

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

21510 Siirtymäkiilat

Viitteet

[Infra 2015 Määrämittausohje 2151.](#)

21510.1 Siirtymäkiilojen materiaalit

21510.1.1 Siirtymäkiilojen materiaalit, yleistä

Vaatus

Siirtymäkiilojen täyteenä käytetään alimman päällysrakennekerroksen materiaalia. **Materiaalivaatimukset** ja kelpoisuuden osoittaminen on esitetty kohdissa **21110.1**, **21210.1** ja **21310.1**.

Kallioon ja louhepenkereeseen liittyvissä siirtymäkiiloissa käytetään täyteenä mursketta tai louhetta.

Louheen lohkaroiden suurin läpimitta on enintään 250 mm, kuitenkin enintään puolet kerrospaksuudesta.

Viitteet

[181121 Maalle pengerretyt louhepenkereet, InfraRYL](#)

[21110.1 Suodatinkerroksen materiaalit, InfraRYL](#)

[21210.1 Jakavat kerroksen materiaalit, InfraRYL](#)

21310.1 Sitomattoman kantavan kerroksen materiaalit, InfraRYL.

21510.1.2 Siirtymäkiilojen materiaalit rautatien ratarakenteissa

Vaatus

Rautatien ratarakenteissa siirtymäkiiloissa käytetään täyteenä ensisijaisesti routimatonta hiekkaa tai soraa.

Kallioon liittyvissä siirtymäkiiloissa käytetään routimatonta mursketta. **Materiaalivaatimukset** ja kelpoisuuden osoittaminen on esitetty kohdissa **21220.1** ja **21230.1**.

Viitteet

[21220.1 Ratarakenteen eristyskerroksen materiaalit, InfraRYL](#)

21230.1 Ratarakenteen välikerroksen materiaalit, InfraRYL.

21510.2 Siirtymäkiilojen alusta

Vaatus

Siirtymäkiilojen alusta täyttää [luvun 16110](#) vaatimukset.

Viitteet

[16110 Maaleikkaukset, erittelemätön, InfraRYL](#).

Kommentoinut [SL1]: Korvattu kohdassa olleet CE-merkintä yms. kirjaukset viittauksilla päällysrakennelukuihin, joissa materiaalivaatimukset on esitetty tarkasti,

Kommentoinut [SL2]: Louheen suurin sallittu lohkarokoko pienenee 300 mm:stä 250 mm:iin, jolloin vaatimus on yhtenevä kohdassa viitatus luvun **181121 Maalle pengerretyt louhepenkereet taulukossa 181121:T1** esitetyn lohkarokoon kanssa.

Kommentoinut [SL3]: Lisätty täsmälliset kohtaviittaukset.

Kommentoinut [SL4]: Ei muutosta.

21510.3 Siirtymäkiilojen tekeminen

21510.3.1 Siirtymäkiilojen tekeminen tie- ja katurakenteissa

Vaatus

Siirtymäkiilan tarve

Siirtymäkiilat rakennetaan suunnitelma-asiakirjojen ja [kuissa 21510:K1a...K1g, 21510:K2a...K2d ja 21510:K4](#) esitettyjen periaatepiirustusten mukaan.

Tierakenteissa siirtymäkiilat leikataan [taulukon 21510:T1](#) mukaisesti alusrakenteen muutoskohtiin ja katurakenteissa [taulukon 21510:T2](#) mukaisesti, vaikkei suunnitelma-asiakirjoissa tätä olisi osoitettukaan.

Sellaisissa rakennekerrosten pituussuuntaisen paksuuden muutoskohdissa, joihin ei rakenneta siirtymäkiilaa, paksuusmuutos tehdään 5 m:n matkalla kantavamman alusrakenteen puolella.

[Taulukko 21510:T1. Siirtymäkiilan tarve tierakenteiden alusrakenteen muutoskohdissa.](#)

Alusrakenteen muutoskohta	Periaatekuva pituussuuntaiselle siirtymäkiilalle	Periaatekuva poikittaiselle siirtymäkiilalle
kallioleikkaus / routiva maalaji ¹⁾	kuvat 21510:K1b, 21510:K1c	kuva 21510:K2a
kallioleikkaus / routimaton maalaji	kuva 21510:K1d	kuva 21510:K2b
routiva maalaji / routimaton maalaji	kuva 21510:K1e	-
routiva maalaji / routiva maalaji	kuva 21510:K1f	-
maaston sivukaltevuus > 1:10 tai kun maalaji vaihtuu sivusuunnassa	-	kuva 21510:K2c
rakenteessa poikki- tai pituussuuntainen putkikaivanto / routiva pohjamaa	kuva 21510:K1g	Kuva 21510:K2d
silta	kuva 21510:K4	-

¹⁾ Sorapintaisilla teillä siirtymäkiilat rakennetaan ainakin kallio / routiva maalaji -kohdissa.

[Taulukko 21510:T2. Siirtymäkiilan tarve katurakenteiden alusrakenteen muutoskohdissa.](#)

Alusrakenteen muutoskohta	Periaatekuva pituussuuntaiselle siirtymäkiilalle	Periaatekuva poikittaiselle siirtymäkiilalle
kallioleikkaus / routiva maalaji	kuvat 21510:K1b, 21510:K1c	kuva 21510:K2a
kallioleikkaus / routimaton maalaji	kuva 21510:K1d	kuva 21510:K2b
maaston sivukaltevuus > 1:10 tai kun maalaji vaihtuu sivusuunnassa	-	kuva 21510:K2c
rakenteessa poikkisuuntainen rumpu tai vesihuoltoputki, routiva maalaji	kuva 21510:K1g	-
silta	kuva 21510:K4	

Siirtymäkiilasyvyys

Tierakenteissa materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys Sk mitoitetaan ohjeen *Tierakenteen suunnittelu* mukaisesti ja se esitetään rakentamissuunnitelmassa. Siirtymäkiilasyvyys riippuu kiilan täyttömateriaalista ja kyseisen alueen mitoitusroudansyvyydestä S, [kuva 21510:K3](#). Tierakenteen mitoitusroudansyvyydellä (S) tarkoitetaan sitä syvyyttä, johon asti routa tunkeutuu mitoituslavan pakkasolosuhteissa pelkästään hiekasta muodostuvassa rakenteessa. Mitoitava roudansyvyys ylittyy noin joka toinen vuosi, Pohjois-Suomessa hieman useammin ja Etelä-Suomessa hieman harvemmin.

© Rakennustietosäätiö RTS sr 2026

Kommentoinut [SL5]: Kohdassa esitetyt vaatimukset on jäsennetty uusien väliotsikoiden alle:

- Siirtymäkiilan tarve
- Siirtymäkiilasyvyys
- Siirtymäkiilan kaltevuus ja pituus
- Muut tekemisen vaatimukset

Kommentoinut [SL6]: Siirtymäkiilan tarve tierakenteissa on vastaava kuin nykyisessä versiossa. Uuteen taulukkoon on selkeästi koottu alusrakenteen muutoskohdat ja niihin liittyvät periaatekuvat.

Kommentoinut [SL7]: Katurakenteissa siirtymäkiilan tarve rajataan [taulukon 21510:T2](#) mukaisesti viiteen alusrakenteen muutoskohtaan. Uuteen taulukkoon on selkeästi koottu alusrakenteen muutoskohdat ja niihin liittyvät periaatekuvat.

Lausuntoehdotusta lukevilta toivotaan kommenttia, mikäli tierakenteita koskevasta taulukosta 21510:T1 tulisi joitain rivejä esittää myös katurakenteiden taulukossa.

Kommentoinut [SL8]: Vaatimukset ovat muuttuneet:

Tierakenteissa siirtymäkiilasyvyys mitoitetaan aina Väyläviraston ohjeen *Tierakenteen suunnittelu* -mukaan.

Katurakenteissa huomioidaan em. ohjeen lisäksi *Katu2020*-ohjeen mitoituspakkasmäärä F5. Katurakenteissa voidaan myös edelleen hyödyntää aiemman version likimääräistä laskentatapaa.

Katurakenteissa materiaalikorjattu siirtymäkiilasvyvyys Sk määritetään ohjeen *Tierakenteen suunnittelu* mukaisesti huomioiden *Katu2020*-ohjeen mitoituspakkasmäärä F5. Materiaalikorjattu siirtymäkiilasvyvyys Sk voidaan laskea likimääräisesti seuraavasti: $Sk_{Hk} = 1,0 \times S$, $Sk_{Sr} = Sk_M = 1,2 \times S$ ja $Sk_{Lo} = 1,3 \times S$ (ks. *S kuvasta 21510:K3*).

Siirtymäkiilan kaltevuus ja pituus

Siirtymäkiilan kaltevuus tasausviivan suhteen määräytyy tien ja kadun luokan perusteella. Siirtymäkiilan kaltevuus teillä esitetään *taulukossa 21510:T3* ja kaduilla *taulukossa 21510:T4*.

Siirtymäkiilan pituus lasketaan kaavalla $L = k \times (Sk - R)$. Kaavan lyhenteiden selitykset:

- L = kiilan pituus
- k = kiilan kaltevuus 1:k
- Sk = materiaalikorjattu siirtymäkiilasvyvyys
- R = routamitoitetun rakenteen paksuus

Taulukko 21510:T3. Siirtymäkiilan kaltevuus tierakenteissa (Julkaisu *Tierakenteen suunnittelu*).

Siirtymäkiilan kaltevuus	
Vaatusluokat V1...K2 ja niitä kuvaavia tietoja	Siirtymäkiilan kaltevuus 1:k
V1, Moottoriväylät (Mo, Mol)	1:40
V2, Päätiät (Vt, Kt) 80–100 km/h	1:30
V3, Seututiet 80...100 km/h ja KVL yli 1000 ajon	1:20
V4, Seututiet 60 km/h tai KVL alle 1000 ajon ja yhdystiet KVL yli 1000 ajon	1:15
V5, Yhdystiet, KVL enintään 1000 ajon	1:15
R1, Reunatuellinen, 80 km/h, KVL yli 1000 ajon	1:30
R2, Reunatuellinen, 50...70 km/h, KVL yli 1000 ajon	1:30
R3, Reunatuellinen, alle 50 km/h, KVL alle 1000 ajon	Kuten V4 tai paikallisen (kuntakohtaisen) käytännön mukaan
R4, Viemäröity tai muita viettoputkia sisältävä	1:30
K1, JK+PP -tie, erillinen, päällystetty	1:10
K2, JK+PP -tie, korotettu	kuten ajoradalla (R1, R2 tai R3)

Taulukko 21510:T4. Siirtymäkiilan kaltevuus katurakenteissa.

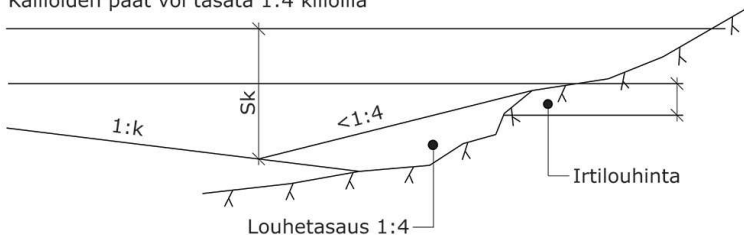
Siirtymäkiilan kaltevuus	
Katuluokka	Kaltevuus 1:k
1...2	1:20
3...4	1:10
5...6	1:5

Kommentoitu [SL9]: Tierakenteita koskevan taulukon 21510:T3 sisältö päivitetään vastaamaan Väyläviraston ohjetta *Tierakenteen suunnittelu*.

Katurakenteissa kaltevuuksia ei ole muutettu (21510:T4).

Siirtymäkiilan pituuden kaava muuttuu muotoon $L = k \times (Sk - R)$.

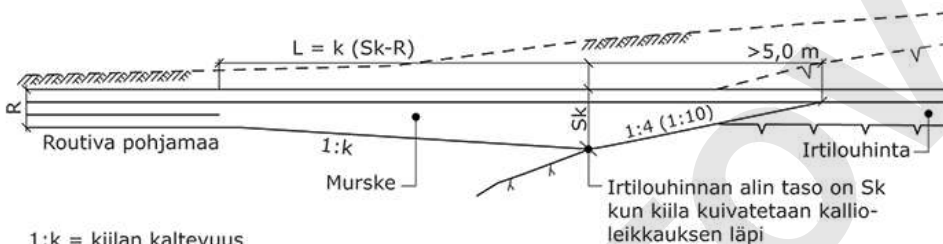
Kallioiden päät voi tasata 1:4 kiiloilla



1:k = kiilan kaltevuus
Sk = materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys
Kiilojen taite pyöristetään 5m:n matkalla

Kuva 21510:K1a. Pituussuuntaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Kallioiden päiden tasaus 1:4 kiilloilla.

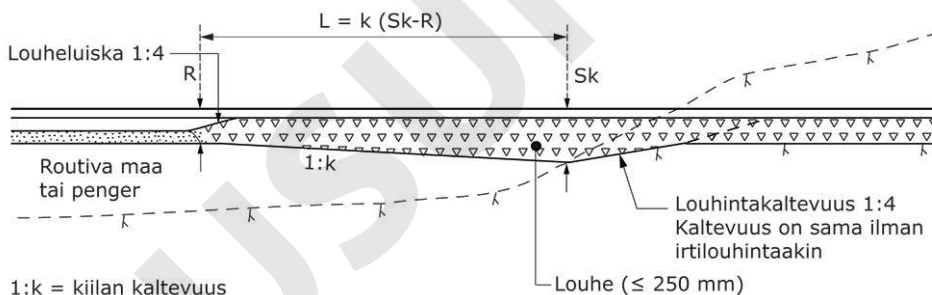
Kommentoanut [SL10]: Päivitetty.



1:k = kiilan kaltevuus
L = kiilan pituus
R = routamitoitetun rakenteen paksuus
Sk = Materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys
Kiilojen taite pyöristetään 5 m:n matkalla

Kuva 21510:K1b. Pituussuuntaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: kallioleikkaus / routiva maalaji.

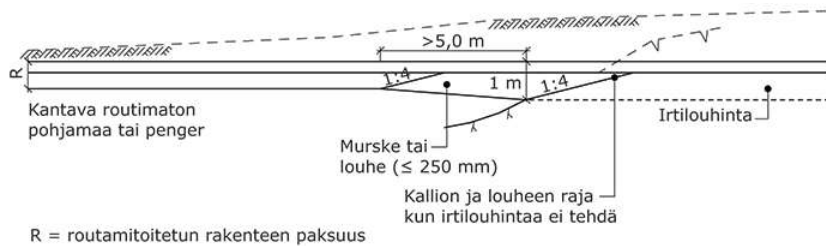
Kommentoanut [SL11]: Päivitetty.



1:k = kiilan kaltevuus
L = kiilan pituus
R = routamitoitetun rakenteen paksuus
Sk = Materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys
Kiilojen taite pyöristetään 5 m:n matkalla

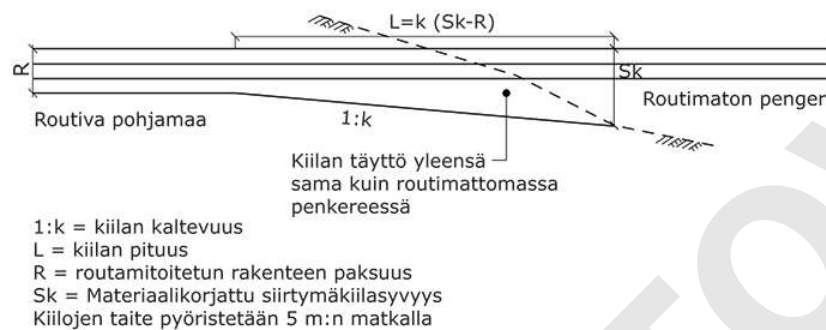
Kuva 21510:K1c. Pituussuuntaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: kallioleikkaus / routiva maalaji. Routanousueroja tasaava louhettytteinen kiila.

Kommentoanut [SL12]: Uusi kuva.



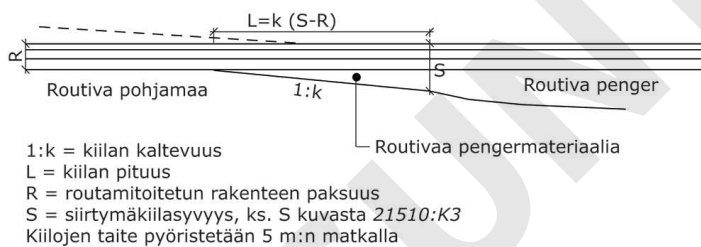
Kuva 21510:K1d. Pituussuuntaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: kallioliikkaus / routimaton maalaji. Kiila (syvyys 1 m) tasoittaa kantavuuserot.

Kommentoinut [SL13]: Päivitetty.



Kuva 21510:K1e. Pituussuuntaiset siirtymäkiilat tierakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: routiva maalaji / routimaton maalaji.

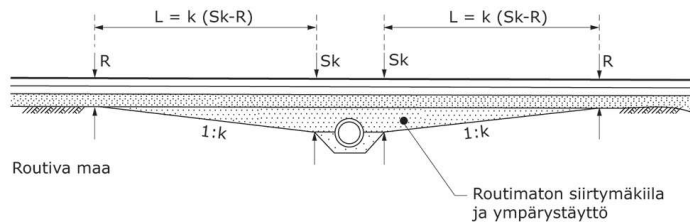
Kommentoinut [SL14]: Päivitetty.



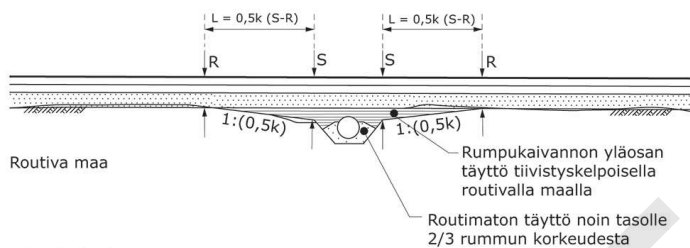
Kuva 21510:K1f. Pituussuuntaiset siirtymäkiilat tierakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: routiva maalaji / routiva maalaji.

Kommentoinut [SL15]: Päivitetty.

A) Rumpu routivalla pohjamaalla
Rummun routimaton siirtymäkiila normaalitapauksessa



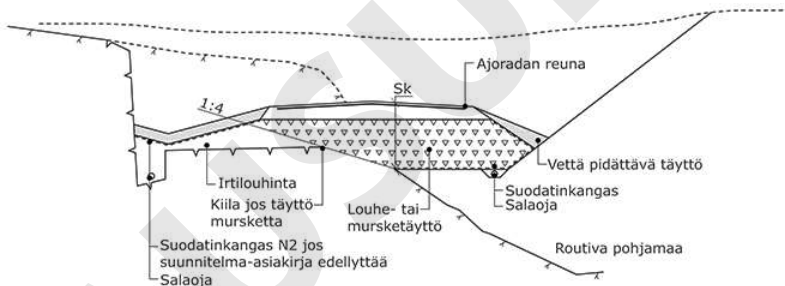
B) Rumpu routivalla tiivistämiskelpoisella pohjamaalla
Rummun siirtymäkiila routivasta materiaalista



1:k = kiilan kaltevuus
L = kiilan pituus
R = routamitoitetun rakenteen paksuus
Sk = materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys
S = siirtymäkiilasyvyys, ks. S kuvasta 21510:K3

Kuva 21510:K1g. Pituussuuntaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: poikkisuuntainen putkikaivanto / routiva pohjamaa. Tierakenteissa voidaan käyttää A-vaihtoehtoa kaikissa taulukon 21510:T3 vaatimusluokissa ja B-vaihtoehtoa vaatimusluokissa V4, V5 ja K1. Katurakenteissa voidaan käyttää A-vaihtoehtoa kaikissa katuluokissa ja B-vaihtoehtoa katuluokissa K3...K6.

Kommentoitu [SL16]: Uusi kuva.



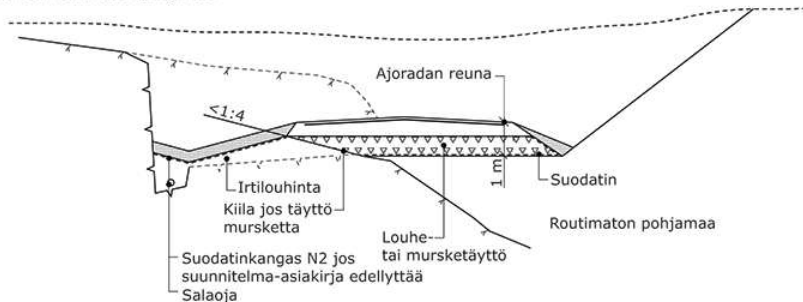
Sk = Materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys

Toispuolisessa kallioleikkauksessa käytetään routivan maalajin puolella routimattomaksi mitoitettua rakennetta, joka ulotetaan siirtymäkiilasyvyyteen. Kallio louhitaan irti irtilouhintasyvyyteen, mieluiten siirtymäkiilasyvyyteen. Täyttönä käytetään louhetta tai mursketta. Jos täyttö on mursketta, tulisi täyttö ulottaa yhtenäisenä koko poikkileikkauksen alueelle. Kantavuuserot tasataan 1:4 viisteillä, jos täyttö tehdään murskeesta. Täytön sekoittuminen pohjamaahan estetään suodatinkankaalla tai suodatinkerroksella.

Kuva 21510:K2a. Poikittaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: kallioleikkaus / routiva maalaji.

Kommentoitu [SL17]: Päivitetty.

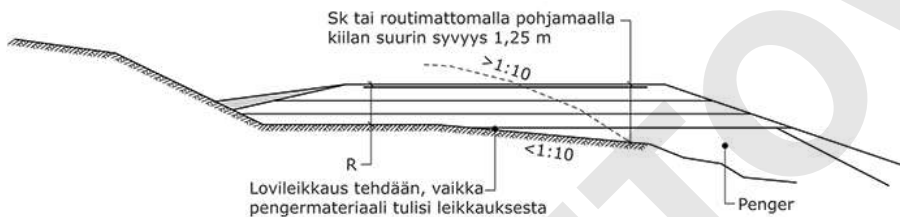
Kallio / routimaton pohjamaa



Routimattomalla alusrakenteella rakenteen paksuus on 1 m. Kallio louhitaan irti samaan syvyyteen tai suunnitelma-asiakirjojen syvyyteen. Täyttönä käytetään louhetta tai mursketta. Jos täyttö on mursketta, tulisi täyttö ulottaa yhtenäisenä koko poikkileikkauksen alueelle. Kantavuuserot tasataan 1:4 viisteillä, jos täyttö tehdään murskeesta. Täytön sekoittuminen pohjamaahan ja sen variseminen louheeseen estetään tarvittaessa suodatinkankaalla.

Kuva 21510:K2b. Poikittaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: kallioleikkaus / routimaton maalaji.

Kommentoitu [SL18]: Päivitetty.

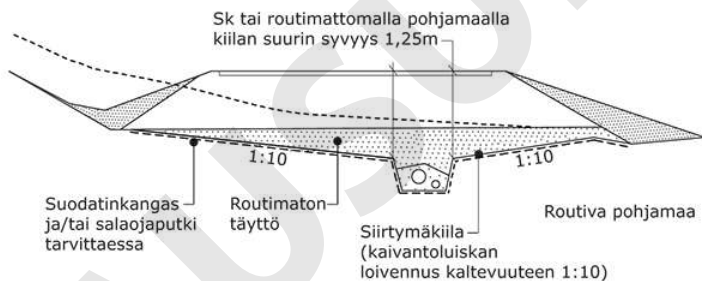


R = routamitoitetun rakenteen paksuus
Sk = Materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys

Kiila tarvitaan, kun maaston sivukaltevuus on suurempi kuin 1:10 tai kun maalaji vaihtuu tien sivusuunnassa.

Kuva 21510:K2c. Poikittaiset siirtymäkiilat tie- ja katurakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: maaston sivukaltevuus on suurempi kuin 1:10 tai kun maalaji vaihtuu sivusuunnassa.

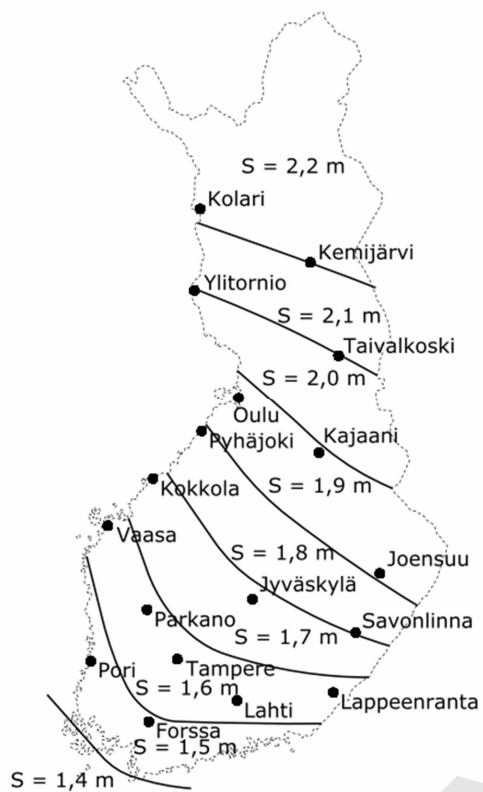
Kommentoitu [SL19]: Päivitetty.



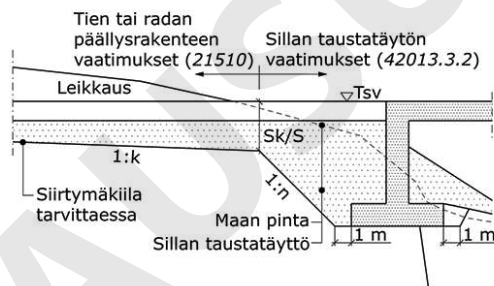
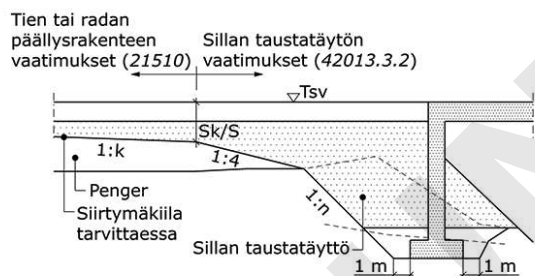
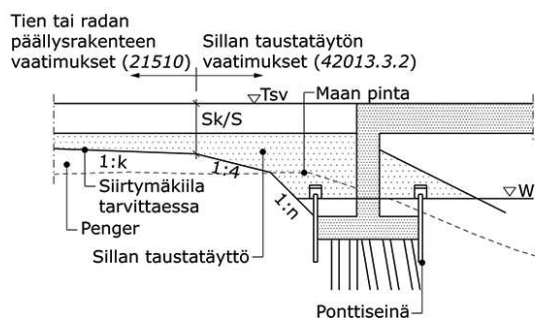
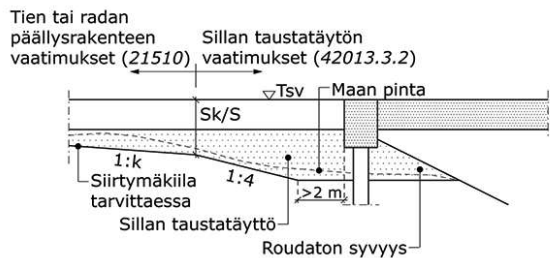
Sk = materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys

Kuva 21510:K2d. Poikittaiset siirtymäkiilat tierakenteissa. Alusrakenteen muutoskohta: pituussuuntainen putkikaivanto / routiva pohjamaa.

Kommentoitu [SL20]: Uusi kuva.



Kuva 21510:K3. Mitoitusroudansyvyys (S) tie- ja katurakenteissa.



1:k = Kiilan kaltevuus
Sk = Materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys
n mitoitettava tapauskohtaisesti
S = Routimattoman radan rakennekerrosten
kokonaispaksuus (RATO 3 LO 13/2018)

Kuva 21510:K4. Sillan siirtymäkiila ja taustatäyttö tie- ja katurakenteissa. Taustatäyttö toteutetaan kohdan 42013.3.2 mukaisesti.

Kommentoitu [SL21]: Päivitetty. Lisäys: Taustatäyttö toteutetaan kohdan 42013.3.2 mukaisesti.

Muut tekemisen vaatimukset

Suunnitelma-asiakirjoihin merkitty siirtymäkiilan sijainti tarkistetaan työmaalla maasto-olosuhteiden mukaiseksi siten, että kiilan syvin kohta tehdään alusrakenteen vaihtumiskohtaan. Siirtymäkiilat rakennetaan pohjan syvyydelle ulottuvan pengertäytteen levyisiksi. Pituussuuntaisten siirtymäkiilojen pohjat muotoillaan samaan sivukaltevuuteen kuin alusrakenne.

Siirtymäkiilan täyttömateriaali tiivistetään ja sen pinta tasataan ja muotoillaan [lukuja 18111](#) ja [181121](#) mukaisesti.

Kallionkielekkeet leikataan (irrotetaan) ja/tai tasataan louheella tien pituus- ja poikkisuunnassa tasausviivaan nähden kaltevuuteen 1:4 (*kuvat 21510:K1a...K1d, 21510:K2a...K2b*). Kalliopinnoille ei saa jäädä vettä kerääviä kuoppia. Leikkauspohjan ja siirtymäkiilojen kaivun yhteydessä paljastuneiden kalliointojen päälle ei saa jäädä 0,1 m paksumpaa maakerrosta.

Louhetäytteiset kiilat, joihin kertyy vettä, kuivatetaan aukkojen kautta sivuille tai esimerkiksi leikkausten läpi irtilouhinnan tai putken avulla. Hiekkatäytteiset vettä keräävät kiilat kuivatetaan salaojilla.

Ohje

Siirtymäkiilat kuivatetaan suunnitelma-asiakirjoissa osoitettuun syvyyteen. **Siirtymäkiilan suodatinrakenteet ovat vastaavat kuin ympäröivillä rakenteilla.**

Routanousujen tasoittamiseksi rakennettavan siirtymäkiilan voi korvata lämmöneristeellä, jos suunnitelma-asiakirjat sen sallivat. Toisiaan leikkaavat routimattomat siirtymäkiilat korvataan routimattomaksi mitoitetuilla rakenteilla koko välialueella.

Rumpujen ja muiden putkistojen kohdalla kiilat rakennetaan kuten kallioleikkauksen rajakohtaan tehtävät kiilat. Jos tien rumpuputken yläpinta sijaitsee siirtymäkiilasyvyyden alapuolella (syvyydellä $S - 0,3D$) tai sen halkaisija on $< 0,5$ m, harkitaan kiilan tarve tapauksittain.

Vaatus

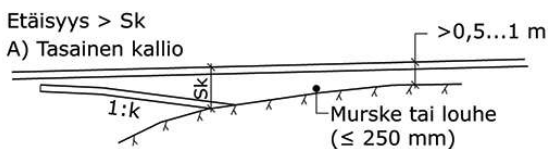
Kun tie tai katu rakennetaan routanousuominaisuuksiltaan jyrkästi vaihtelevalla pohjamaalla tai maassa on paikoitellen vettä johtavia kerrostumia, siirtymäkiilat kaivetaan samansyvyisiksi kuin kallio / routiva pohjamaa -kohdassa (*kuvat 21510:K1b, 21510:K1c, 21510:K2a*) tai maa sekoitetaan tasalaatuisesti siirtymäkiilasyvyyteen saakka.

Jos laaja kallio on routivassa leikkauksessa tien pinnasta mitattuna siirtymäkiilasyvyyttä ylempänä, routiva pohjamaa poistetaan koko ajoradan leveydeltä siirtymäkiilasyvyyteen ja pituus- ja poikittaissuuntaiset siirtymäkiilat leikataan [kuvien 21510:K2a](#) ja [21510:K5](#) mukaisesti.

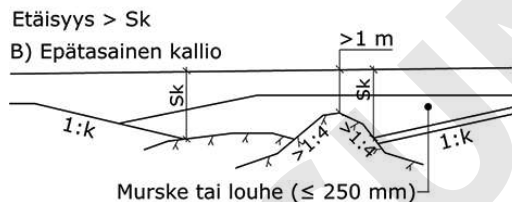
Kommentoinut [SL22]: Suodatinkangasta koskenut yksityiskohtainen ohje korvataan ympäröiviä rakenteita vastaavalla suodatinrakenneperiaatteella.



Jos tasausviivan etäisyys kalliosta on suurempi kuin siirtymäkiilasyvyys, ei routivaa maata tarvitse poistaa. Kohoumat ja lohkareet poistetaan siirtymäkiilasyvyyteen tai suunnitelma-asiakirjojen osoittamaan syvyyteen. Laajoissa kohoumissa ja vierekkäisten huippujen kohdalla käytetään siirtymäkiiloja tai routimattomaksi mitoitettua rakennetta. Vaikeissa routaolosuhteissa tutkitaan leikkaus siirtymäkiilasyvyyteen ja poistetaan havaitut kalliohuiput ja lohkareet siirtymäkiilasyvyyteen.



Jos tasausviivan etäisyys on pienempi kuin S, tasaisella kalliolla poistetaan routiva maa kokonaisuudessaan ja rakennetaan siirtymäkiilat. Tasausviivan vähimmäisetäisyys rikkomattomasta kalliosta on tieluokan mukaan >0,5...1,0 m.



Epätasaisella kalliolla, huippujen kaltevuus >1:4, routiva maa poistetaan siirtymäkiilasyvyyteen ja kalliohuiput tasataan routimattomalla materiaalilla; louheella, murskeella tai soralla.

Tasauksen kaltevuus on tien pituussuunnassa loivempi kuin 1:10 ja poikkisuunnassa 1:4. Tasausviivan etäisyys huipusta on vähintään 1 m.

Kalliolle ei saa jäädä vettä kerääviä syvennyksiä. Leikkauspohja kuivatetaan, jos siihen kertyy vettä.

1:k = kiilan kaltevuus

Sk = materiaalikorjattu siirtymäkiilasyvyys

Kuva 21510:K5. Kallion käsittely routivissa leikkauksissa tie- ja katurakenteissa.

Kommentoinut [SL23]: Päivitetty.

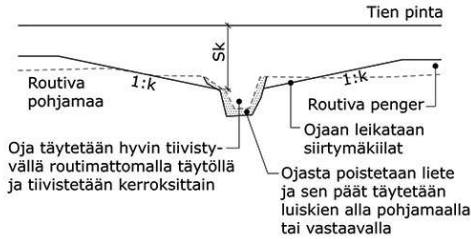
Ohje

Routivissa leikkauksissa voidaan käyttää *kuvan 21510:K5* mukaisia käsittelyjä kallion huippujen ja lohcareiden kohdalla. Jos kallionkohoutuma tai lohcare on pieni, se poistetaan siirtymäkiilasyvyteen.

Vaatus

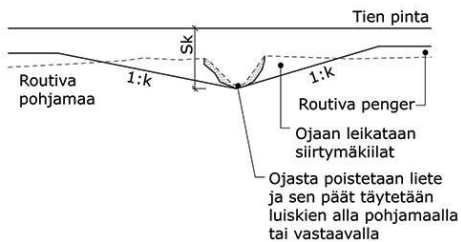
Ojan-, lohcareen-, rummun- ja kannonpoistokuopan käsittelyssä noudatetaan *kuvan 21510:K6* periaatteita. Jos routanousueroja aiheuttava vanha tie tai sen osa jää uuden päällystettävän tien alle, vanhan tien taitteet leikataan noudattaen *kuvan 21510:K6* periaatteita.

1. Syvä avo-oja routivalla pohjamaalla. Routimaton siirtymäkiila



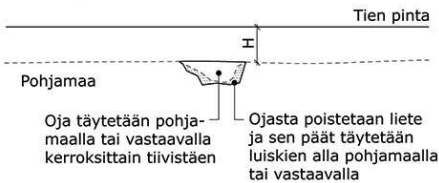
Pohjamaata vastaavaksi katsotaan maa, jonka hienoainespitoisuus ei poikkea 10 %-yksikköä pohjamaan hienoainespitoisuudesta

2. Matalan ojan routimaton täyttö, siirtymäkiila



Pohjamaata vastaavaksi katsotaan maa, jonka hienoainespitoisuus ei poikkea 10 %-yksikköä pohjamaan hienoainespitoisuudesta

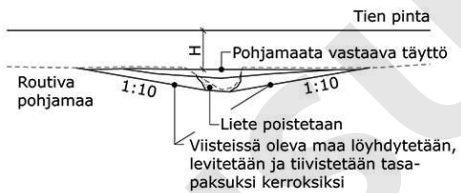
3. Ojan täyttö ilman kiilaa, routiva pohjamaa



Tapaa voidaan käyttää vähäliikenteisillä teillä KVL <1000 ajon. /vrk silloin, kun yksi, muilla teillä silloin, kun kaksi seuraavista ehdoista täyttyy:

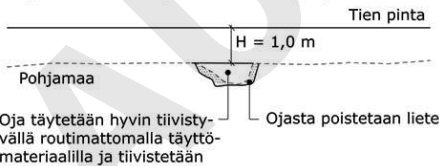
- täyttömateriaalin hienoainespitoisuus on alle 35%
- olosuhteet sallivat täytön riittävän tiivistämisen tai liikenne tiivistää täyttöä yhden kesäkauden tai $H > 2$ m

4. Ojan täyttö viistettynä



Tapaa voidaan käyttää, kun olosuhteet sallivat viisteen tiivistämisen tai liikenne tiivistää viistettä yhden kesäkauden tai $H > 2$ m

5. Ojan routimaton täyttö, routimaton pohjamaa



Jos H on yli 1,0 m, ojan täyttöä ei tarvitse kiilata.
Jos $H < 1,0$ m, ojan täyttö kiilataan 1,0 m syvyydestä, vähintään 5m matkalla rakennekerroksiin

Sk = siirtymäkiilasyvyys
1:k = siirtymäkiilan kaltevuus

Kuva 21510:K6. Ojan-, lohkeen-, rummun- ja kannonpoistokuopan käsittely tierakenteissa.

Kommentoitu [SL24]: Päivitetty.

Viitteet

[18111 Maapenkereet, InfraRYL](#)

[181121 Maalle pengerretyt louhepenkereet, InfraRYL](#)

Tierakenteen suunnittelu, Väyläviraston ohje (<https://ohjeluaetelo.vayla.fi/>).

21510.3.2 Siirtymäkiilan tekeminen rautatien ratarakenteissa

Kommentoitu [SL25]: Ei sisällöllisiä muutoksia.

Vaatus

Rautatien ratarakenteissa siirtymäkiilat tehdään [kuvien 21510:K7...21510:K11](#) mukaisesti ja [taulukossa 21510:T5](#) esitettyihin kaltevuksiin alusrakenneluokan mukaan.

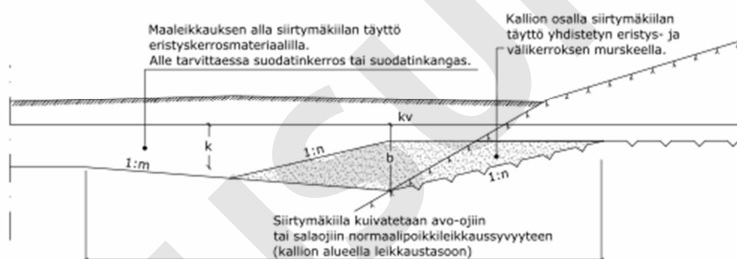
Radan pituussuuntaisia siirtymäkiiloja on käytettävä aina seuraavissa tapauksissa:

- kallio- ja maaleikkauksen rajakohdassa, [kuvat 21510:K7, 21510:K9 ja 21510:K10](#). Kun kallion raja on vinossa ratalinjaan nähden, tehdään siirtymäkiila täyteen syvyyteen koko kallioon rajautuvalla osuudella
- kallioleikkauksen ja maapenkereen rajakohdassa, [kuva 21510:K8](#)
- maaleikkauksen ja routivan penkereen rajakohdassa, [kuva 21510:K11](#)
- rumpujen yhteydessä aina, kun rummun yläpinta on lähempänä kuin 2,5 m radan korkeusviivasta.

Rautatien ratarakenteissa ei käytetä poikittaisia siirtymäkiiloja.

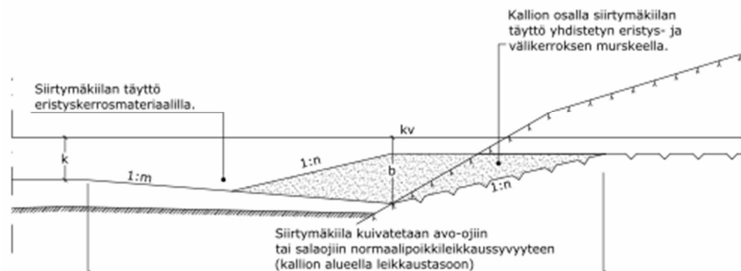
Rautatien ratarakenteissa siirtymäkiila on aina vähintään 300 mm radan rakennekerrosten syvyyttä suurempi, kuitenkin vähintään routimaton syvyys. Kallion ja maan rajakohtaan tuleva siirtymäkiila on aina vähintään 300 mm syvempi kuin alueen routasyvyys, mursketta täytteenä käytettäessä 500 mm alueen routasyvyyttä syvempi.

k = normaali-poikkileikkauksen syvyys
b = siirtymäkiilasyvyys
m = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa
n = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa



Kuva 21510:K7. Routiva maaleikkaus / kallioleikkaus rautatien ratarakenteissa, ks. taulukko 21510:T3.

k = normaaliolkileikkauksen syvyys
b = siirtymäkiilasyvyys
m = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa
n = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa



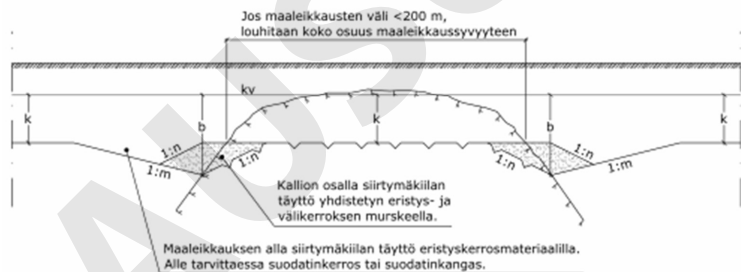
Kuva 21510:K8. Penger / kallioleikkaus rautatien ratarakenteissa, ks. taulukko 21510:T3.

k = normaaliolkileikkauksen syvyys
b = siirtymäkiilasyvyys
m = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa
n = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa



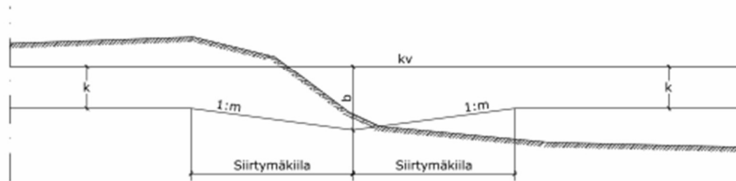
Kuva 21510:K9. Siirtymäkiilat kahden kallioleikkauksen välissä rautatien ratarakenteissa, ks. taulukko 21510:T3.

k = normaaliolkileikkauksen syvyys
b = siirtymäkiilasyvyys
m = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa
n = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa



Kuva 21510:K10. Maaleikkauksen pohjatason yläpuolelle nousevien kallioalueiden käsittely rautatien ratarakenteissa.

k = normaaloipokileikkauksen syvyys
b = siirtymäkiilasyvyys
m = kiilan kaltevuus eri alusrakenneluokissa



Siirtymäkiilan täyttö eristyskerrosmateriaalilla.
Alle tarvittaessa suodatinkerros tai suodatinkangas.

Kuva 21510:K11. Routiva maaleikkaus / penger rautatien ratarakenteissa, ks. taulukko 21510:T5.

Taulukko 21510:T5. Siirtymäkiilojen kaltevuudet rautatien ratarakenteissa, kuvat 21510:K7...21510:K11.

Alusrakenneluokat (RATO 3)	Siirtymäkiilan kaltevuus, 1:m	Siirtymäkiilan kaltevuus, 1:n
Luokka 0	1:20	1:4
Luokka 1	1:30	1:4
Luokka 2	1:40	1:10
Luokka 3	1:50	1:10
Luokka 4	1:50	1:10

Ohje

Rautatien ratarakenteissa siirtymäkiilat on aina kuivatettava radan normaaloipokileikkauksen rakenteen mukaiseen syvyyteen.

Rautatien ratarakenteissa täyttö tiivistetään radan eristyskerroksen tiiviysvaatimusten mukaiseen tiiviyteen.

Viitteet

Ratatekniset ohjeet (RATO) 3 Radan rakenne, Väyläviraston ohje (<https://ohjeluetelo.vayla.fi/>).

21510.3.3 Siirtymäkiilan tekeminen raitiotierakenteissa

Vaatus

Raitiotierakenteissa noudatetaan kohdan 21510.3.1 katurakenteita koskevia vaatimuksia tässä kohdassa esitetyin tarkennuksin. Tämän kohdan tarkennuksia noudatetaan myös silloin, kun katu on raitiotien ja ajoneuvoliikenteen yhteiskäytössä.

Siirtymäkiilat leikataan katurakenteita koskevan taulukon 21510:T2 mukaisesti alusrakenteen muutoskohtiin, vaikkei suunnitelma-asiakirjoissa tätä olisi osoitettukaan. Lisäksi siirtymäkiila tehdään aina suunnitelma-asiakirjoissa esitetyllä tavalla kiintoraiteen ja avorataosuuden muutoskohtaan.

Pituussuuntaisen siirtymäkiilan kaltevuus on 1:30.

Kommentoinut [SL26]: Tämä alakohta on kokonaan uutta sisältöä, joten tämän osalta on erityisesti varmistettava, että sisältö on ok.

Kommentteja toivotaan erityisesti seuraaviin:

- Siirtymäkiilan tarve katurakenteita koskevan taulukon 21510:T2 mukaan ja lisäksi kiintoraiteen ja avorataosuuden muutoskohtaan. Pitäisikö tierakenteita koskevasta taulukosta 21510:T1 vielä huomioida jotain?
- Tarkennetut vaatimukset on esitetty pituus- ja poikkisuuntaisten siirtymäkiilojen kaltevuuksiin. Onko näihin kommentteja?

Raitiotierakenteen liittyessä katurakenteeseen, poikittaiset siirtymärakenteet tehdään kaltevuuksi 1:1 paikoissa, joissa ei ole risteävää liikennettä (ks. kuva 21210:K2). Risteysalueet tarkastellaan risteävän kadun suuntaan katuluokan mukaan taulukon 21510:T4 mukaisesti.

Viitteet

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

21510.3.1 Siirtymäkiilojen tekeminen tie- ja katurakenteissa, InfraRYL.

21510.4 Valmis siirtymäkiila

Vaatus

Siirtymäkiilarakenteen korkeusasema ja vaakasuuntainen sijainti noudattaa siihen liittyvien rakenteiden sijaintipokkeamia, ks. luvut 18111, 181121, 21110, 21210, 21220 ja 21230. Kun siirtymäkiila liittyy useaan rakenteeseen, toleranssit määritetään kerroskohtaisesti liittyvän rakenteen mukaan. Kerroskohtaisessa määrittämisessä kunkin liittyvän rakenteen toleransseja noudatetaan siirtymäkiilalle siihen korkeustasoon ja kohtaan asti, jossa siirtymäkiila liittyy seuraavaan ylemmän rakenteeseen. Vaihtoehtoisesti toleranssit voidaan määrittää koko siirtymäkiilalle ylimmän liittyvän rakenteen (tiukimpien) toleranssien mukaan.

Kommentoinut [SL27]: Vaatimukset sidotaan viitattuihin rakennekerroskohtiin.

Viitteet

18111 Maapenkereet, InfraRYL

181121 Maalle pengerretyt louhepenkereet, InfraRYL

21110 Suodatinkerrokset, InfraRYL

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

21220 Eristyskerrokset ratarakenteissa, InfraRYL

21230 Välikerrokset ratarakenteissa, InfraRYL.

21510.5 Siirtymäkiilojen kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Siirtymäkiilarakenteen kelpoisuus osoitetaan kuten siihen liittyvien rakenteiden kelpoisuus, ks. luvut 18111, 181121, 21110, 21210, 21220 ja 21230. Kelpoisuuden osoittamistapa määrittyy sen mukaan, miten valmiin rakenteen (kohta 21510.4) vaatimukset on määritetty.

Kommentoinut [SL28]: Vaatimukset sidotaan viitattuihin rakennekerroskohtiin.

Viitteet

18111 Maapenkereet, InfraRYL

181121 Maalle pengerretyt louhepenkereet, InfraRYL

21110 Suodatinkerrokset, InfraRYL

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

21220 Eristyskerrokset ratarakenteissa, InfraRYL

21230 Välikerrokset ratarakenteissa, InfraRYL.

21510.6 Siirtymäkiilojen tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatus

Ennen siirtymäkiilan rakentamisen aloittamista pidetään suunnitelma- ja muissa sopimusasiakirjoissa määritellyt katselmukset.

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

Maakaivantojen osalta noudatetaan *lukua 16200*. Kallioleikkausten osalta noudatetaan *lukua 17100*.

Ohje

Siirtymäkiilat edellyttävät usein syviä kaivantoja. Siirtymäkiilan rakentaminen voi aiheuttaa esimerkiksi maaperän siirtymiä. Katselmuksissa tarkastetaan rakentamista ympäröivän riskialueen rakenteiden ja rakennelmien kunto. Katselmuspöytäkirja lähetetään asianosaisille tiedoksi ja hyväksyttäväksi.

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

Viitteet

16200 Maakaivannot, InfraRYL

[17100 Kallioavoleikkaukset, InfraRYL](#)

Infra- ja maarakentamisen ympäristövaikutukset ja niiden hallinta, InfraRYL.

Kommentoitu [SL29]: Sisältö järjestetty loogisempaan järjestykseen sekä lisätty viittaukset maakaivantolukuun ja erilliseen yleisiä ympäristövaikutuksia koskevaan InfraRYL-ohjeeseen.