoviset eristeet rakennetaan *kuvan 14211:K1* mukaisesti. Solumuovi kestää työmaaliikennettä, kun sen päällä on vähintään 100 mm hiekkää ja 200 mm soraa tai murskettä.

Kuva 14211:K1 Roudaneristeen asentaminen tierakenteen siirtymäkiilassa.



14211.3.3 Solumuovisten roudaneristysten tekeminen ratarakenteissa

Vaatus

Lämmöneristyslevyt asennetaan joko kaivamalla *kuvan 14211:K2* mukaisesti tai sepelin seulonnan yhteydessä tukikerroksen alapintaan *luvun 24100* mukaisesti. Levyt asennetaan tasatulle ja tiivistetylle eristyskerrokselle, jonka paksuus on vähintään 300 mm. Levyjen päälle levitetään välikerros, *luku 21230*.

Ohje

Useampiraiteisilla rataosuuksilla kaivanto voidaan joutua tukemaan viereisen raiteen liikenteen takia. Luiskan tuenta toteutetaan julkaisun *Tuettujen kaivantojen suunnittelu rautatiealueiden kaivantotöissä* mukaisesti. Ratarakentamisessa routalevyt asennetaan sepelinpuhdistuskoneella *luvun 24100* mukaisesti.

Välitteet

- ~~[21230 Välikerrokset ratarakenteissa, InfraRYL](#)~~
- ~~[24100 Ratojen välikerrokset, InfraRYL](#)~~
- ~~[Tuettujen kaivantojen suunnittelu rautatiealueiden kaivantotöissä](#)~~

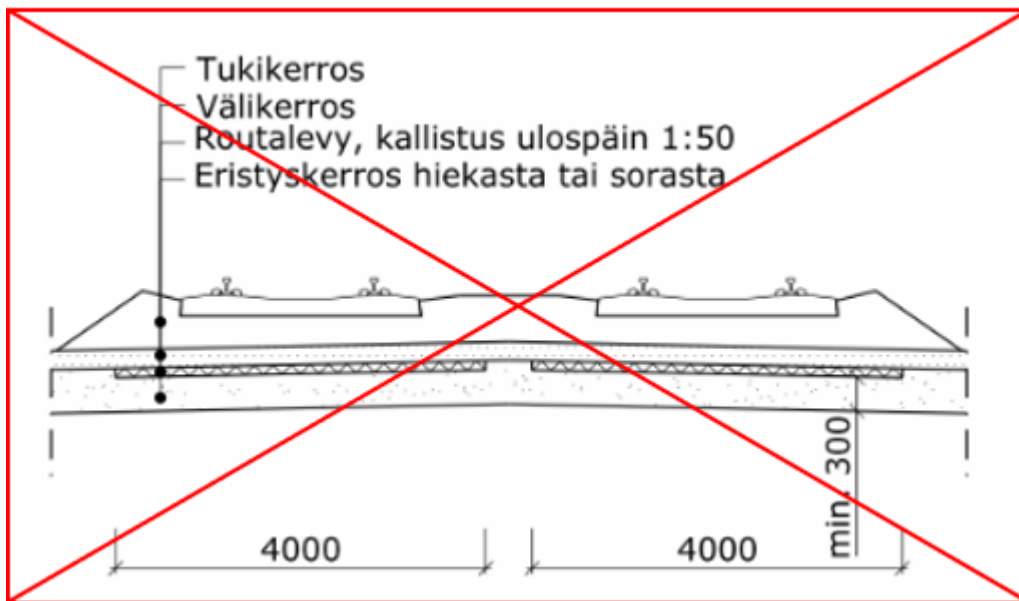
Vaatus

Roudaneristysrakenteen päätetään tavallisesti routimattomaan ratarakenteeseen. Jos eristysrakenteen päätetään routivalle alustalle, toteutetaan siirtymärakenne suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Siirtymärakenteen pituus (L) määrätään tapauksittain alusrakenneluokan ja tavoitenopeuden mukaan.

Ohje

Siltöjen kohdalla eristys viedään sillan yli, jos sillan leveys ja sepelikerroksen paksuus sen sallivat. Muussa tapauksessa eristys päätetään siirtymälaitan päälle mahdollisimman lähelle siltäkannen reunaa.

Kuva 14211:K2 Kaivamalla ratarakenteisiin asennettava lämmöneristys.



14211.4 Valmis solumuovinen roudaneristys routaeristys

14211.4.1 Valmis solumuovinen roudaneristys, yleistä

Vaatus

Suurin sallittu yläpinnan poikkeama alaspäin on 50 mm. Suurin sallittu sivusuuntainen poikkeama routalevyjen sijainnissa on ± 100 mm.

14211.4.2 Valmis solumuovinen roudaneristys tierakenteissa

Vaatus

Valmis roudaneristys ei saa olla 700 mm lähempänä tienpintaa.

14211.5 Solumuovisten roudaneristysten routaeristysten kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Routalevyistä kootaan työmaalla ajan tasalla pidettävään kelpoisuusasiakirjaan vähintään routalevyjen laatutodisteet, suoritettujen tarkemittausten tulokset sekä toteutumapiirustukset.

14211.6 Solumuovisten roudaneristysten routaeristysten tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatus

Poistettavat eristeet kerätään pois mahdollisimman tarkasti. Jätteet kierrätetään tai hävitetään *jätelain 646/2011* mukaisesti.

Viitteet

- [Jätelaki. Suomen säädöskokoelma 646/2011. \(Infra YM-720028\)](#)

14212 Routasuojaus kevytsoralla (InfraRYL Kevytsorapenkereet 181141)

Kun kevytsoraa käytetään rakennuksen vierustalla tai piha-alueella kevennystarkoituksessa, toimii kevytsora samalla routasuojauksena.

Viitteet

- *Infra 2015 Määrämittausohje 1811.*

14212.1 Kevytsoramateriaalit**Vaatus**

Tuotteen kelpoisuus osoitetaan standardin *SFS-EN 13055-2* tai *SFS-EN 15732* mukaisella CE-merkinnällä.

Kevytsoran rakeisuus on 4/32. Alle 4 mm:n rakeita saa olla enintään 15 % ja yli 32 mm:n rakeita enintään 10 %. Kevytsoran, jonka rakeisuus on 4/32, kuivatiheyden keskiarvo on enintään 320 kg/m³ ja yksittäisen toimituserän kuivatiheyden enintään 350 kg/m³.

Ohje

Paksujen täyttöjen yläosaan ja ohuisiin täytteisiin, joiden pintaosa halutaan seuraavia työvaiheita varten saada tiiviiksi ja kantavaksi, voidaan käyttää kevytsoraa, jonka rakeisuus on 0/32. Alle 4 mm:n rakeita tulee olla 20...30 %. Kevytsora saa sisältää täysin murskaantuneita rakeita enintään 20 %, ja yli 32 mm:n rakeita saa olla enintään 10 %.

Vaatus

Toimitettaessa kevytsora saa sisältää vettä keskimäärin enintään 100 l/m³, yksittäinen arvo enintään 150 l/m³.

Kevytsoran murskautuvuus standardin *SFS-EN 13055* mukaan on vähintään 0,7 MPa.

Ohje

Tie- ja ratakohteissa käytettävän kevytsoran tekniset ominaisuudet ja mitoitusparametrit on esitetty Liikenneviraston ohjeessa LO 5/2011 Kevennysrakenteiden suunnittelu.

Viitteet

- *SFS-EN 13055 Lightweight aggregates*

Vaatus

Työmaalle toimitetun kevytsoran rakeisuus tarkastetaan silmämääräisesti ennen ensimmäisen kuorman purkamista. Kevytsoran hienoainespitoisuuden riittävyttä tarkkaillaan työn aikana silmämääräisellä valvonnalla.

Talvityön aikana valvotaan silmämääräisesti, että kevytsoraan ei ole sekoittuneena lunta tai jäätä. Toimituserien laatuasiakirjoista tarkistetaan kevytsoran tilavuuspaino, rakeisuus, murskautuvuus ja kosteuspitoisuus.

Ohje

Materiaalin laatua valvotaan työkohteessa tarkemmin ottamalla näytteitä ja tekemällä niistä pistokoeluateisesti mm. rakeisuus- ja tilavuuspainoselvityksiä. Näytteet otetaan ja käsitellään standardin *SFS-EN 932-1* mukaisesti.

Kevytsoran kuivatilavuuspaino määritetään standardin *SFS-EN 1097-3* ja raekokojakauma standardin *SFS-EN 933-1* mukaisesti.

Kosteuspitoisuus määritetään standardin *SFS-EN 1097-5* mukaan.

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-EN 1097-3 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 3: Irtotiheyden ja tyhjätilan määrittäminen*
- *SFS-EN 1097-5 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 5: Kosteuspitoisuuden määrittäminen kuivaamalla tuuletetussa lämpökaapissa.*

Vaatus

Rakeisuus ja/tai tilavuuspaino täyttävät laatuvaatimukset.

Ohje

Näyte on ns. koontinäyte, johon kerätään näytettä useasta edustavasta kohdasta eri puolilta kuormaa.

Kuivatilavuuspainon laskemista varten tarvittavaa vesipitoisuutta voidaan silmämääräisesti arvioida kuormaa vastaanottaessa seuraavasti:

- pinnaltaan vaalea ja pölyävä kevytsora on kuivaa ja sen vesipitoisuus on alle 2 tilavuus-%
- kun kevytsorarakkeiden pinta on lähes kauttaaltaan tummunutta, vaihtelee vesipitoisuus 2...4 tilavuus-%
- kun vesipitoisuus on suurempi kuin 4 tilavuus-%, alkaa rakeiden pinnalla näkyä selvä kiiltävä vesikalvo.

14212.2 Kevytsorakerroksen alusta

Vaatus

Alusta on sula. Lumi poistetaan rakennettavalta alueelta.

Ohje

Pinnan ohut kohmetuminen ja maapohjan lumesta paljastaminen voidaan sallia rakenteen muotoilun yhteydessä.

Vaatus

Kevytsorarakenteen alustan tasaus ja muoto ovat suunnitelma-asiakirjan mukaiset. Vaihtoehtoiset leikkauspohjan tai kaivannon toteutamamittaukset voidaan tehdä koneautomaatiolla tehtävillä mittauksilla.

Leikkauspohjan tai alustan korkeustason sallittu poikkeama on 0...-100 mm suunnitelma-asiakirjojen mukaisesta tasosta.

Ohje

Kevennystäyttöä varten tehty kaivanto valokuvataan ennen täytön tekemistä. Kuvaukset tehdään 20...40 m:n välein samana tai edellisenä päivänä ennen täytön aloittamista. Raportissa käytetään myös valokuvia toteutetusta rakenteesta.

Laaturaporttiin Osaksi laadunvalvonnan raportointia liitetään kuvat, jotka on otettu kohteista ennen rakentamista ja työtä luovutettaessa tai vastaava raportointimateriaali.

Viitteet

- 16110.5 Valmis maaleikkaus, InfraRYL Maa-, pohja- ja kalliorakenteet
- 16120.5 Valmis maakaivanto InfraRYL Maa-, pohja- ja kalliorakenteet

14212.3 Kevytsoraeristuksen tekeminen

14212.3.1 Kevytsoraeristuksen tekeminen, yleistä

Vaatus

Kevytsoraeristus rakennetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Ohje

Kevytsorakerroksen sekä mahdollisen suodatinkerroksen tai suodatinkankaan mitat osoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa.

Vaatus

Kevytsorakerrokset ympäröidään kaikilta sivuiltaan käyttöluokan N3 suodatinkankaalla. Kevytsorakerros voidaan tehdä myös talvityönä.

Vaatus

Kevytsorakerros tiivistetään ajamalla kevytsoran päällä levityskoneella. Lopullinen tiivistys tehdään kevytsorakerroksen päälle tehtävän 300-400 mm paksun kerroksen päältä tiivistäen.

Ohje

Tiivistystyön aiheuttama painuma otetaan huomioon ennakkokorotuksena kevytsoraa levitettäessä. Ennakkokorotus on 5...10 % kevytsorakerroksen paksuudesta.

Kaivannoissa vedenpinta on pidettävä rakennusaikana salaojituksella tai pumpaamalla kevytsoran alapuolella tai vähintään niin alhaalla, että noste ei aiheuta kevytsoran ylösnousua.

Normaalisti kevytsorarakennetta ei varsinaisesti tiivistetä, vaan riittävä tiiviyys saadaan tässä vaiheessa ajamalla kevyellä tela-alustaisella työkonella 5...10 kertaa kunkin täyttökerroksen yli.

Vaatus

Korroosion käynnistymisen ja eteneminen voidaan estää poistamalla rakeiden ja metallirakenteen välinen kosketus esimerkiksi muovikalvolla, metallin pinnoitteella tai maalilla.

14212.4 Valmis kevytsoraeristys

Vaatus

Kevytsorakerroksen yläpinta on suunnitelma-asiakirjojen mukaisessa muodossa ja korkeudessa.

Suurin sallittu yksittäinen poikkeama alaspäin 50 mm. Kevytsorakerroksen suurin sallittu keskimääräinen poikkeama sivusuunnassa on 0...+150 mm.

14212.5 Kevytsoraeristuksen kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Tiivistetyn kevytsorarakenteen mitat kartoitetaan mittaamalla tai koneautomaatiota hyödyntäen.

Kevytsorarakenteen tiivistystyön laatua tarkkaillaan silmämääräisesti tai tarvittaessa mittaamalla.

Ohje

Kevytsorarakenteen paksuus voidaan osoittaa myös koekuopilla.

Vaatus

Suodatinkankaasta tai -kerroksesta tarkastetaan, että se on asianmukaisesti asennettu tai rakennettu ja että materiaali täyttää laatuvaatimukset (kankaan käyttöluokka).

Kelpoisuusasiakirjassa esitetään vähintään kevytsoran tuoteseloste, kantavuuskokeiden tulokset, toteutumapiirustukset ja sallittujen mittapoikkeamien ylitykset sekä ylitysten aiheuttamat korjaustoimenpiteet. Käytetyn kevytsoran määrä osoitetaan kelpoisuusasiakirjaan liitettävillä kuormakirjoilla.

Viitteet

- 21120 Suodatinkankaat, InfraRYL Päälly- ja pintarakenteet.

14212.6 Kevytsoraeristuksen tekemisen ympäristövaikutukset**Vaatus**

Peittämättömän kevytsoran leviäminen virtaavan veden mukana ympäristöön estetään.

14213 Routasuojaus vaahtolasimurskeella (InfraRYL Vaahtolasimurskepenkereet 181141)

Kun vaahtolasimursketta käytetään rakennuksen vierustalla tai piha-alueella kevennystarkoituksessa, 181145, toimii vaahtolasimurske samalla routasuojauksena.

Viitteet

- MaaRYL 181145
- Määrittämissuositus 1811.45.

14213.1 Vaahtolasimurskekerroksen materiaalit

14213.1.1 Vaahtolasimurskekerroksen materiaalit, yleistä

Vaatimukset

Tuotteen kelpoisuus osoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä, kun asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa täytetään.

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

Ohje

Vaahtolasimurske on standardin *SFS-EN 13055* mukaista.

Viitteet

- *SFS-EN 13055 Lightweight aggregates.*

14213.1.2 Vaahtolasimurskekerroksen materiaali maarakenteissa

Vaatimukset

Vaahtolasimurskeen ominaisuudet saadaan materiaalintoimittajalta ennen materiaalin käyttöä rakenteissa.

Vaahtolasimurskeen rakeisuus on 0/60 11/63. Alle 11 mm:n rakeita saa olla enintään 15 % ja yli 64 63 mm:n rakeita enintään 10 %. Vaahtolasimurskeen, jonka rakeisuus on 0/60 11/63, kuivatiheyden keskiarvo on enintään 225 kg/m³ ja yksittäisen toimituserän kuivatiheyden enintään 245 kg/m³.

Vaahtolasimurskeen murskautuvuus on standardin *SFS-EN 13055* mukaan > 0,9 MPa.

Viitteet

- *SFS-EN 933-1 Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus. Osa 1: Rakeisuuden määrittäminen. Seulontamenetelmä*
- *SFS-EN 1097-3 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 3: Irtohiheyden ja tyhjätilan määrittäminen*
- *SFS-EN 1097-10 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 10: Vedenimeytymiskorkeus.*
- *SFS-EN 12667:en Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance*
- *LTS 14/2014 Vaahtolasimurskeen käyttö maa- ja pohjarakentamisessa, liite 12.*

Vaatus

Työmaalle toimitetun vaahtolasimurskeen rakeisuus tarkastetaan silmämääräisesti ennen ensimmäisen kuorman purkamista. Vaahtolasimurskeen rakeisuutta tarkkaillaan työn aikana silmämääräisellä valvonnalla. Talvityön aikana valvotaan silmämääräisesti, että vaahtolasimurskeeseen ei ole sekoittuneena lunta tai jäätä.

Toimituserien laatuasiakirjoista CE-merkkiasiakirjoista ja lisäasiakirjoista tarkistetaan, että materiaalin ominaisuudet täyttävät suunnittelijan sille asettamat vaatimukset tarkistetaan vaahtolasimurskeen tilavuuspaino, rakeisuus, murskautuvuus ja kosteuspitoisuus.

CE-merkkiasiakirjoista ja lisäasiakirjoista tarkistetaan, että materiaalin ominaisuudet täyttävät suunnittelijan sille asettamat vaatimukset.

Ohje

Toimituserien laatuasiakirjoista tarkistetaan vaahtolasimurskeen tilavuuspaino, rakeisuus, murskautuvuus ja kitkakuuma sekä muut suunnittelijan määrittelemät ominaisuudet.

Jos toimittajalla on ulkopuolisen valvonnan alaisena toimiva laadunvarmistus, riittää kunkin toimituserän laatuasiakirjojen tarkistaminen, silmämääräiset havainnot ja tarvittaessa pistokoelunteeiset valvontakokeet.

Jos toimittajalla ei ole vaatimukset täyttävää omaa laadunvarmistusjärjestelmää valvotaan materiaalin laatua työkohteessa tarkemmin ottamalla näytteitä ja tekemällä niistä mm. rakeisuus- ja tilavuuspainoselvityksiä.

Materiaalin laatua valvotaan työkohteessa tarkemmin ottamalla näytteitä ja tekemällä niistä pistokoelunteeisesti mm. rakeisuus- ja tilavuuspainoselvityksiä. Näytteet otetaan ja käsitellään standardin SFS-EN 932-1 mukaisesti.

Vaahtolasimurskeen kuivatilavuuspaino määritetään standardin SFS-EN 1097-3 ja raekokojakauma standardin SFS-EN 933-1 mukaisesti.

Kosteuspitoisuus määritetään standardin SFS-EN 1097-5 mukaan.

Vittees:

- SFS-EN 932-1 Kiviainesten yleisten ominaisuuksien testaus. Osa 1: Näytteenottomenettelmä
- SFS-EN 933-1 Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus. Osa 1: Rakeisuuden määrittäminen. Seulontamenettelmä
- SFS-EN 1097-3 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 3: Irtoitiyden ja tyhjätilan määrittäminen
- SFS-EN 1097-5 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 5: Kosteuspitoisuuden määrittäminen kuivaamalla tuuletetussa lämpökaapissa.

Vaatus

Rakeisuus ja/tai tilavuuspaino täyttävät laatuvaatimukset.

14213.2 Vaahtolasimurskekerroksen alusta

Vaatus

Vaahtolasimurskekerroksen alusta on sula. ja mahdollinen lumi poistetaan alustalta.

Ohje

Maanpinnan ohut kohmettumisen voidaan sallia rakenteen muotoilun ja lumesta paljastamisen yhteydessä.

Vahtolasimurskeella rakennettavalla alueella ei saa olla avovettä tai vesilammikoita.

Keveneenä käytettävän vahtolasimurskeen alle ei tarvitse rakentaa kuivatuskerrosta (hiekkä tms.)
Routaeristeenä toimivan vahtolasikerroksen alle tulee rakentaa vähintään 0,2 metrin paksuinen kuivatuskerros esimerkiksi hiekasta tai murskeesta. Kuivatuskerros voidaan tehdä myös suunnitelma-asiakirjojen mukaisella vahtolasimurskekerroksella.

Vaatus

Vahtolasimurskepenkereen/-rakenteen alustan tasaus ja muoto ovat suunnitelma-asiakirjan mukaiset. Alustan poikkileikkauksen muoto ja korkeusasema mitataan 3-5 metrin välein ja paksuuden muutoskohtien taitepisteiden kohdalla. Vaihtoehtoisesti leikkauspohjan tai kaivannon toteutamittaukset voidaan tehdä koneautomaatiolla tehtävillä mittauksilla.

Alustan korkeustason sallittu poikkeama on 0...-50 mm suunnitelma-asiakirjojen mukaisesta tasosta.

14213.3 Vahtolasimurskekerroksen tekeminen

Vaatus

Vahtolasimurskekerros tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Vahtolasimurske levitetään koneellisesti ja kerroksen reuna tiivistetään kaivinkoneen kauhalla painaen. Tukimaakerroksen ja vahtolasimurskekerroksen väliin asennetaan suodatinkangas. Vahtolasimurske levitetään koneellisesti ja Vahtolasimurskekerros esitiivistetään telakoneella yliajaen tai tärylevyllä kerroksittain taulukossa 181145; T2 T1 esitetyllä tavalla.

Heikosti kantavalle pohjamaalle rakennettaessa on ennen esitiivistystä varmistuttava siitä, että alimman tiivistyskerroksen paksuus on riittävä, jotta pohjamaata ei häiritä. Vältetään pohjamaan häiriintyminen.

Ohje

Vahtolasimurske ei vaadi tiivistykseen optimivesipitoisuutta, vaan se on rakennettavissa sekä kuivana että kosteana. Kastelulla voidaan kuitenkin parantaa materiaalin käsiteltävyyttä ja samalla estää pölyämistä.

Vahtolasimurskekerroksen levittämiseen ja tiivistämiseen käytetään tavanomaista maarakennuskalustoa. Tasaiseksi kerrokseksi levitetyn vahtolasimurskekerroksen esitiivistys tehdään huolellisesti kerroksittain. Esitiivistys tulee tehdä huolellisesti vahtolasimurskeen päältä, jotta kerroksesta tulee tasainen. Esitiivistyksen jälkeen voidaan havaita vähäistä rakeiden rikkoutumista kerroksen pinnassa, mistä ei ole haittaa rakenteelle. Esitiivistys on riittävä, kun pinta on tasainen ja teloista ei jää painumajälkiä vahtolasimurskekerroksen pintaan ja vahtolasimurskekerros on tiivistynyt ~15 %.

Ennakkokorotus on liikennekuormittamattomissa rakenteissa n. 15 % ja liikennekuormitetuissa rakenteissa n. 25 % rakenteesta ja tavoitettavuudesta riippuen 10...25 % tiivistämättömän vahtolasimurskekerroksen paksuudesta.

Kaivannoissa vedenpinta on pidettävä rakennusaikana salaojituksella tai pumppaamalla vahtolasimurskekerroksen alapuolella tai vähintään niin alhaalla, että neste ei aiheuta vahtolasimurskekerroksen ylösnousua missään vaiheessa työn aikana.

Vaatus

Varsinainen tiivistys tehdään 150...200 mm (0/30 ...32 tai 0/64 ...63 mm) paksun kalliomurskekerroksen päältä täryjyrällä (1- tai 2-valssinen) tai raskaalla tärylevyllä taulukossa

181145: T2 T2 esitetyllä tavalla. Ennen varsinaisen tiivistämisen tekemistä tulee vaahtolasimurskekerroksen päälle levitetty murskekerros kastella.

Vaahtolasimurskekerroksen päälle levitetyn murskekerroksen päältä tulee saavuttaa suunnitelmissa esitetty kantavuusvaatimus. Yksinkertaisten rakennetapausten kantavuusvaatimus voidaan määrittää taulukon 181145:T3 avulla.

Tiivistämisen jälkeen rakennetaan muut vaahtolasimurskekerroksen yläpuoliset päällysrakennekerrokset.

Taulukko 181145:T2. Vaahtolasimurskekerroksen tiivistäminen kalliomurskekerroksen (200 mm) päältä.

Tiivistämisväline	Yliajokerrat
Täryjyrä (2-valssinen)	≥ 4*
Täryjyrä (1-valssinen / vedettävä)	≥ 6*
Tärylevy (massa ≥300 kg)	≥ 4*

* Yliajokertoja lisätään tarvittaessa, kunnes murskekerroksen päältä on saavutettu suunnitelmissa esitetty kantavuusvaatimus.

Ohje

Tiivistäminen täryvalssijyrällä suoraan vaahtolasimurskekerroksen päältä ei ole suositeltavaa sallittua. Liikennekuorman kevyesti kuormittamissa tai kuormittamattomissa rakenteissa (esim. meluvalli), joissa tiivistyskerroin on pieni ($\leq -1,15$), voidaan varsinainen tiivistys jättää tekemättä, koska riittävä tiivistysvaatimus saavutetaan jo esitiivistyksellä.

Jotta vaahtolasimurske saavuttaa rakenteessa riittävän moduulin, tulee vaahtolasimurskekerroksen tiivistyä esitiivistämisen ja varsinaisen tiivistämisen vaikutuksesta liikennekuormitetuissa vaativissa rakenteissa 20...25 % (verrattuna levitettyyn kerrokseen ennen esitiivistystä) tiivistettäessä. Liikennekuormittamattomissa rakenteissa kerroksen tulisi tiivistyä 10...20 % ~15 %.

Liikennekuormitetuissa vaativissa rakenteissa vaahtolasimurskekerroksen tulisi tiivistyä 15...25 % tiivistettäessä. Liikennekuormittamattomissa rakenteissa kerroksen tulisi tiivistyä 10...20 %.

Vaatus

Vaahtolasimurskeen ja maakerroksen välissä käytetään suodatinkangasta. Suodatinkankaan käyttöluokka on suunnitelma-asiakirjojen ja luvun 21120 mukainen. Suodatinkankaan tulee olla polypropeenaa tai muuta emäksisyyttä kestävä materiaalia.

Ohje

Vaahtolasimurskeen pölyämistä voidaan estää materiaalin kastelulla.

Vaatus

Vaahtolasimurskekerroksen 11/63 minimipaksuus siirtymäkiiloissa on noin 100.

Vaatus

Vaahtolasimurskeen ja maakerroksen välissä käytetään suodatinkangasta. Suodatinkankaan käyttöluokka on suunnitelma-asiakirjojen ja luvun 21120 mukainen. Suodatinkankaan tulee olla polypropeenaa tai muuta emäksisyyttä kestävä materiaalia.

Ohje

Vaahtolasimurskeen pölyämistä voidaan estää materiaalin kastelulla.

Vaatus

Vahtolasimurskekerroksen $11/63$ $0/60$ minimipaksuus on noin 100 mm ($100 \text{ mm} \times 2/3 > \text{enintään } 60 \text{ mm}$).

Viihteet

- 21120 Suodatinkankaat, InfraRYL osa Pinta- ja päällysrakenteet

14213.4 Valmis vahtolasimurskekerros

Vaatus

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole muuta esitetty, on suurin sallittu tiivistetyn vahtolasimurskekerroksen pinnan poikkeama alaspäin yksittäinen poikkeama alaspäin enintään 50 mm.

14213.5 Vahtolasimurskekerroksen kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Vahtolasimurskekerroksen paksuutta seurataan ennen vahtolasimurskeen levitystä kerroksen alapuolelta ja levityksen jälkeen yläpuolelta tehtävin mittauksin.

Vahtolasimurskerakenteen tiiviiden laadunvarmistus toteutetaan materiaalin menekkitarkastelulla sekä työmenetelmätarkkailulla.

Rakennuspohjan (kaivettu maanpinta, kitkamaakerros, tms.) pinta mitataan ennen vahtolasimurskekerroksen asentamista ja yläpinta vahtolasimurskekerroksen esitiivistyksen jälkeen. Toimitetun vahtolasimurskeen määrä (m^3) jaetaan mittaustuloksista lasketulla rakenteen tilavuudella, jolloin saadaan vahtolasimurskekerroksen tiivistymiskerroin, kun tiedetään toimitetun vahtolasimurskeen tilavuus löyhänä.

Vahtolasimurskekerroksen paksuutta seurataan ennen vahtolasimurskeen levitystä kerroksen alapuolelta ja levityksen jälkeen yläpuolelta tehtävin mittauksin, kuva 181145:K1.

Vahtolasimurskerakenteen tiiviiden laadunvarmistus toteutetaan materiaalin menekkitarkastelulla sekä työmenetelmätarkkailulla. Vahtolasimurskerakenteen tiiviiden laadunvarmistus toteutetaan esitiivistämistä ennen ja sen jälkeen tehtävillä mittauksilla. Vahtolasimurskekerroksen toteutunut moduuli tarkistetaan. Vahtolasimurskerakenteen toteutunut kantavuus tarkistetaan kantavuusmittauksin, jotka tehdään tiivistämisen jälkeen vahtolasimurskekerroksen päälle rakennetun kalliimurskekerroksen päältä. Kantavuusmittaukset voidaan tehdä joko levykuormituslaitteella tai pudotuspainolaitteella (kannettavalla pudotuspainolaitteella syvyytsvaikutus on riittämätön vahtolasimurskekerroksen kantavuuden tutkimukseksi).

Mallinnetaan mittauksin leikkauspohjan pinta ennen vahtolasimurskekerroksen asentamista sekä vahtolasimursketäytön yläpinta ennen ja jälkeen esitiivistyksen.

Mittaustuloksista lasketaan vahtolasimurskeen tilavuusmuutos. Esitiivistäminen on ollut riittävää, kun tiivistymiskerroin on esitiivistämisen jälkeen $\geq 1,15$. Kerrosten rakentamista ei saa jatkaa ennen kuin yksittäisen kerroksen riittävä tiivistyminen on todettu.

Kun vahtolasimurskekerroksen riittävään tiivistymiseen tarvittava yliajokertojen määrä on saatu luotettavasti selvitettyä, voidaan esitiivistämisen osalta siirtyä yliajokertojen määrään perustuvaan työpatarkkailuun.

Vahtolasimurskerakenteen kantavuus mitataan vahtolasimurskekerroksen päälle tiivistetyn kiviainesmurskekerroksen (200 mm) päältä. Kantavuus mitataan keskimäärin 40 m:n välein kullakin ajoradalla tai pienissä kohteissa siten, että mittaustuloksia on vähintään 5 kpl. Mitattujen kantavuusarvojen tulee täyttää suunnitelmissa (tai taulukossa 181145:T3) esitetyt kantavuusvaatimukset.

Ohje

Kevennyks- ja routaeristysrakenteissa on huomioitava, että pehmeä pohjamaa voi vaikeuttaa luotettavaa tilavuustarkastelua ja toteutuneen kerrospaksuuden mittaamista (pehmeä pohjamaa saattaa painua pohjan pinnan ja vahtolasimurskeen yläpinnan mittausten välillä). Näiden vaikutus on pehmeällä pohjamaalla arvioitava pyrittävä arvioimaan. Lisäksi vahtolasimurskekerros saattaa levitä kerrosta reunapenkereet saattavat levitä tai heikosti tiivistetyt reunapenkereet puristua kokoon vahtolasimurskekerrosta levittäessä ja tiivistettäessä.

Ohje

Routaeristysrakenteissa on huomioitava, että pehmeä pohjamaa voi vaikeuttaa luotettavaa tilavuustarkastelua ja toteutuneen kerrospaksuuden mittaamista (pehmeä pohjamaa saattaa painua pohjan pinnan ja vahtolasimurskeen yläpinnan mittausten välillä). Näiden vaikutus on pehmeällä pohjamaalla pyrittävä arvioimaan.

Vaatus

Kerroksen mitat tarkastetaan 20-5 m:n välein, haluttaessa koneautomaatiota hyödyntäen.

Työraporttiin liitetään kuvat, jotka on otettu kohteista ennen rakentamista ja työtä luovutettaessa tai vastaava raportointimateriaali.

Vaatus

Suodatinkankaasta tai -kerroksesta tarkastetaan, että se on asianmukaisesti asennettu tai rakennettu ja että materiaali täyttää laatuvaatimukset (kankaan käyttöluokka/rakeisuus).

Kelpoisuusasiakirjassa esitetään vähintään vaahtolasin tuoteseloste, kantavuuskokeiden tulokset, toteutumapiirustukset ja sallittujen mittapoikkeamien ylitykset sekä ylitysten aiheuttamat korjaustoimenpiteet. Käytetyn vaahtolasimurskeen määrä osoitetaan kelpoisuusasiakirjaan liitettävillä kuormakirjoilla.

14213.6 Vaahtolasimurskekerroksen tekemisen ympäristövaikutukset**Vaatimukset**

Peittämättömän vaahtolasimurskeen leviäminen virtaavan veden mukana ympäristöön estetään.

Vaahtolasimurskepölyn leviäminen ympäristöön estetään kastelulla. Riskiarviointiraportin mukaan vaahtolasimurskeen käyttö routaeristeenä ei aiheuta merkittävää pohjaveden pilaantumiseriskiä.

Viitteet

- *Foamit vaahtolasimurske, suunnittelu- ja rakennusohje.*
- *Foamit-vaahtolasi, kulkeutumiseriskin tarkastelu pohjavesialueella, riskinarviointiraportti, Ramboll*
- *Käyttöturvallisuustiedote 1907/2006/EY, 31 artiklan mukainen.*

14220 Lämmöneristykset

14221 Putkijohtorakenteiden lämmöneristykset

Lämmöneristyksillä estetään

- Vesijohdossa olevan veden, jätevesiviemärissä olevan jäteveden tai rummussa olevan veden jäätyminen
- Kaukolämpöjohdossa olevan veden lämpötilan jäätyminen sallittua alemmaksi **InfraRYL** luvun 34100 mukaisesti.

Viitteet

- *Infra 2015 Määrämittausohje 1422*
- *SFS-EN 13163 Thermal insulation products for buildings. Factory made expanded polystyrene (EPS) products. Specification*
- *34100 Kaukolämpöjohdot, InfraRYL.*

14221.1 Putkijohtojen, rumpujen ja kaivojen lämmöneristysten materiaalit

Ohje

Lämmöneristeet voivat olla esimerkiksi putken ympärille asennettuja tai sisällä olevia kourueristeitä, putkirakenteessa olevia lämmöneristeitä tai putken päälle asennettavia levylämmöneristeitä tai ympärille rakennettavia koteloita, jotka tehdään levylämmöneristeistä.

Lämmöneristeinä käytetään polystyreenistä paisuttamalla (EPS) tai suulakepuristamalla (XPS) valmistettua eristettä. Lämmöneristeinä voidaan käyttää myös kevytsoraa, kevytsoran vaatimukset esitetään luvussa ~~181141~~ 14212 tai vaahtolasimursketta, jonka vaatimukset esitetään luvussa 14213.

EPS-eristeen valinnassa noudatetaan standardia *SFS-EN 13163* ja EPS 2000 -tuoteluokitusta. XPS-eristeen valinnassa noudatetaan standardia *SFS-EN 13164*.

Vaatus

Eristelevynä käytettävän polystyreenisolumuovilevyn

- lyhytaikainen puristuslujuus on > 150 kPa standardin *SFS-EN 826* mukaan mitattuna
- vedenabsorptio on < 2 tilavuus-% standardin *SFS-EN 12087* mukaan mitattuna
- lämmönjohtavuuden arvo λ_{10} on $< 0,0350$ W/mK standardin *SFS-EN 12667* tai *SFS-EN 12939* mukaan mitattuna.

Lämmöneristeinä käytettävän kevytsoran rakeisuus on 8/20.

Lämmöneristeinä käytettävän vaahtolasimurskeen rakeisuus on 0/60.

Viitteet

- *SFS-EN 826 Thermal insulating products for building applications. Determination of compression behavior*
- *SFS-EN 12087 Thermal insulating products for building applications. Determination of long term water absorption by immersion*
- *SFS-EN 12667 Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance*

- SFS-EN 12939 Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Thick products of high and medium thermal resistance
- SFS-EN 13163 Thermal insulation products for buildings. Factory made expanded polystyrene (EPS) products. Specification
- SFS-EN 13164 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestandardi
- 181141 Kevytsorapenkereet, InfraRYL [Maa-, pohja- ja kalliorakenteet](#).

14221.2 Lämmöneristysten alusta

Vaatus

Lämmöneristeiden alle jäävä täyttö on tasattava ja tiivistettävä niin hyvin, että täyttö ei tiivisty epätasaisesti levyjen alla ja siten aiheuta levyjen rikkoutumista.

Jos kaivannon pohja on jäänyt, se on sulatettava ennen putkien ja lämmöneristeiden asentamista.

Ohje

Levyeristeiden säilymisen kannalta parhaita materiaaleja ovat hiekka, sora ja murskesora (0/16 mm).

Levyeristeiden käytölle on ominaista asennuspohjan muotoilu tasaiseksi, kun taas irtoainesten käyttö ei tätä edellytä.

14221.3 Putkijohtorakenteen ja rummun lämmöneristysten tekeminen

14221.3.1 Putkijohtojen ja kaivojen lämmöneristysten tekeminen, yleistä

Vaatus

Lämmöneristys tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti joko tehtaalla esieristettyjä putkia käyttäen tai työmaalla eristelevyjä tai eristäviä materiaaleja käyttäen.

Ohje

Roudattoman syvyyden yläpuolella olevat vesijohdot routasuojataan lämmöneristein tai varustetaan lämmityskaapelein paikallisen vesihuoltolaitoksen ohjeiden mukaan.

Hulevesikaivojen ilmavirtausten aiheuttama jäätyminen esto tehdään suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin paikkoihin esimerkiksi kuvan 31200-K2 suunnitelma-asiakirjojen mukaisella jäätymissuojalla.

Viitteet

- 31200 Hulevesiviemärit, InfraRYL.
-

14221.3.2 Rumpujen lämmöneristysten tekeminen

Vaatus

Radan alittava rumpu on rakennettava routimattomaksi lukujen 14350 ja 16520 mukaisesti.

Ohje

Tarvittaessa rumpu rakennetaan lämmöneristettävänä kaksoisputkena. Kaksoisputkirakenteen rakentaminen ja lämmöneristys on esitetty RUMKO ohjeessa.

14221.3.23 Vesi- ja viemäriputkien lämmöneristysten tekeminen

Vaatus

Vesi- ja viemäriputkien lämmöneristys tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti joko tehtaalla esieristettyjä putkia tai työmaalla eristelevyjä taikka eristäviä materiaaleja käyttäen.

Ohje

Putkikaivanto salaojitetaan tarvittaessa kotelon ulkopuolella vesi- ja viemäriputkien asennussyvyyden alapuolelle.

Yleensä putkien jäätyminen estetään maalämmöllä käyttämällä vaakasuoraa eristystä putkien yläpuolella. Jos maapohja ei ole routivaa, ei putken alla olevan maan jäätymistä tarvitse estää. Tällöin voidaan käyttää koteloeristystä putken ympärillä.

Koteloeristyksen toiminta perustuu putkistosta vapautuvan lämmön tai lämmityskaapelien lämmön hyödyntämiseen. Kotelon sisällä oleva kiviaines toimii lämpövarastona, joka estää putkien jäätyksen pakkashuippujen aikana. Tästä johtuen kotelon sisällä on käytettävä mahdollisimman suuren lämpövarauskyvyn omaavaa täytemateriaalia.

Viitteet

- RIL 261-2013 Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet.

14221.4 Valmis putkijohtorakenteen lämmöneristys

Vaatus

Valmis lämmöneristys on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

14221.5 Putkijohtorakenteen ja rummun lämmöneristysten kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Työmaalla ajan tasalla pidettävään kelpoisuusasiakirjaan kootaan vähintään lämmöneristeiden laatutodisteet, tehtyjen tarkemittausten tulokset sekä toteutumapiirustukset.

14221.6 Lämmöneristysten tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatus

Poistettavat eristeet kerätään pois mahdollisimman tarkasti. Jätteet hävitetään *jätelain 646/2011* mukaisesti.

Viitteet

- Jätelaki. Suomen säädöskokoelma 646/2011. (Infra YM-720028).

14230 Pohjavedensuojaukset

Vaatimus

Noudatetaan soveltuvin osin InfraRYL 14230 Pohjavedensuojaus -lukuja.

Valmis pohjavedensuojaus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Pohjavedensuojauksen rakentamisessa noudatetaan ympäristöluvan ehtoja ja paikallisia ohjeita.

Viitteet

- *InfraRYL 14230 Pohjavedensuojaus*

LAUSUNTOLUONNOS