

Dokumenttia tai sen osia ei saa kopioida, jakaa, välittää, muunnella eikä ladata tekoälysovelluksiin.
Dokumentti on tarkoitettu lausunnon antamista varten.

Muutosehdotukset:

- Kohdissa 14211.1 ja 14211.1.2 muutettu tuotestandardiviittaukset EPS- ja XPS-eristeiden maa- ja vesirakenteita koskeviin standardeihin SFS-EN 14933 ja SFS-EN 14934.
 - o Esitetty muutosmerkinnöin.
- Lisätty uusi alakohta *14211.1.4 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit raitiotierakenteissa* ja edelleen tarkemmat alakohdat kiinto- ja sepeliraiderakenteille.
 - o Esitetty vihreällä ylivaiivauksella.
- Lisätty uusi alakohta *14211.3.4 Solumuovisten routaeristysten tekeminen raitiotierakenteissa* ja edelleen tarkemmat alakohdat kiinto- ja sepeliraiderakenteille.
 - o Esitetty vihreällä ylivaiivauksella.
- Lisätty ympäristövaikutusten kohtaan 14211.6 viittaus yleiseen InfraRYLin ympäristövaikutuksia koskevaan ohjeeseen.
 - o Esitetty muutosmerkinnöin.

Sisällys

14211 Routasuojaus solumuovilevyillä	2
14211.1 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit	2
14211.1.1 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit, yleistä	2
14211.1.2 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit tie- ja katurakenteissa	3
14211.1.3 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit rautatierakenteissa	4
14211.1.4 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit raitiotierakenteissa	4
14211.2 Solumuovisten routaeristysten alusta	6
14211.3 Solumuovisten routaeristysten tekeminen	6
14211.3.1 Solumuovisten routaeristysten tekeminen, yleistä	6
14211.3.2 Solumuovisten routaeristysten tekeminen tie- ja katurakenteissa	7
14211.3.3 Solumuovisten routaeristysten tekeminen ratarakenteissa	8
14211.3.4 Solumuovisten routaeristysten tekeminen raitiotierakenteissa	9
14211.4 Valmis solumuovinen routaeristys	9
14211.4.1 Valmis solumuovinen routaeristys, yleistä	9
14211.4.2 Valmis solumuovinen routaeristys tierakenteissa	9
14211.5 Solumuovisten routaeristysten kelpoisuuden osoittaminen	10
14211.6 Solumuovisten routaeristysten tekemisen ympäristövaikutukset	10

14211 Routasuojaus solumuovilevyillä

14211.1 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit

Ohje

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

EPS-eristeen valinnassa noudatetaan standardia SFS-EN ~~14933~~~~13163~~. XPS-eristeen valinnassa noudatetaan standardia SFS-EN ~~14934~~~~13164~~.

Viitteet

SFS-EN 14933 Lämmöneriste- ja kevennettuotteet maa- ja vesirakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi

SFS-EN 14934 Lämmöneriste- ja kevennettuotteet maa- ja vesirakentamiseen. Tehdasvalmisteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestandardi.

~~SFS-EN 13163+A2 Thermal insulation products for buildings. Factory made expanded polystyrene (EPS) products. Specification (Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi)~~

~~SFS-EN 13164+A1 Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestandardi.~~

14211.1.1 Solumuovisten 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 tutkimuselosteella tai hyväksytyt sertifiointilaitoksen myöntämällä tuotesertifikaatilla.

Levyt valitaan käyttökohteen olosuhteiden ja kuormituksen perusteella. Materiaalin kuormitusviruman muodonmuutos on pitkäaikaistilanteessa alle 2 %. Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään levyjen lämmönvastuksen vaadittu arvo, jossa on huomioitu kosteuden muuntotekijöiden heikentävät vaikutukset.

Materiaalin kelpoisuus todetaan toimituserittäin toimittajan antaman todistuksen perusteella.

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

Ohje

Lämmönjohtavuuden suunnitteluarvo määritetään routaeristeelle sen ilmoitetun Lambda Declared-arvon pohjalta ottaen huomioon kosteuden muuntotekijät eli tuotteen vesiabs (kokonaispotuksen vesipitoisuusarvo) ja jäätymis-sulamiskestävyyden arvo. Mitoituksessa käytetään tätä routaeristeiden kosteaa lämmönjohtavuuden suunnitteluarvoa Lambda U (λU).

Levyissä tulee olla merkintä, josta ilmenevät

- valmistaja
- valmistuserän päivämäärä ja kellonaika
- tuotteen tyyppimerkintä.

Jokaisesta valmistuserästä on tehtävä laaduntarkastuspöytäkirja, johon merkitään

- tiheys
- mitat
- puristuslujuus.

Vaatus

Lyhytaikaiset puristuslujuuskokeet tehdään testimenetelmän *SFS-EN ISO 29469* mukaisesti määrittämällä se murtotilassa tai 10 %:n kokoonpuristumaa vastaava puristuslujuus.

Viitteet

SFS-EN ISO 29469 Thermal insulating products for building applications. Determination of compression behaviour.

14211.1.2 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit tie- ja katurakenteissa

Vaatus

Eristeenä käytetään paisutettua (EPS) tai suulakepuristettua (XPS) polystyreenisolumuovilevyä.

Ohje

Routasuojauksen suunnittelu ja mitoitus on esitetty ohjeessa *RIL 261 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet*. Tierakenteissa noudatetaan Väyläviraston ohjetta *Tierakenteen suunnittelu*.

Vaatus

EPS- ja XPS-routaeristeen pitkäaikainen puristuslujuusvaatus on vähintään 90 kPa 100 mm x 100 mm x d koekappaleella (d = tuotteen alkuperäinen paksuus) ja 2 %:n kuormitusvirumalla standardin *SFS-EN 1606* mukaisesti määritettynä 50 vuoden mukainen ekstrapoloitu arvo. Vedenabsorptio on < 1 tilavuus-% standardin *SFS-EN ISO 16535* mukaisesti määritettynä. Jäätymis-sulamiskestävyys on < 2 tilavuus-% standardin *SFS-EN ISO 16546* mukaisesti määritettynä eli suoritustaso on ≤ FTCl2 tai ≤ FTCD2.

Kevyemmin kuormitetuissa kohteissa, kuten kevyen liikenteen väylillä, pitkäaikainen puristuslujuus on vähintään 60 kPa (*SFS-EN 1606*) ja vedenabsorptio on < 2 tilavuus-% (*SFS-EN ISO 16535*).

Ohje

Pitkäaikaista puristuslujuutta 90 kPa vastaa lyhytaikainen puristuslujuus 250...300 kPa standardin *SFS-EN ISO 29469* mukaisesti määritettynä. Pitkäaikaista puristuslujuutta 60 kPa vastaa lyhytaikainen puristuslujuus noin 200 kPa.

EPS-routaeristeiden osalta pitkäaikainen puristuslujuus voidaan testin sijaan osoittaa EPS-standardin SFS-EN 14933:2016 liitteen EF mukaisella pitkäaikaisen puristuslujuuden määrittämisohjeella, jossa pitkäaikainen puristuslujuus 2 % muodonmuutoksella on 0,3 x lyhytaikainen puristuslujuus.

Viitteet

SFS-EN 1606 Thermal insulating products for building applications. Determination of compressive creep (Lämmöneristetuotteet rakentamiskäyttöön. Kuormitusviruman määrittäminen)

SFS-EN 14933 Lämmöneriste- ja kevennettuotteet maa- ja vesirakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi

SFS-EN 13163+A2 Thermal insulation products for buildings. Factory made expanded polystyrene (EPS) products. Specification (Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi)

SFS-EN ISO 16535 Thermal insulating products for building applications. Determination of long-term water absorption by immersion (Lämmöneristetuotteet rakentamiseen. Vedenimukyvyn määrittäminen pitkäaikaisessa diffuusiolla)

SFS-EN ISO 16546 Thermal insulating products for building applications. Determination of freeze-thaw resistance

SFS-EN ISO 29469 Thermal insulating products for building applications. Determination of compression behaviour

RIL 261 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet

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

14211.1.3 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit rautatierakenteissa

Vaatus

Eristeenä käytetään suulakepuristettua solumuovia.

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

Viitteet

XPS-routalevyjen tekniset toimitusehdot. RHK 279/73/02.

14211.1.4 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit raitiotierakenteissa

Vaatus

Eristeenä käytetään paisutettua (EPS) tai suulakepuristettua (XPS) polystyreenisolumuovilevyä.

Standardien SFS-EN 14933 ja SFS-EN 14934 aikariippuvaisia ominaisuuksia osoittava vuosien lukumäärä y ja jaksottaisesta kuormasta riippuvien ominaisuuksien määrittelyyn käytettävä syklien määrä z on annettu taulukossa 14211:T1.

Kommentoitu [SL1]: Uusi kohta.

Taulukko 14211:T1. Raitiotien solumuovisten routaeristeiden yleiset vaatimuserat

Suure	Lyhenne	Arvo
Osoitettava vuosien lukumäärä	y	50
Syklimäärä	z	2×10^6

Viitteet

SFS-EN 14933 Lämmöneriste- ja kevennettuotteet maa- ja vesirakentamiseen. Tehdasvalmisteiset paisutetut polystyreenituotteet (EPS). Tuotestandardi

SFS-EN 14934 Lämmöneriste- ja kevennettuotteet maa- ja vesirakentamiseen. Tehdasvalmisteiset suulakepuristetut polystyreenituotteet (XPS). Tuotestandardi.

14211 1.4.1 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit raitiotien kiintoraiderakenteissa

Kommentoitu [SL2]: Uusi kohta.

Vaatus

Solumuovisen routaeristeen liittyessä *luvun 25200* mukaisiin kiintoraiderakenteisiin, vaatimukset ovat *taulukon 14211:T2* mukaiset.

Taulukko 14211:T2. Raitiotien kiintoraiderakenteeseen liittyvien routaeristeen vaatimukset

Suure	Lyhenne	Yksikkö	Arvo
Puristusjännitys tai puristuslujuus (10% kokoonpuristumalla)	CS(10/(Y)/50)	kPa	suunnitelma-asiakirjojen mukainen
Kuormitusviruma	CC(2/1,5/50) _{acc}	kPa	suunnitelma-asiakirjojen mukainen
Jaksottaisten kanttimuotoisten puristuskuormituskykliä		kPa	suunnitelma-asiakirjojen mukainen
kestävyys	CLRT(5, 2×10 ⁶) _{oi}		
Vedenimukyky pitkäaikaisessa kokonaisupotuksessa	WL(T) i	tilavuus-%	≤ 1,5
	WD(V) 5 (40 ...60 mm)	tilavuus-%	≤ 5
Vedenimukyky diffuusiolla	WD(V) 3 (80 ...100 mm)		≤ 3
Jäädäytys-sulatuskestävyys	ETC i	tilavuus-%	≤ 2

Ohje

Kuormitusarvot valitaan rakenteen alla vallitsevien kuormien mukaan.

Puristusjännityksen CS(10/(Y)/50) vaatimuksen / asettamisessa tulee huomioida työnaikaiset kuormat, kuten routaeristeen päällä käveleminen ja sekä kiskojen tukeminen routaeristeen päälle.

Viitteet

25200 Raitiotieradan kiintoraiderakenteet, InfraRYL

14211 1.4.2 Solumuovisten routaeristeiden materiaalit raitiotien sepeliraiderakenteissa

Kommentoitu [SL3]: Uusi kohta.

Vaatus

Solumuovisten routaeristeen liittyessä *luvun 25100* mukaisiin tukikerroksellisiin raiderakenteisiin, vaatimukset ovat *taulukon 14211:T3* mukaiset.

Taulukko 14211:T3 Raitiotien tukikerroksellisen raiteeseen liittyvien routaeristeiden vaatimukset

Suure	Lyhenne	Yksikkö	Arvo
Puristusjännitys tai puristuslujuus (10% kokoonpuristumalla)	CS(10/(Y)/50)	kPa	500
Kuormitusviruma	CC(2/1,5/50) _{ac}	kPa	225
Jaksottaisten kanttimuotoisten puristuskuormituskykyjen kestävyys	CLRT(5, 2×10 ⁶) _{oi}	kPa	200
Vedenimukyky pitkäaikaisessa kokonaisupotuksessa	WL(T)	tilavuus-%	≤ 1,5
Vedenimukyky diffuusiolla	WD(V) 5 (40 ...60 mm) WD(V) 3 (80 ...100 mm)	tilavuus-%	≤ 5 ≤ 3
Jäädäytys-sulatuskestävyys	FTC	tilavuus-%	≤ 2

Viitteet

25100 Raitiotieradan tukikerrokselliset päällysrakenteet, InfraRYL.

14211.2 Solumuovisten routaeristysten alusta

Vaatus

Alusta täyttää *lukujen 21110* ja *21220* vaatimukset.

Vaatus

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

Viitteet

[21110 Suodatinkerrokset, InfraRYL](#)

[21220 Eristyskerrokset ratarakenteissa, InfraRYL](#).

14211.3 Solumuovisten routaeristysten tekeminen

14211.3.1 Solumuovisten routaeristysten tekeminen, yleistä

Vaatus

Lämmöneristyslevyt asennetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Ohje

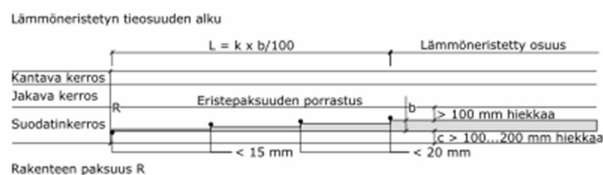
Lämmöneristeet osoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa ja lisäksi rakennetaan työn aikana tarpeelliseksi katsotut lämmöneristeet. Eristeen tyyppi ja mitat osoitetaan suunnitelma-asiakirjoissa.

14211.3.2 Solumuovisten routaeristysten tekeminen tie- ja katurakenteissa

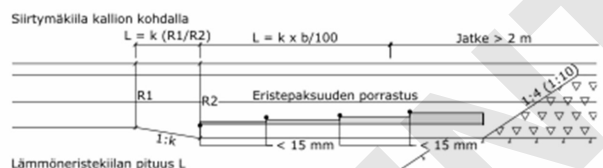
Vaatus

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

Kuva 14211:K1. Routaeristeen asentaminen tierakenteen siirtymäkiilassa.



- a: lämmöneristeen päälle tulevan routimattoman rakenteen paksuus 700 mm
b: lämmöneristeen paksuus suunnitelma-asiakirjasta
c: lämmöneristeen alle tulevan routimattoman rakenteen paksuus:
Etelä-Suomessa vähintään 100 mm
Keski-Suomessa vähintään 150 mm
Pohjois-Suomessa vähintään 200 mm



- L = k x b / 100
1/k = kiilan kaltevuus
b: lämmöneristeen paksuus suunnitelma-asiakirjoista

Pääliysrakenteen mahdollinen paksuusero (R2 - R1) tasoitetaan kaltevuudessa 1:k.
Jatkeen pituus kallion suuntaan vähintään 2 m.
Rumpujen kohdalla eriste ulotetaan täyspaksuna rumpukaivannon yli.
Jos kiilan ohuimmassa kohdassa tarvittavaa eristettä ei saada (15 mm), käytetään 20 mm paksuista levyä siten, että levyjen väliin jää 0,15 m:n hiekkatäyttöinen rako.

Poikkileikkaus



Talvisin aukipidettävissä liittymissä eriste ulotetaan liittyvälle tielle, jossa se ohennetaan kiilamaisesti 5 m:n matkalla, ellei liittyvä tie edellytä pidempää kiilaa

14211.3.3 Solumuovisten routaeristysten 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. Luiskien tuenta toteutetaan julkaisun *Tuettujen kaivantojen suunnittelu rautatiealueiden kaivantotöissä* mukaisesti. Ratarakentamisessa routalevyt asennetaan sepelinpuhdistuskoneella [luvun 24100](#) mukaisesti.

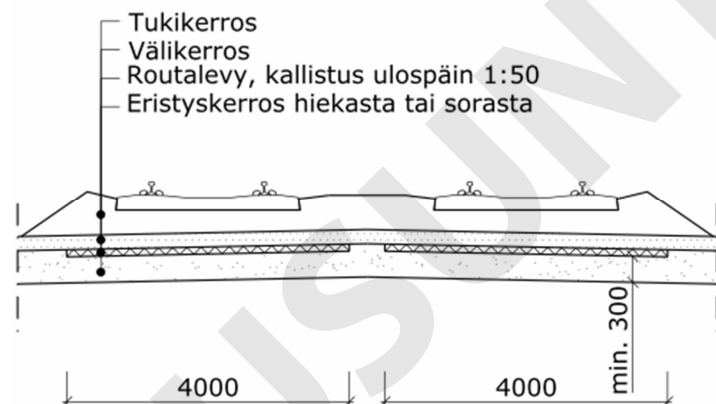
Vaatus

Routaeristysrakenne päätetään tavallisesti routimattomaan ratarakenteeseen. Jos eristysrakenne päätetään routivalle alustalle, toteutetaan siirtymä rakenne suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Siirtymärakenteen pituus (L) määrätään tapausittain alusrakenneluokan ja tavoitenopeuden mukaan.

Ohje

Siltojen kohdalla eristys vietään sillan yli, jos sillan leveys ja sepelikerroksen paksuus sen sallivat. Muussa tapauksessa eristys päätetään siirtymäalastaan päälle mahdollisimman lähelle siltakannen reunaa.

Kuva 14211:K2. Kaivamalla ratarakenteisiin asennettava lämmöneristys.



Viitteet

[21230 Välikerrokset ratarakenteissa, InfraRYL](#)

[24100 Tukikerrokset ratarakenteissa, InfraRYL](#)

Tuettujen kaivantojen suunnittelu rautatiealueiden kaivantotöissä. VR Ratayksikön Georyhmä.

14211.3.4 Solumuovisten routaeristysten tekeminen raitiotierakenteissa

Kommentoimut [SL4]: Uusi kohta.

14211.3.4.1 Solumuovisten routaeristeiden tekeminen raitiotien kiintoraiderakenteissa

Kommentoimut [SL5]: Uusi kohta.

Vaatus

Routalevyn alla tulee olla 300 mm routimatonta materiaalia. Routalevytyksen siirtymärakenteet raiteen suunnassa tehdään kuvan 14211.4.2 mukaisesti. Siirtymäkiilan kaltevuuden k arvo on kohdan 21510.3.3 mukainen.

Vaatus

Routaeriste on raiteen rakentamisen aikana suojattava työnaikaisilta kuormilta.

Ohje

Routaeriste on suojattava raiderakenteen säätöjalkojen tai säätötelien pistemäisiltä kuormilta, mikäli rakenne tuetaan routalevyn päältä.

Viitteet

21510.3.3 Siirtymäkiilan tekeminen raitiotierakenteissa, InfraRYL (ei vielä julkaistu).

14211.3.4.2 Solumuovisten routaeristeiden tekeminen raitiotien sepeliraiderakenteissa

Kommentoimut [SL6]: Uusi kohta.

Vaatus

Lämmöneristyslevyt asennetaan kaivamalla kuvan 14211.4.2 mukaisesti. Levyt asennetaan tasatulle ja tiivistetylle jakavalle kerrokselle (ks. luku 21210), jonka paksuus on vähintään 300 mm. Levyjen päälle levitetään kantava kerros (ks. luku 21310).

21210 Jakavat kerrokset tie-, katu- ja raitiotierakenteissa, InfraRYL

21310 Sitomattomat kantavat kerrokset tie-, katu- ja raitiotierakenteissa, InfraRYL

14211.4 Valmis solumuovinen routaeristys

14211.4.1 Valmis solumuovinen routaeristys, yleistä

Vaatus

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

14211.4.2 Valmis solumuovinen routaeristys tierakenteissa

Vaatus

Valmis routaeristys ei saa olla 700 mm lähempänä tienpintaa.

14211.5 Solumuovisten routaeristysten kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

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

14211.6 Solumuovisten routaeristysten tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatus

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

Ohje

Ohjeeseen *Infra- ja maarakentamisen ympäristövaikutukset ja niiden hallinta on koottu infrarakennushankkeen tyypillisimmät työnaikaiset ympäristövaikutukset sekä niiden hallintakeinot (luvut 6 ja 7).*

Viitteet

Jätelaki 646/2011. Rakennustiedon säännöskortti [RT 103486 Jätelaki](#)

[Infra- ja maarakentamisen ympäristövaikutukset ja niiden hallinta, InfraRYL.](#)