

Sisällys

21110 Suodatinkerrokset	2
21110.1 Suodatinkerroksen materiaalit	3
21110.2 Suodatinkerroksen alusta	7
21110.3 Suodatinkerroksen tekeminen	7
21110.4 Valmis suodatinkerros	10
21110.5 Suodatinkerroksen kelpoisuuden osoittaminen	10
21110.6 Suodatinkerroksen tekemisen ympäristövaikutukset.....	11

LAUSUNTOVERSIO

21110 Suodatinkerrokset

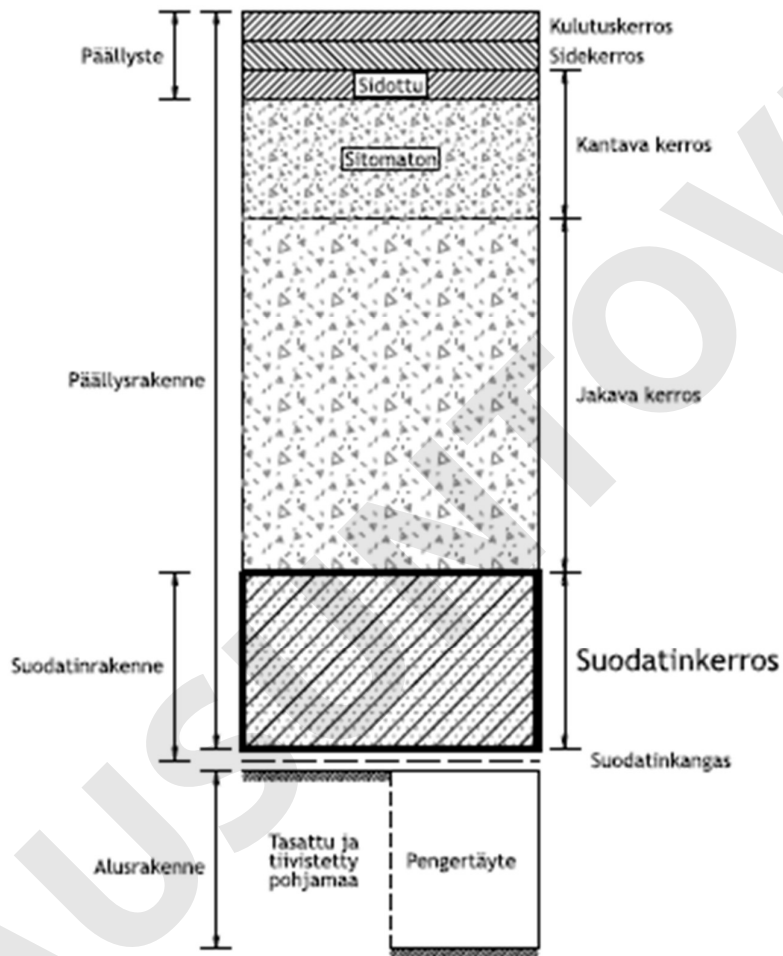
Ohje

Suodatinkerroksen sijainti on esitetty *kuvassa 21110:K1*.

Erillinen suodatinkerros voidaan korvata paksuntamalla jakavaa kerrosta. Tällöin jakavan kerroksen kokonaispaksuus tarkastetaan routa- ja kantavuusmitoituksen perusteella. Jakavan kerroksen materiaalivaatimukset on esitetty *kohdassa 21210.1*.

Suodatinkankaiden vaatimukset esitetään *luvussa 21120*.

Kuva 21110:K1. Suodatinkerroksen sijainti päällysrakenteessa.



Vaatus

Jos on olemassa riski hienon maa-aineksen haitallisesta tunkeutumisesta karkearakeiseen täyttökerrokseen, erotetaan täyttö hienosta maa-aineksesta suodatinkerroksella tai suodatinkankaalla *luvun 21120* mukaisesti.

Ohje

Suodatinrakenteen tarve voidaan arvioida ohjeen *RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet* mukaisesti (*taulukko 21110:T1*) tai *RIL 121-2004 Pohjarakennusohjeet* mukaisesti.

Taulukko 21110:T1. Suodatinkerroksen tarpeen määrittäminen, lähde RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet.

Jakavan kerroksen materiaalin <#2 mm rakeiden osuus	Suodatinkerros tarvitaan alusrakenneluokissa
alle 15 %	D, E, F, G
15...25 %	E, F, G
25...50 %	F, G

RIL 121-2004 Pohjarakennusohjeet -ohjeen mukaan maakerrosten erottaminen on tarpeen, jos

$$\frac{d_{15}^s}{d_{85}^p} > 5$$

jossa

d_{15}^s on salaojituskiviaineksen rakeisuuskäyrän 15 % läpäisyä vastaava raekoko

d_{85}^p on viereisen maakerroksen (pohjamaa tai suodatin) rakeisuuskäyrän 85 % läpäisyä vastaava raekoko

Raekokosuhte lasketaan [liitteen 35](#) mukaan.

Viitteet

[Infra 2015 Määrämittausohje 2111](#)

[21120 Suodatinkankaat, MaaRYL](#)

21210.1 Jakavan kerroksen materiaalit, MaaRYL

Liite 35 Raekokosuhteen laskeminen, MaaRYL

RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet, RIL ry

RIL 121-2004 Pohjarakennusohjeet, RIL ry.

21110.1 Suodatinkerroksen materiaalit

Vaatus

Suodatinkerros rakennetaan luonnonkiviaineksesta tai tilaajan hyväksymän suunnitelman mukaisesti uusiomateriaalista, joka täyttää ympäristölainsäädännön (mm. MARA-asetus) vaatimukset ja on teknisiltä ominaisuuksiltaan ja maarakennuskelpoisuudeltaan käyttökohteeseen soveltuva. Materiaali ei sisällä savea, ympäristölle haitallisia aineita eikä haitallisia epäpuhtauksia, kuten humusta tai orgaanisen aineksen kappaleita.

Tuotteen kelpoisuus osoitetaan harmonisoidun tuotestandardin *SFS-EN 13242* mukaisella suoritustasoilmoituksella ja sen perusteella laaditulla CE-merkinnällä sekä rakeisuuden tutkimustuloksilla. Tuoteominaisuudet ja testausiheydet ovat tämän kohdan mukaiset.

Jos materiaalia ei voida CE-merkitä, eli materiaali esimerkiksi valmistetaan rakennuskohteessa suoraan käyttöön tai otetaan käsittelemättä rintauksesta, laadunvarmistuksen on täytettävä standardin *SFS-EN 13242* vaatimukset, ja materiaalin ominaisuuksien ja testaustiheyksien on täytettävä tässä kohdassa esitetyt vaatimukset.

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

Ohje

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

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

Näytteenotto ja testaus on suunniteltava siten, että voidaan olla jatkuvasti varmoja siitä, että tuote täyttää vaatimukset. Lisäksi testaus on järjestettävä siten, että se ohjaa tuotantoa. Tuotannosta otetun näytteen testituloksen pitää olla tuotannon käytössä ennen kuin seuraava näyte otetaan kyseisen testin testaustajuuden mukaisesti. Näytteet otetaan aina valmistuksen aikana poistopään materiaalivirrasta, matosta tai varastokasasta. Tarvittaessa varastoidusta kiviaineksesta näyte otetaan kuormauksen yhteydessä tekemällä kauhakuormaimella kasa, josta otetaan osanäytteitä siten, että yhdistetty näyte kuvaa koko kauhallisen sisältöä.

Standardin *SFS-EN 13242* soveltamisalaan kuuluvat materiaalit, joilla on käyttöhistoria Suomessa, voidaan CE-merkitä. Niitä voidaan käyttää rakenteessa luonnonkiviainesten tavoin, jos ne täyttävät tekniset ja ympäristökelpoisuusvaatimukset kohteessa. Mikäli uusiomateriaalin käyttöhistorialla ei ole osoitettu riittävää teknistä kelpoisuutta, materiaalin käyttö edellyttää yleensä materiaali- tai rakennekohtaisia laboratorio- ja kenttäkokeita sekä kokemusta käytöstä aluksi pienemmillä kokeilukohteilla. Uusiomateriaalien laatuvaatimuksina käytetään soveltuvin osin luonnonkiviaineksille asetettuja laatuvaatimuksia.

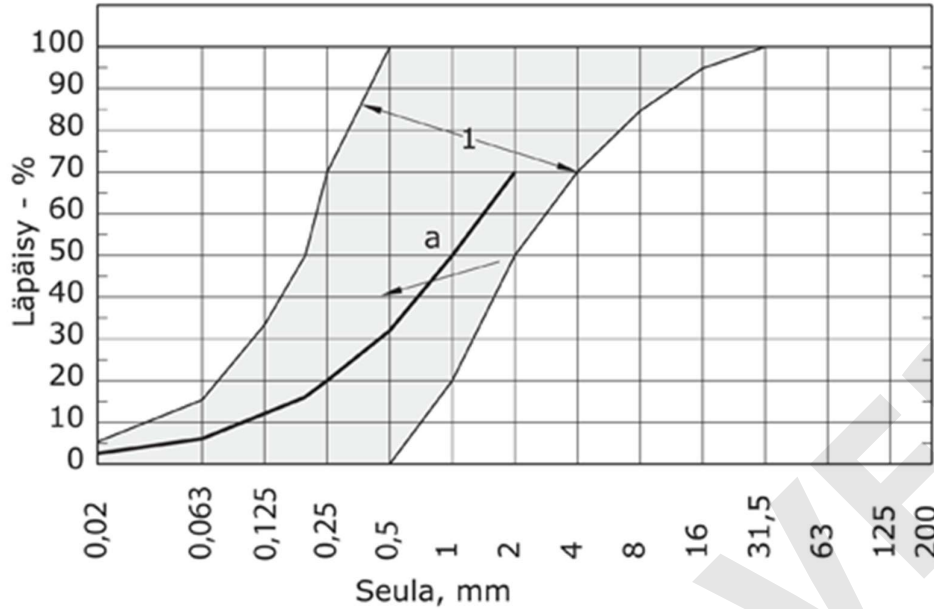
Vaatus

Materiaalin rakeisuus on kuvan [21110:K2](#) mukainen. Jos suodatinkerroksen paksuus on alle 0,5 m, suurin sallittu raekoko on 31,5 mm. Mikäli suodatinkerroksen paksuus on yli 0,5 m, sallitaan luonnonkiviaineksessa 31,5...200 mm:n rakeita enintään 5 paino-%.

Jos hienoainespitoisuus eli 0,063 mm:n seulan läpäisy on ≥ 7 paino-%, määritetään 0,02 mm:n seulan läpäisyprosentti hydrometrikokeella (*PANK 2103* tai *SFS-EN ISO 17892-4*). Molemmilla testeillä 0,02 mm:n läpäisyvaatimus on $\leq 5,0$ %.

Rakeisuus tutkitaan standardin *SFS-EN 933-1* mukaisesti pesuseulonnalla. Rakeisuuden vähimmäistestaustiheys on kerran viikossa tai kerran 5000 t:a kohden. Vähimmäistestaustiheys määräytyy sen mukaan, kumpi vaatimuksista täyttyy ensin. Jokaisesta ottopaikasta tutkitaan kuitenkin vähintään 2 näytettä. Ottopaikalla tarkoitetaan esimerkiksi työmaalla olevaa murskattavaa kallionleikkausta tai tuotteen valmistajan kiviainesmonttua.

Kuva ja taulukko 21110:K2. Suodatinkerroksen rakeisuuden tulee normaalisti olla alueella 1. Rakeisuuskäyrä ei saa ylittää paksua viivaa nuolen suunnassa.



Rakeisuusalueet	Seulakoot ja niiden läpäisyprosentit.									
	0,02	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	8	31,5	100
Alue 1	0...5	0...15	0...32	0...70	0...100	20...100	50...100	85...100	100	
Paksu viiva ¹⁾ a	3	7	12	20	32	50	70	—	—	

¹⁾ Rakeisuuskäyrä ei saa ylittää paksua viivaa nuolen suunnassa.

Ohje

Materiaalin tiivistäminen sekä tiivistystyön voimakkuus vaikuttavat yleensä materiaalin lopulliseen hienoainespitoisuuteen. Materiaali tulisi valita siten, että ennen tiivistämistä hienoainespitoisuus on jonkin verran sallittua pienempi.

Vaativuus

Valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (VNa 843/2017) eli ns. MARA-asetuksessa määritellään vaatimukset, joiden täytyessä asetuksessa tarkoitettujen jätteiden hyödyntämiseen ei tarvita ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Näiden vaatimusten täyttyminen osoitetaan ympäristöluvan sijaan hyödyntämistä koskevassa rekisteröinti-ilmoituksessa.

Seuraavien uusiomateriaalien käyttöön ei tarvita ympäristölupaa tai VNa 843/2017:n mukaista rekisteröinti-ilmoitusmenettelyä:

- betonimurskeet, joiden jäteluonne on päättynyt asetuksen 466/2022 mukaisesti
- tietyt terästeollisuuden kuonat, jotka ovat tuotantolaitoksen ympäristöluvassa tai oikeuden päätöksellä luokiteltu sivutuotteiksi.

Yhteenveto kuonatuotteiden materiaalivaatimuksista on esitetty [liitteessä 28](#).

Jos rakenteessa on, tai siihen on tarkoitus sijoittaa, korroosioalttiita rakenteita, on varmistuttava siitä, että uusiomateriaalit eivät aiheuta kanssaan kosketuksiin tuleville rakenteille korroosiota tai muita vaurioita.

Mahdolliset erityisominaisuudet tai -vaatimukset otetaan huomioon tarvittaessa koko rakenteen suunnittelussa.

Ohje

MARA-asetuksen soveltamisalaan eivät kuulu:

- 1- ja 2-luokan pohjavesialueet
- asumiseen tai lasten leikkipaikaksi tarkoitetut alueet
- luonnonsuojelutarkoitukseen osoitetut alueet
- ravintokasvien viljelyyn tarkoitetut alueet
- sisämaan tulvavaara-alueet.

MARA-asetuksen soveltamisalaan kuuluvat väylät, kentät, vallit ja näiden rakennekerrokset sekä teollisuus- ja varastorakennusten pohjarakenteet.

Ohjekorteissa [Infra 062–710191](#) ja [RT 103552](#) on käsitelty uusiomateriaalien käyttöä maarakentamisessa. Ohjeessa *Betonimurske kaupunkien julkisessa maarakentamisessa* on tietoa betonimurskeen hyödyntämisestä kaupunkirakentamisessa sekä ohjeita suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon. Uusiomaarakentamisen käsikirjastoon on koottu tietoa uusiomateriaaleista (ohjeita, oppaita, käsikirjoja, yms.).

Väyläviraston ohjeessa *Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa* on esitetty joitakin eri uusiomateriaalien käytössä huomioon otettavia tekijöitä.

Viitteet

Ympäristönsuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 527/2014. [RT 103582 Ympäristönsuojelulaki](#)

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Suomen säädöskokoelma 843/2017. [RT 103049](#)

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa, Soveltamisohje 2019

Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista. Suomen säädöskokoelma 466/2022. [RT 103481](#)

Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista, Soveltamisohje 2022

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

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

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

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

SFS-EN ISO 17892-4 Geotekninen tutkimus ja testaus. Maan laboratoriokokeet. Osa 4: Rakeisuuden määrittäminen

[Infra 062-710191 Tuhkien käyttö maarakentamisessa. Metsä- ja energiateollisuuden tuhkamateriaalit](#)

[RT 103552 Yhdyskuntajätteenpolton pohjakuonan käyttö maarakentamisessa](#)

[Liite 28 Vaatimukset masuunikuonille, BOS-teräskuonaseoksille ja ferrokromikuonalle sekä suositukset testaustiheydeksi, MaaRYL](#)

[Liite 34 Rakennustuotteiden kelpoisuuden osoittamismenettelyt, MaaRYL](#)

Betonimurske kaupunkien julkisessa maarakentamisessa, Helsinki, Espoo, Tampere, Turku, Vantaa

PANK-2103 Kiviainekset, yleisominaisuudet. Rakeisuusmääritys, hydrometrikoe

Väylärakenteisiin soveltuvia uusiomateriaaleja, Väyläviraston ohje (www.vayla.fi/ohjeluettelo)

Uusiomaarakentamisen verkkosivusto, Motiva Oy (www.uusiomaarakentaminen.fi).

21110.2 Suodatinkerroksen alusta

Vaatus

Pintamaan poisto tehdään *lukujen* [11110](#), [11210](#) ja [11410](#) mukaan.

Vesi, jää ja lumi poistetaan ennen suodatinkerroksen tekemistä. Ennen suodatinkerroksen tekoa tarkistetaan leikkauspohjan tai penkereen taso, leveys ja pintojen muoto sekä tehdään tarvittavat korjaukset. Katso *luvut* [16110](#) ja [18111](#).

Ohje

Suodatinkerroksen sekoittuminen pohjamaahan estetään tarvittaessa suodatinkankaalla. Sekoittumisvaara on suuri, kun alusrakenne on häiriintynyt merkittävästi kosteuden, liikenteen tai käsittelyn takia.

Viitteet

[11110 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat puut ja muu kasvillisuus, MaaRYL](#)

[11210 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet, MaaRYL](#)

[11410 Poistettavat pintamaat, MaaRYL](#)

[16110 Maaleikkaukset, erittelemätön, MaaRYL](#)

[18111 Maapenkereet, MaaRYL](#).

21110.3 Suodatinkerroksen tekeminen

Vaatus

Suodatinkerroksen tekemisessä, tiivistämisessä ja talvirakentamisessa sovelletaan *liitteen 2* vaatimuksia ja ohjeita. *Liitteen 2* mukaisesti suodatinkerrokselle soveltuvat säteilymittaus (menetelmä 1), levykuormitus- tai pudotuspainolaitemittaus (menetelmä 2), mittaava jyrä ja pistemäiset varmistusmittaukset (menetelmä 3) sekä vesivolymetrimittaus (menetelmä 6) ja pienissä kohteissa jyräskertamäärien seuranta (menetelmä 5).

Uusiomateriaalien mahdollisten erityispiirteiden vaikutukset kerroksen tekemiseen selvitetään ja toimitaan materiaalitoimittajan laatimien sekä tilaajan hyväksymien suunnittelu- ja työohjeiden mukaisesti.

Päällysrakennemassat kuljetetaan ja levitetään siten, että alusrakenteeseen ei muodostu uria.

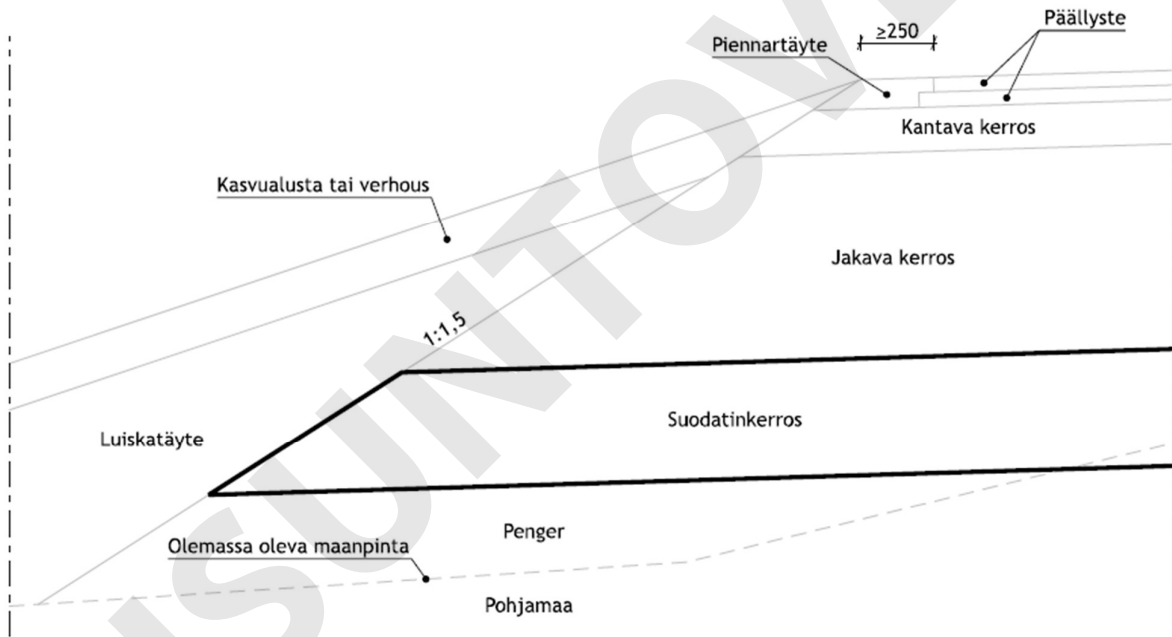
Suodatinkerroksen päällä saa liikkua ainoastaan sen levitykseen ja tiivistykseen käytettävällä kalustolla.

Ohje

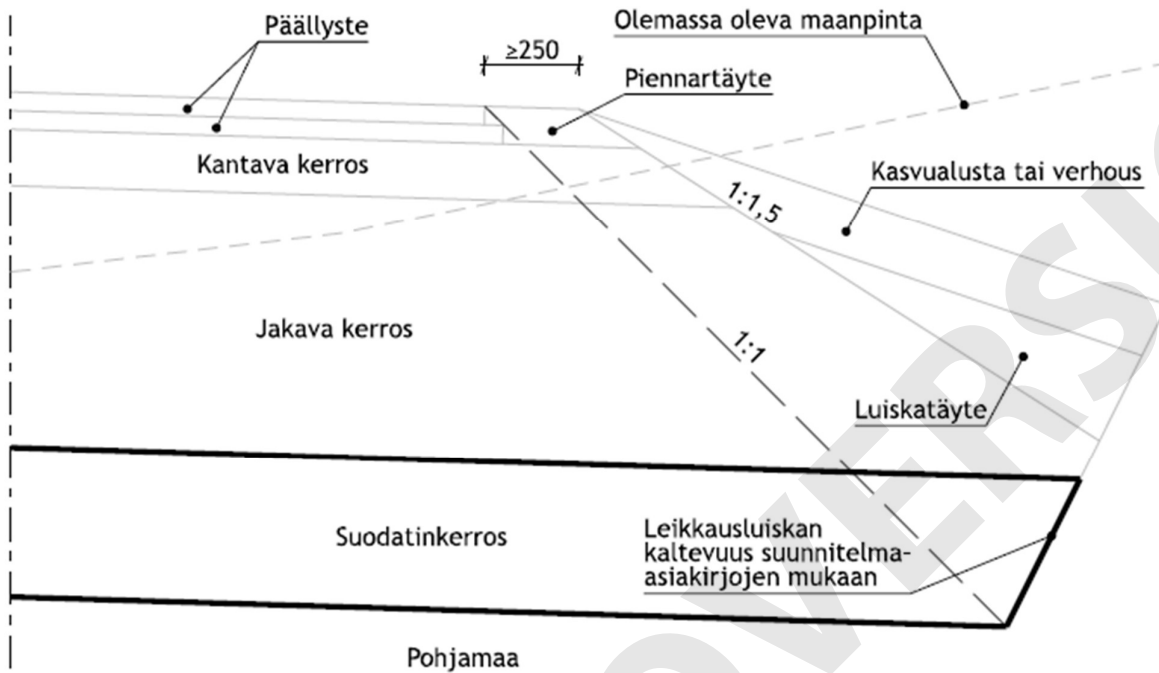
Kalusto on valittava ja työ toteutettava niin, että suodatinkerroksen sekoittuminen pohjamaan kanssa voidaan estää eikä painumia ja uria pohjamaahan muodostu. Tarvittaessa massat kuljetetaan levitetyn suodatinkerroksen päällä ja kiviaines kaadetaan jo levitetylle osalle, mistä se siirretään puskemalla penkereen tai leikkauspohjan päälle.

Jos suunnitelma-asiakirjoissa ei ole muuta esitetty päällysrakennekerrosten leveydestä ja luiskan kaltevuudesta, reunatueton asfalttipäällysteisen päällysrakenteen reuna tehdään [kuvan 21110:K3](#) tai [kuvan 21110:K4](#) mukaisesti.

Kuva 21110:K3. Suodatinkerroksen ulottaminen päällysteen reunan ulkopuolelle reunatuettomassa rakenteessa (penger).



Kuva 21110:K4. Suodatinkerroksen ulottaminen päällysteen reunan ulkopuolelle reunatuettomassa rakenteessa (leikkaus).



MARA-asetuksessa (VNa 843/2017) on esitetty vaatimuksia jätettä sisältävän rakenteen peittämiselle tai päällystämiseksi sekä maksimirakokoolle ja kerrospaksuudelle, joita noudatetaan, kun käyttö tehdään MARA-ilmoituksella.

Sääolosuhteet on otettava huomioon etenkin korkean hienoainespitoisuuden ja liettymisriskin omaavilla uusiomateriaaleilla. Liettynyttä materiaalia ei yleensä pystytä tiivistämään, joten kastuneet, tiivistämättä jääneet materiaalit on poistettava rakenteesta ja korvattava uudella. Materiaalien tiivistäminen on pyrittävä tekemään mahdollisimman nopeasti kerroksen levittämisen jälkeen. Edellä mainitut seikat on huomioitava myös materiaalin kastelussa.

Uusiomateriaalien varastoinnissa ja hyödyntämisessä työmaalla tulee noudattaa materiaalitoimittajan ohjeita esim. pölyämisen välttämiseksi.

Hienorakeisempien materiaalien päällä liikkumista työkoneilla ja autoilla on syytä välttää häiriintymisen estämiseksi etenkin sateisella säällä.

Kerroksen materiaalin vaihtuessa on huomioitava materiaalien mahdolliset ominaisuuserot ja tarvittaessa toteutettava siirtymärakenne.

Viitteet

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Suomen säädöskokoelma 843/2017. [RT 103049](#)

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa, Soveltamisohje 2019

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

21110.4 Valmis suodatinkerros

Vaatus

Valmis suodatinkerros on suunnitelma-asiakirjojen mukainen. Kerroksen kantavuus- ja tiiviystvaatimukset esitetään suunnitelma-asiakirjoissa.

Valmiin suodatinkerroksen laatutekijät ja toleranssit on esitetty *taulukossa 21110:T2*.

Taulukko 21110:T2. Valmiin suodatinkerroksen laatutekijät ja toleranssit.

Laatutekijä	Vaatus / toleranssi
Tasosijainti	Poikkeama vaakasuunnassa – 0 / + 150 mm.
Korkeusasema	Yksittäinen poikkeama kohtisuoraa pintaa vastaan ± 40 mm. Yksittäisen poikkeaman muutos 50 mm / 20 m. Keskiarvon poikkeama kohtisuoraan pintaa vasten ± 20 mm.
Sivukaltevuus	Poikkeama on enintään ± 1,5 %-yksikköä tai loivemmilla kaltevuuksilla puolet suunnitelmanmukaisesta kaltevuudesta.
Pituuskaltevuus	Pituuskaltevuudelle ei aseteta omaa toleranssivaatimusta. Pituuskaltevuuden katsotaan täyttävän vaatimukset, kun korkeusaseman vaatimukset täyttyvät.
Kantavuus ja tiiviyssuhde tai tiiviyssaste ¹⁾	Kantavuus ja tiiviyssuhde: Suunnitelma-asiakirjojen mukainen. Tiiviyssaste: Keskimäärin 92 %, pienin sallittu yksittäinen 90 %.
¹⁾ Kantavuus- ja tiiviystvaatimukset esitetään joko kantavuusarvoille (yksittäinen kantavuusarvo ja tiiviyssuhde) tai tiiviyssasteelle.	

21110.5 Suodatinkerroksen kelpoisuuden osoittaminen

Vaatus

Kelpoisuuden osoittamiseksi kerroksen tulee täyttää *kohdan 21110.4* vaatimukset. Valmiin suodatinkerroksen laatutekijät ja niiden kelpoisuuden osoittaminen on esitetty *taulukossa 21110:T3*.

Taulukko 21110:T3. Valmiin suodatinkerroksen laatutekijät ja niiden kelpoisuuden osoittaminen.

Laatutekijä	Kelpoisuuden osoittaminen
Tasosijainti, korkeusasema ja kaltevuus ¹⁾	Valmiin kerroksen laajuus ja pinnantasot tarkistetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.
Kantavuus ja tiiviyssuhde tai tiiviyssaste ^{2) 3) 4)}	Valmiin kerroksen kantavuus- ja tiiviyssuhteiden täyttymistä tarkkaillaan suunnitelma-asiakirjojen ja <i>liitteen 2</i> mukaisesti.
<p>¹⁾ Pinnan taitteet ja reunat mitataan. Muualla mittaukset tehdään mittausverkolla (esimerkiksi 5 x 5 m) tai poikkileikkauksittain mittalinjaa pitkin (esimerkiksi 10 m välein). Mittauksissa voidaan hyödyntää koneautomaatiota tai laserkeilausta.</p> <p>²⁾ Lujittuvilla uusiomateriaaleilla on mittausajankohdassa huomioitava lujittumisen vaatima aika ja lujittumisolosuhteet.</p> <p>³⁾ Työmenetelmätarkkailuun sisältyy hyväksyttävään tiivistystulokseen johtaneiden kerrospaksuuksien ja jyräskertamäärien valvonta.</p> <p>⁴⁾ Kantavuus- tai tiiviyssuhteiden täyttymisen mitataan satunnaisesti eri puolilta aluetta 500 m²:n välein. Mittauksia tehdään kuitenkin vähintään kolmessa tutkimuspisteessä.</p>	

Työmaalla ajan tasalla pidettävään kelpoisuusasiakirjaan liitetään katselmuspöytäkirjat, laadunvalvontaraportit, suorituspöytäkirjat, toteumamittaustulokset (geometrian osalta haluttaessa koneautomaation tuottaman toteumamallin avulla), tiedot materiaalien ominaisuuksista ja vesipitoisuuksista sekä tiivistystyön työmenetelmätarkkailusta, tiivistysmittausten tulokset sekä tiedot mitattujen vaatimusten alitusten aiheuttamista korjaustoimenpiteistä. Tiiviydentarkkailumenetelmää 3 käytettäessä tiiviydentarkkailulaitteella varustetun jyrän mittaustulokset tallennetaan paikannuksen mahdollistavassa muodossa kunkin ylityskerran osalta.

Työmaan laadunvarmistusdokumentaatioon liitetään uusiomateriaalikerroksen mitatut sijaintitiedot ja korkeusasema (xyz) sekä tieto käytetystä uusiomateriaalista.

Ohje

Jos mitattu kantavuus tai tiiviyssuhde on vaatimusta pienempi, tarkistetaan johtuuko huono kantavuus tai tiiviyssuhde esimerkiksi huonosta tiivistyksestä, virheellisestä materiaalista, liian ohuista rakennekerroksista, virheellisestä mitoituksista tai mitoituksen lähtötiedoista, kuten alustasta. Selvityksen perusteella päätetään korjaustoimenpiteistä.

Viitteet

[21110.4 Valmis suodatinkerros, MaaRYL](#)

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

YTV 2021 Osa 15 Talogeotekniikka, suunnittelu ja rakentaminen.

21110.6 Suodatinkerroksen tekemisen ympäristövaikutukset

Vaatimus

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

Pölyäminen estetään tarvittaessa kastelemalla. Kastelemisessa tulee huomioida materiaalin liettymisriski *kohdan 21110.3* mukaan.

Ohje

Uusiomateriaalien osalta haitta-aineiden vapautumista ympäristöön rajoitetaan suunnitelmallisesti ja rakennetaan materiaalitoimittajan ohjeiden mukaisesti.

Viitteet

[21110.3 Suodatinkerroksen tekeminen, MaaRYL.](#)

LAUSUNTOOVERSIO