

Metsätien kunnossapidossa käytettävät materiaalit

Kuvaus

Tien pinnan kulutuskerroksen kestävyys vaikuttavat tien kantavuus, kuivatus ja tien pinnan koossapysyvyys. Kulutuskerroksen tulee olla tiivis, jotta mahdollisimman suuri osa sade- ja sulamisvesistä valuu sivuojiin. Hoidon tehokkuuteen vaikuttavat taas pinnan muokattavuus, materiaalin uudelleen kiinteytyminen sekä kosteana pysyminen kuivina kausina. Tiivis kulutuskerros hidastaa myös kasvillisuutta valtaamasta ajorataa.

Rakennetuilla metsäteillä suositeltava kulutuskerroksen paksuus on 5–10 cm, jotta tien pinta säilyy mahdollisimman pitkään kosteana ja pysyy hyvin koossa. Hyvän kulutuskerrosmateriaalin käyttö on pitkällä aikavälillä taloudellisempaa kuin huonon materiaalin käyttö tai sen kokonaan pois jättäminen.

Kulukerrokseen rakeisuudeltaan oikeaa mursketta

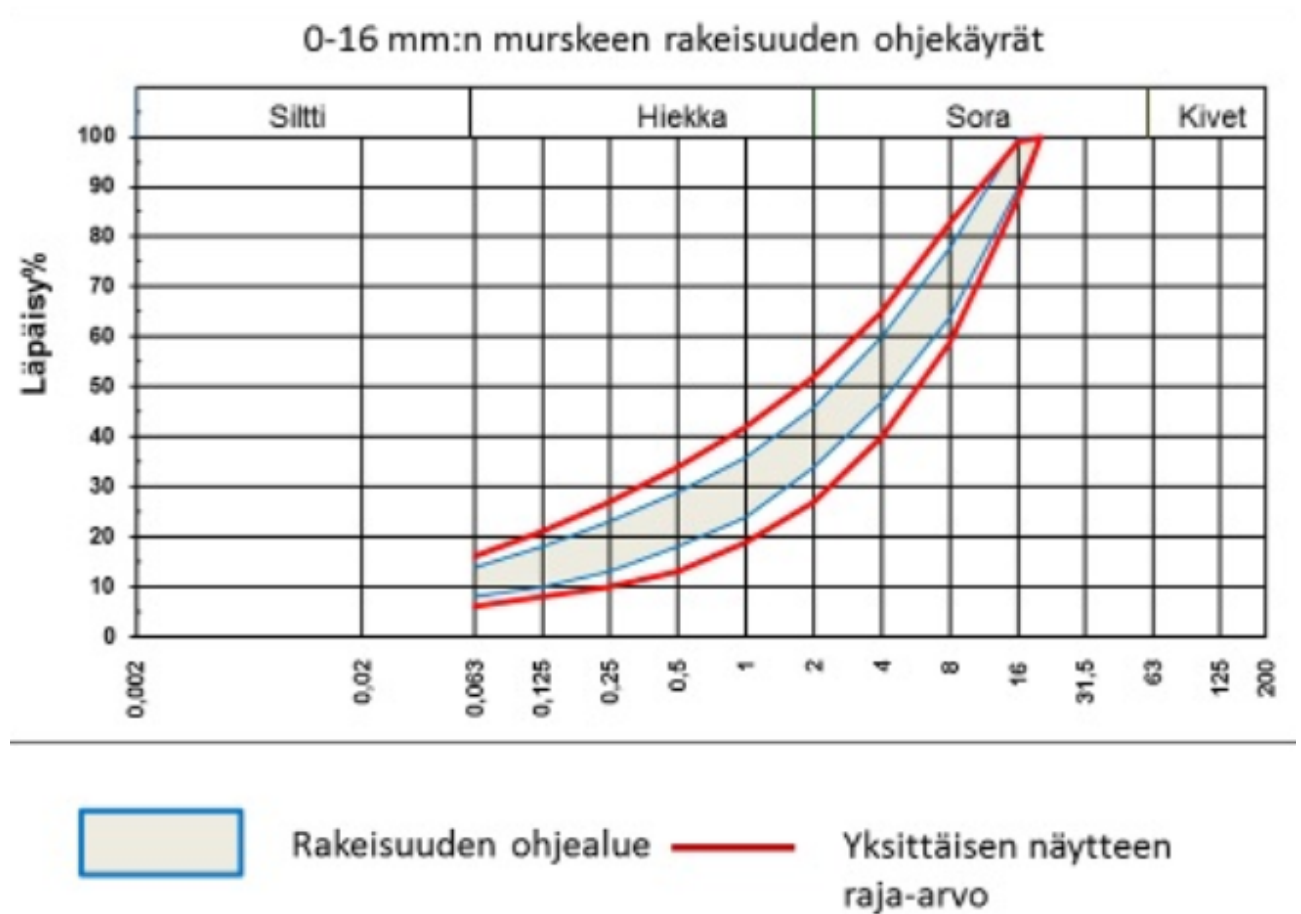
Metsäteillä tulisi kulutuskerrosmateriaalina käyttää kallio-, moreeni- tai soramursketta. Yleisesti käytetty murskeen maksimiraekoko on 16 mm, mutta hyvin vähäliikenteisillä metsäteillä voidaan käyttää myös materiaalia, jonka maksimiraekoko voi olla 21 tai jopa 31 mm.

Sorasta tehdyssä murskeessa lujuusominaisuudet ovat heikommat kuin kalliomurskeessa. Myös sen hävikki liikenteen kuluttamana on suurempi kuin kalliomurskeella. Moreenimurskeesta on puolestaan saatu hyviä kestävyystuloksia. Sora- ja moreeniesiintymien vähentyessä ja maa-aineslupien saannin tiukentuessa on kalliomurskeiden käyttö kuitenkin lisääntynyt.

Vaikka kulutuskerrosmurskeen maksimiraekoko olisi 16 mm, se ei välttämättä sovellu hyvin pintakerrokseen. Tärkeimpinä sopivuuteen vaikuttavina tekijöinä ovat rakeisuuskäyrän muoto ja murskeen kiviaineksia toisiinsa sitovan hienoaineksen määrä. Tätä kuvaa seulontakäyrässä 0,063 mm:n seulan läpäisyprosentti. 0,063 mm:n seulan läpäisyprosentin tulisi olla 8-14 %. Jos hienoainesta on liian vähän, rakenteeseen jää tyhjätiloja, ja kivrakeet eivät kiinnity tiiviisti toisiinsa. Liika hienojen laitteiden määrä aiheuttaa puolestaan pintakelirikkoherkkyyttä.

Kun metsätien tiekunta pyytää urakkatarjouksia pintakerrosmurskeesta, tiekunnan tulisi liittää tarjouspyyntöön murskeen laatuvaatimuksena kuva rakeisuuskäyristä ja vaatia, että toimitettu murske on rakeisuuskäyrien mukainen. Luotettavalta kiviainesmyyjältä löytyvät aina myytävien kiviainesten rakeisuuskäyrät.

Kivimateriaaleja valittaessa tulisi mahdollisuuksien mukaan selvittää kierrätysmateriaalien saatavuus ja käyttökelpoisuus kunnossapitotyössä. Tällöin voisivat tulla kysymykseen betoni- ja asfalttimurska sekä tuhka-murskeseokset tai tuhkakerrokset.



Maksimiraekooltaan 16 mm:n pinta- eli kulutuskerrosmurskeen rakeisuuden ohjealueet. Kuva: Navico Oy.

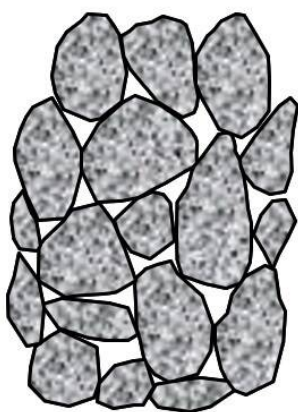
Maksimiraekooltaan 16 mm:n pinta- eli kulutuskerrosmurskeen rakeisuuden ohjealueet. Ohjealueella (taulukossa arvot sinisellä värillä) oleva ja rajakäyrien suuntainen murske kestää liikenteen rasitusta, eikä siihen synny helposti kuoppia.

16 mm:n maksimiraekoon murskeen ohjeseulojen läpäisyprosentit				
Seulat mm	Sisemmät käyrät, ala-arvo	Sisemmät käyrät, yläarvo	Ulommat käyrät, ala-arvo	Ulommat käyrät, yläarvo
16	90	100	88	99
8	64	78	59	83
4	47	60	40	65
2	34	46	27	52
1	24	36	19	42
0,5	18	29	13	34
0,25	13	23	10	27
0,125	10	18	8	21
0,063	8	14	6	16

Maksimiraekooltaan 16 mm:n pinta- eli kulutuskerrosmurskeen rakeisuuden ohjealueet. Ohjealueella (taulukossa arvot tummennettuna, viimeinen rivi) oleva ja rajakäyrien suuntainen murske kestää liikenteen rasitusta, eikä siihen synny helposti kuoppia.

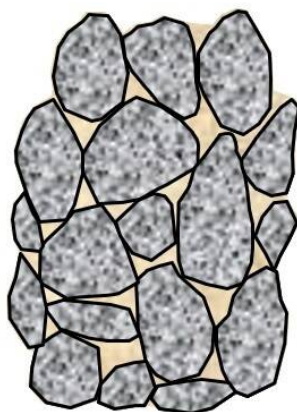
Yläotsikoksi: 16 mm:n maksimiraekoon murskeen ohjeseulojen läpäisyprosentit

2. ja 3. sarake otsikko: sisemmät käyrät, 4. ja 5. sarake otsikko: ulommat käyrät



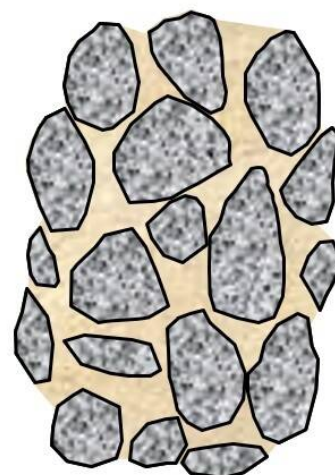
A

Liian vähän hienoainesta. Tyhjättilaa kivirakeiden välissä, kivirakeet eivät kiinnity toisiinsa.



B

Sopivasti hienoainesta. Ei tyhjättilaa kivirakeiden välissä, kivirakeet kiinnittyvät hyvin toisiinsa.



C

Liikaa hienoainesta. Kivirakeet uivat hienoaineksessa, kivirakeiden välillä vain vähän kitkaa.

Hienoaineksen määrän vaikutus kulutus- eli pintakerroksen rakenteen kiinteyteen. (Lähde: Sorateiden kunnossapito-ohje, Liikennevirasto 2014)



Vasemmassa kuvassa on käytetty hyvää materiaalia kulutuskerrokseen. Oikeanpuoleisella tiellä murske ei sitoudu, koska siinä ei ole tarpeeksi hienoainesta. Kuva: © Ilppo Greis.

Metsätien pölynsidonnassa käytettävät materiaalit

Pölynsidonnassa paras materiaali on kalsiumkloridiliuos. Sitä saa valmiina tehdastuotteena 32 prosentin vahvuisena liuoksena. Suurimmat maanteiden kunnossapidosta vastaavat urakoitsijat voivat toimittaa liuosta myös metsäteille. Kalsiumkloridi pitää kulutuskerroksen hienoaineshiukkaset paikoillaan ja estää niiden irtoamisen rakenteesta. Jotta kalsiumkloridi vaikuttaisi tarkoitetulla tavalla, tulee pintakerroksessa olla riittävästi hienoainesta.

Kalsiumkloridi (CaCl_2) on suola, joka voi ottaa ilmasta kosteutta niin paljon, että se muuttuu liuosmuotoon. Hiutaleisessa kalsiumkloridissa on kuiva-ainesta 77 prosenttia sekä 23 prosenttia vettä. Kalsiumkloridin vedensitomiskyky riippuu myös ilman lämpötilasta. Kalsiumkloridia toimitetaan hiutaleina suursäkeissä, irtosuolana tai liuoksena suoraan tehtaalta.

Neljä metriä leveällä metsätiellä pölynsidonnassa suositeltava kalsiumkloridihiu­ta­leiden määrä on 0,5 t/km ja vastaavasti viisi metriä leveällä tiellä 0,7 t/km. Jos käytetään valmista 32 prosentin kalsiumkloridiliuosta, suositeltavat liuosmäärät ovat vastaavasti 0,8 m³/km ja 1,2 m³/km.

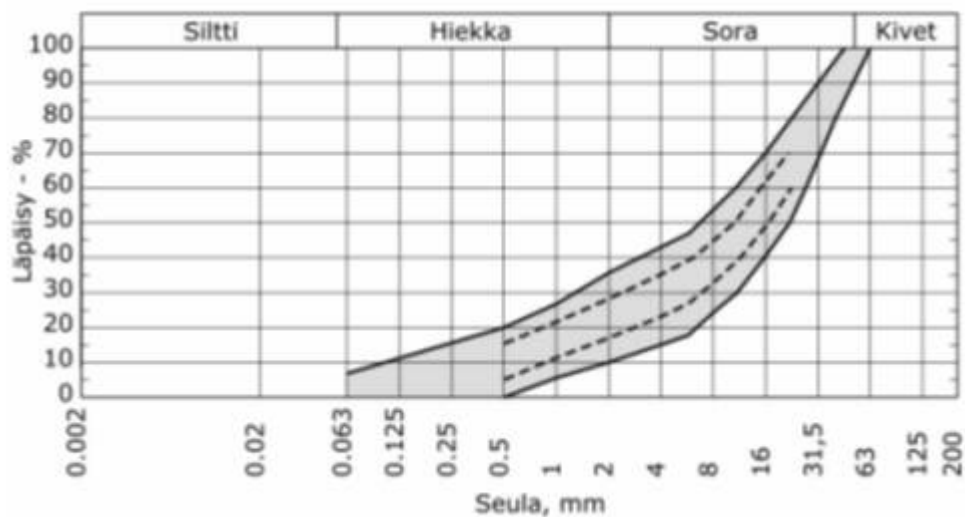
Ympäristösyistä pölynsidontaa tulee tehdä vain, milloin pölyämisestä on erityistä haittaa ja sitä tulee välttää vedenottamoiden ja kaivojen läheisyydessä. [\[1\]](#)

Toteutus

Metsätien runkokorjaukset

Metsätien tavoitekantavuusarvoksi runkovaurioiden korjausten suunnittelussa valitaan tavallisesti 60–80 MPa (E2-arvo). Liikennettä vaikeuttavat runkovauriot korjataan heti niiden syntymisen jälkeen. Yleisin runkovaurioiden korjausmenetelmä on korjaustapa, jossa tien kantavuutta parannetaan N3-tyyppin suodatinkankaan päälle ajettavalla 20–30 cm:n murskekerroksella.

Suodatinkangas estää pohjamaan ja rakennekerrosten sekoittumisen, mutta se ei lujita rakennetta. Suodatinkankaan tilalla voidaan käyttää myös ns. geovahvisteita, jotka murskeen kanssa jäykistävät rakennetta. Vaativissa kohteissa suodatinkangasta ja geoverkkoa voidaan käyttää myös yhdessä. Suodatinkangas tulee alle ja geoverkko suodatinkankaan päälle. Kantavan murskekerroksen päälle rakennetaan 5-10 cm:n paksuinen pintakerros edellä esitettyjen vaatimusten mukaisesta murskeesta.



Kuvassa on esimerkki runkovauriokorjauksissa käytettävän murskeen rakeisuusvaatimuksista (0–63 mm).
(Kuva: © InfraRYL 2006.)

Metsätien pölynsidonta

Pölynsidonnalla on kaksi keskeistä merkitystä. Pöly voi aiheuttaa haittaa tien läheisyydessä asuville, loma-asutukselle tai elinkeinoelämälle. Pölystä on toisaalta hyötyä. Pöly toimii metsätien kulutuskerroksen liima-aineena. Jos hienojakoinen aines katoaa tien pinnasta, pintakerroksen karkeammat rakeet ovat vaarassa ajautua tien reunaan. Pölynsidontaa toteutetaan metsäteillä lähinnä asutuksen ja viljelyalueiden kohdilla.

Kevätpölynsidonta tehdään sekoitussuolauksena muokkauksen yhteydessä heti pintakelirikon loputtua. Tie on tällöin yleensä riittävän kostea ja muokkauksen jälkeen kuohkea. Tällöin suola saadaan sekoittumaan koko kulutuskerrokseen. Runkokelirikkoisilla teillä kevätpölynsidonta tehdään vasta kelirikkovaiheen päätyttyä. Näilläkin teillä voidaan joutua torjumaan pölyä aiemmin vauriokohteiden ulkopuolella. Sekoitussuolauksella saadaan kulutuskerroksesta homogeenisempi ja kosteutta pidättävämpi kerros kuin pintasuolauksessa. Sekoitussuolauksessa suola levitetään muokkauksen yhteydessä. Hiutalesuolan levityksessä voidaan käyttää kuorma-autoasenteisia levittämiä, joita käytetään liukkaudentorjunnassa rakeisen talvisuolan ja hiekan levityksessä. Liuossuolan levityksessä voidaan käyttää samoja levityslaitteita, joita käytetään talviliukkaudentorjunnassa. Pölynsidontasuolat ovat voimakkaasti teräsrakenteita ruostuttavia, joten levityslaitteiden puhdistus heti työn jälkeen on tärkeää.

Kirjallisuus

1. Liikennevirasto 2014. Sorateiden kunnossapito. Liikenneviraston ohjeita 1/2014. Helsinki 2014. ISBN 978-952-255-39.

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-01_sorateiden_kunnossapito_web.pdf