Foamit®

ASENNUSOHJE INFRARAKENTAMISEEN

VAAHTOLASIMURSKE – TÄYTTÄÄ KEVYESTI

Sisältö

1. Johdanto 3
1.1 Ohjeen käyttötarkoitus 3

2. Ohjeita käyttökohteittain
2.1 Penger 4
2.2 Reunapenkereet 4
2.3 Suojakerros, luiskatäyttö ja pysyvä kuivatus 4
2.4 Putkijohtorakenteet 5

3. Työvaiheet
3.1 Tilaaminen, vastaanotto ja varastointi 5
3.2 Suodatinkankaan käyttö 6
3.3 Esitiivistäminen 6
3.4 Tiivistäminen 6
3.5 Laadunvarmistus 7
3.6 Työturvallisuus 7

4. Ympäristövaikutukset, uudelleenkäyttö ja kierrätys 8–11

Foamit on vaahtolasia, joka on valmistettu 100-prosenttisesti kierrätetyistä materiaaleista. Tuotteesta 99 % on kierrätettyä lasia ja 1 % teollisuuden sivuvirrasta kerättyjä yhdisteitä. Foamit on myös uusiokäyttöistä ja sen hiilijalanjälki on luokassaan pienin. Foamitia käytetään infrarakentamisessa mm. tie- ja kenttärakentamisessa kevennyksenä sekä routaeristeenä ja talonrakentamisessa talojen sisä- sekä ulkotäytöissä. Infrarakentamisessa Foamitia voidaan käyttää myös pohjavesialueilla. Talonrakentamisessa Foamit on hyväksytty Joutsen-merkittyihin taloihin.

1. JOHDANTO

Vaahtolasimurske on maarakenteissa käytettävää kevytkiviainesta. Murske vähentää pohjamaahan sekä ympäristön muihin rakenteisiin kohdistuvaa kuormaa maarakenteissa, joita ovat mm. teiden, katujen ja kenttien penkereet ja päällysrakenteet, siltojen tulopenkereet, putkilinjojen täytöt, rakenteiden sekä rakennusten perustukset ja tukimuurien taustatäytöt. Näissä rakenteissa vaahtolasimurske voi toimia myös lämmöneristeenä.

Vaahtolasin karkea pinta ja rakeiden kulmikas muoto mahdollistavat jyrkkien luiskien rakentamisen sekä monissa tapauksissa kevennyskerrosta tukevista reunapenkereistä luopumisen.

Vaahtolasin koostumuksesta 92 % on ilmakuplia, millä saavutetaan tuotteelle ominainen keveys ja hyvä lämmöneristävyys. Ilmakuplat ja vaahtolasin runkoaines muodostavat umpinaisen solurakenteen, joka mahdollistaa vettä imemättömän materiaalin. Vaahtolasiin imeytyäkseen vedellä tulee olla riittävä paine. Imeytyvä vesi vaikuttaa lähinnä vain tuotteen painoon.

1.1 Ohjeen käyttötarkoitus

Tämä vaahtolasimurskeen asennusohje on laadittu Foamit 60 -lajitteelle penger- ja täyttökohteisiin. Ohjeessa on esitetty tyypillisten pengerkevennysten poikkileikkauksia, joiden yhteydessä on rakentamisvaiheiden selitteitä. Ohjeessa on avattu rakentamiseen ja rakentamisvaiheisiin liittyviä yksityiskohtia tarkemmin.

Kuva 1.1. Vaahtolasimurskeen valmistusprosessi.

2. OHJEITA KÄYTTÖKOHTEITTAIN

2.1 Penger

Vaahtolasimurskeen pengerrysominaisuuksia voidaan monin osin verrata kiviainesmurskeisiin. Vaahtolasimurskepenkereen luiskat voidaan rakentaa kaltevuuteen 1:1–1:1,5 tai loivempana riippuen mm. penkereen korkeudesta, pohjamaan lujuudesta sekä rakenteen yläpuolisista kuormista ja niiden sijainnista.

2.2 Reunapenkereet

Vaahtolasimurskepenkereen rakentamiseksi reunapenkereet eivät ole välttämättömiä. Korkeammissa kevennyspenkereissä ne ovat kevennyksen alaosassa kuitenkin yleensä perusteltuja valmiin rakenteen ja rakentamisen kustannusten kannalta. Tien tai kadun poikkileikkauksen painuman aiheuttaman sivukaltevuuden muutoksen (penkereen latistumisen) kannalta penkereen keskiosan kevennystä raskaammat reunapenkereet saattavat olla eduksi.

2.3 Suojakerros, luiskatäyttö ja pysyvä kuivatus

Luiskassa vaahtolasimurskekerroksen peittosyvyys on vähintään 0,5 m. Mikäli vaahtolasimurskerakenteeseen pääsee ajoittain vettä, on luiskan alaosan tai reunapenkereen materiaaliksi valittava riittävän vettäläpäisevä materiaali tai rakennettava vettäläpäiseviä purkautumisojia noin 30–60 m välein.

2.4 Putkijohtorakenteet

Vaahtolasimursketta voidaan käyttää putkikaivantojen lopputäyttönä. Alkutäyttönä vaahtolasimursketta voidaan käyttää kohteen suunnitelman mukaisesti silloin, kun putken tai liitosten materiaali tai halkaisija ei rajoita käyttöä.

Vaahtolasimurskeen rakeiden karkea pinta voi hiertää putken pintaa, mutta alkutäyttöön voi käyttää vaahtolasimursketta ainakin seuraavilla putkityypeillä kun materiaalin rakeisuus on sopiva:

- PVC-putki
- PE-putki
- pinnoitettu valurautaputki
- pinnoitettu teräsputki (PU, polyuretaanipinnoite)
- betoniputki

Vaahtolasimurskeen korkean pH:n vuoksi mm. valurautaputkelle on hiekasta, sorasta tai kalliomurskeesta tehtävä alkutäyttö tarpeen. Myöskään alumiinisia tarvikkeita ei tule käyttää suorassa kontaktissa vaahtolasimurskeeseen ilman suojapinnoitusta.

3. TYÖVAIHEET

3.1 Tilaaminen, vastaanotto ja varastointi

Vaahtolasimurske toimitetaan kohteeseen rekoilla, joiden tilavuudet ovat tyypillisesti 114–150 m^3. Rekoissa on kolme lavaa, joista kaksi on peräkärryssä. Vetoautossa on koukkulaite, jolla voidaan vaihtaa vetoauton päälle täysi lava ja kipata kuorma sille osoitetulle paikalle. Toimitusta vastaanotettaessa tarkistetaan, että materiaalin rakeisuus vastaa tilausta.

Purkaminen tapahtuu kippaamalla vaahtolasimurske varastokasaan vastaavasti kuten muukin kiviaines. Murskekasan muoto on vastaava kuin tavallisella murskeella eikä sitä tarvitse suojata varastoinnin aikana. Lumen ja jään sekoittuminen varastoitavan ja levitettävän vaahtolasimurskeen joukkoon on estettävä.

Levitys tapahtuu pyöräkuormaajalla, kaivinkoneella, puskutraktorilla tms. Tiivistetyn vaahtolasimurskekerroksen päällä on mahdollista ajaa esimerkiksi pyöräkuormaajalla, jolloin on kuitenkin vältettävä liiallista ajamista samoja rengasjälkiä pitkin.

- **Rakentamisen aikainen kuivatus**
  Vaahtolasimurske on merkittävästi vettä kevyempää, ja rakentamisen aikana on huolehdittava kuivatuksesta. Mikäli kuivatus ei ole mahdollista, on rakentamisajankohta valittava siten, että avoveden pinta on riittävän alhaalla kohteessa. Vaahtolasimurskekerrokseen ei saa kertyä rakentamisaikana vesikerrosta siten, että sen noste on suurempi kuin rakennetun päällysrakenteen paino.

3.2 Suodatinkankaan käyttö

Vaahtolasimurske erotetaan muista materiaaleista suodatinkankaalla, ellei suunnitelmassa ole muuta esitetty. Teknisin perustein suodatinkangas voi olla mahdollista jättää pois vaahtolasimurskekerroksen alta silloin, kun alla on riittävän hyvälaatuinen kitkamaakerros tai -täyttö. Tässäkin suodatinkankaan käyttö voi olla perusteltua siksi, että suodatinkangas osoittaa vaahtolasimurskeen alapinnan, ja sillä helpotetaan lajittelevaa kaivua mahdollisissa myöhemmissä rakentamisissa tai puruissa.

Suodatinkangas asennetaan vaahtolasimurskekerroksen päälle estämään päällysrakenteen hienorakeisen aineksen variseminen vaahtolasimurskekerrokseen, mistä voi aiheutua vaahtolasimurskeen tilavuuspainon kasvua. Suodatinkangas on suunnitemassa esitetyn mukainen. Suodatinkankaan asentamisen työ- ja materiaalimenekki on mahdollista optimoida (vaiheistus, erilliset ala- ja yläpuoliset kankaat, limitykset yms.). Suodatinkangasta ei tarvitse laittaa vaahtolasikerroksen sivuille ellei kerroksen oleteta painuvan asennuksen jälkeen. Tällöin suodatinkankaalla erotetaan kerroksen sivuille kohoava kiviaines vaahtolasista. Vaahtolasikerrosta ei tarvitse paketoida kerroksen alta sen päälle yltävällä suodatinkankaalla. Kerroksen tiivistäminen toivotun kantavuuden saavuttamiseksi on suoritettavissa ilman suodatinkankaaseen paketoimista.

3.3 Esitiivistäminen

Vaahtolasimurske voidaan tiivistää kosteana tai kuivana. Kerralla levitettävän kerroksen enimmäispaksuus on 0,6 m, kun se esitiivistetään tela-alustaisella telakoneella, ja 0,4 m tärylevyllä tiivistettäessä. Vaahtolasimurske levitetään ja esitiivistetään kerroksittain kaivinkoneella tai puskutraktorilla, jonka pohjapaine on 30–50 kPa. Telakoneella tiivistäminen tehdään siirtymällä puoli telan leveyttä kerrallaan. Esitiivistämisessä ylityskertojen määrä on ≥ 2.

Esitiivistäminen on riittävä, kun pinta on tasainen, teloista ei jää painumajälkiä vaahtolasimurskekeroksen pintaan ja osa suuremmista rakeista pinnassa on rikkoontunut. Mikäli esitiivistäminen ei ole mahdollista tela-alustaisella työkoneella, tehdään se 150–200 kg tärylevyllä. Heikosti kantavan pohjamaan häiriintymisen välttämiseksi on varmistettava, että alin esitiivistettävä kerros on riittävän paksu.

3.4 Tiivistäminen

Varsinainen tiivistys tehdään 0,15–0,20 m paksun vaahtolasimurskeen yläpuolisen kiviaineskerroksen päältä käyttäen täryjyrää (1- tai 2-valssinen). Ylityskertojen määrä on ≥ 4. Täryvalssijyrällä ei ole sallittua tiivistää suoraan vaahtolasimurskekerroksen päältä. Tiivistyskaluston sekä yliajokertojen valinnassa on otettava huomioon vaahtolasimurskekerroksen paksuus sekä pohjamaan kantavuus.

Tiivistämisen jälkeen rakennetaan muut rakennekerrokset.

Paksunkaan vaahtolasimurskekerroksen tiivistämisessä välitiivistyskerros (suodatinkangas + murskekerros) ei ole välttämätön, kunhan esitiivistys tehdään asianmukaisesti kerroksittain. Mikäli välitiivistyskerrosta käytetään, on sen paino otettava huomioon kevennyksen mitoituksessa.

3.5 Laadunvarmistus

Valmiin vaahtolasimurskekerroksen paksuuden ja korkeusaseman suunnitelmanmukaisuus on varmistettava mittaamalla vaahtolasimurskepinnan taso sekä esitiivistetyn ja tiivistetyn vaahtolasimurskeen yläpinnan taso. Mittaukset tehdään siten, että rakenteen muodot tulevat huomioiduksi (monimuotoisemmissa rakenteissa tihennetään mittauspisteverkkoa).

Kun tiivistäminen tehdään murskekerroksen päältä, kaivetaan tiivistämisen jälkeen suodatinkangas paikoin esille ja mitataan vaahtolasimurskekerroksen pinta varsinaisen tiivistämisen aikaansaaman tiivistymisen jälkeen. Lisäksi suunnitelmista ja kuormakirjoista tms. tulee tarkistaa, että rakennussuunnitelmissa esitetyn ja työmaalle vastaanotetun rakenteeseen tiivistetyn vaahtolasimurskeen tilavuus vastaavat toisiaan.

- **Tiivistymiskerroin**
  Vaahtolasimurske kokoonpuristuu rakentamisvaiheessa kuorman löyhästä tilasta rakenteen tiivistettyyn tilaan tavanomaisissa kevennysrakenteissa ≈15–25 %, jolloin tiivistymiskerroin on 1,15–1,25. Ohuemmissa kerroksissa, kuten katujen painuma- tai routavaurioiden korjauksissa, kokoonpuristuma on ≈20–30 %. Kokoonpuristuma tulee huomioida työmaalle tilattavan materiaalin määrässä ja ennakkokorotuksena levityksen yhteydessä.

- **Kantavuus**
  Päällysrakenteen mitoituksessa hyvin tiivistetyn vaahtolasimurskekerroksen E-moduulina käytetään 50 MPa. E-moduulin maksimiarvo on kuitenkin enintään 6 x E_A , jossa E_A on vaahtolasimurskekerroksen alapuolisen kerroksen yläpinnan moduuli (kantavuus). Rakenteen kantavuutta ei yleensä mitata suoraan vaahtolasimurskekerroksen päältä vaan vasta ylempien murskekerrosten päältä.

3.6 Työturvallisuus

Vaahtolasimurskeen käyttöturvallisuusselosteen saa materiaalitoimittajalta. Normaalisti vaahtolasin pölyäminen on melko vähäistä. Täysin kuiva suoraan tehtaasta tuleva tai auringonpaisteen kuivattama vaahtolasimurske pölyää käsiteltäessä tai tuulen vaikutuksesta. Hienojakoinen pöly ei ole myrkyllistä, mutta ärsyttää silmiä ja hengitysteitä. Kevyt kastelu riittää sitomaan pölyn. Kuivalla kelillä vaahtolasimursketta tulee kastella, jos pölyäminen haittaa työskentelyä tai on työturvallisuusriski. Pölyävän vaahtolasimurskeen käsittelyssä tulee käyttää suojalaseja ja hiukkassuodattimella varustettua hengitysuojainta (P2) etenkin kuormien purun yhteydessä. Vaahtolasimurskeen pitkäaikainen käsittely aiheuttaa ihoärsytystä karhean pinnan ja korkean pH:n takia. Suojaavien käsineiden (työhanskat) käyttö on suositeltavaa.

4. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET, UUDELLEENKÄYTTÖ JA KIERRÄTYS

4.1 Vaikutus ympäristöön

Vaahtolasimurske on palamaton keraaminen materiaali ja kestää tavallisia kemiallisia aineita, joita kaduilla ja teillä tavanomaisesti esiintyy (mm. öljytuotteet ja tiesuola). Ramboll on tehnyt vuonna 2011 riskiarvion vaahtolasimurskeen käytöstä pohjavesialueilla. Riskiarvioraportin mukaan vaahtolasimurskeen käyttö tie-, katu- ja kenttärakenteiden routaeristeenä ja/tai kevennysmateriaalina ei aiheuta merkittävää pohjaveden pilaantumisriskiä.

Foamit on CE-merkitty tuote, joka täyttää standardin SFS-EN 13055-2 kevytkiviainekset sidottuihin ja sitomattomiin käyttötarkoituksiin 2+ mukaiset vaatimukset.

Tuotteen CE-merkinnässä huomioidaan teknisen testauksen lisäksi tuotteen ominaisuudet puhtauden, terveyden ja ympäristön kannalta. Maa- ja vesirakentamisessa sekä tierakenteissa käyttökohteissa, joissa on korkeat turvallisuusvaatimukset, käytetään vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyä 2+.

CE-merkinnän vaatimustenmukaisuus edellyttää jatkuvaa laaduntarkkailua ja seurantamittauksia tuotteen valmistuksen aikana. Foamit-vaahtolasimursketta käytetään ilman ympäristölupaa, eikä sen käyttö aiheuta pohjaveden pilaantumisriskiä. Pölyn leviäminen ympäristöön estetään tarvittaessa kastelulla.

4.2 Uudelleenkäyttö ja kierrätettävyys

Vaahtolasin uudelleenkäyttö on täysin mahdollista. Uudelleen käytettäessä vaahtolasimurskeen tulee olla puhdasta, jolloin siihen ei saa olla sekoittuneena muita maa-aineksia. Rakenteessa muiden maa-ainesten sekoittuminen estetään suodatinkankaalla. Kaivettaessa sekoittuminen estetään huolellisella lajittelevalla kaivulla.

Käytettäessä vaahtolasimursketta kevennykseen, on uusiokäytön kannalta tärkeintä muiden massojen sekoittumisen ja siten tilavuuspainon kasvun estäminen. Mikäli uusiokäytettävässä vaahtolasimurskeessa on huomattavan paljon aikaisemman tiivistyksen ja kaivun aikana muodostunutta hienoainesta, on hienoaines syytä poistaa käytettäessä materiaalia kevennykseen tai määritettävä materiaalin tilavuuspaino ennen uudelleen käyttöä. Vähemmän kriittisessä kevennyksessä ylimääräisellä hienoaineksella ei ole merkitystä.

Vaahtolasimursketta, johon on sekoittunut muuta maa-ainesta, on teknisesti mahdollista käyttää myös täyttönä päällysrakenteen alapuolella, jolloin painuma-, stabiliteetti-, noste- ja kantavuusmitoitus on tehtävä ao. seoksen ominaisuuksien mukaisesti.

4.3 Käytöstä poistaminen

Käytöstä poistuva vaahtolasimurske luokitellaan rakennusjätteeksi, joka tulee hävittää käyttöturvallisuustiedotteen mukaisella tavalla. Maa-aineksen sekoittunutta vaahtolasimursketta ei voi viedä maankaatopaikalle. Vaahtolasimurske poistetaan käytöstä rakennusjätteenä, eli toimitetaan kaatopaikalle. Ennen kaatopaikalle toimittamista materiaali on etukäteen hyväksytettävä kaatopaikalle sijoitettavaksi. Tuotteen hävittämisestä on lisäinformaatiota käyttöturvallisuustiedotteessa. Pienet määrät voidaan hävittää sekajätteen mukana.

4.4 Ekologisuus

Vaahtolasimurske on valmistamisen päästöjen kannalta ekologinen kierrätystuote.

Vaahtolasimurskerakenteiset ratkaisut säästävät kiviainesten ja muiden maarakennusmateriaalien käyttöä sekä vähentävät kaivumaiden määrää mm. perinteistä rakennetta ohuempien kokonaisrakennepaksuuksien ansiosta. Rakenteen lämmöneristävyyden seurauksena katujen routavauriot vähenevät ja rakenteiden parantamis- ja päällystystoimenpiteiden tarve pienenee. Kierrätyslasin käyttö raaka-aineena säästää luonnon kiviainesvaroja. Kevyen materiaalin käyttäminen vähentää kuljetusten ja niihin käytettävän polttoaineen määrää, jolloin kuljetusten aiheuttamat päästöt vähenevät.

Foamit-vaahtolasimurskeen asennuksen vaiheet

a. Tilataan vaahtolasimurske. Varmistetaan, että kohteeseen kuljetus on mahdollista. Suurempien tilausmäärien yhteydessä anna myyjälle kuukausikohtainen arvio toimitettavista määristä.

b. Asennetaan vaahtolasimurskekerroksen alle suodatinkangas (ellei suunnitelmassa ole muuta esitetty).

c. Mitataan asennusalustan taso ja levitetään vaahtolasimurske rakennekerrokseksi.

d. Esitiivistetään vaahtolasimurskekerros tämän ohjeen mukaisesti.

e. Mitataan esitiivistetyn kerroksen pinnan tasot toteutuneen vaahtolasimurskekerroksen paksuuden määrittämiseksi. (Rakennussuunnitelmissa esitetyn rakenteeseen tiivistetyn vaahtolasimurskeen määrän tulee vastata toisiaan.)

f. Asennetaan vaahtolasimurskekerroksen päälle suodatinkangas.

g. Rakennetaan 0,15-0,20 m paksu kiviaineskerros vaahtolasimurskekerroksen päälle.

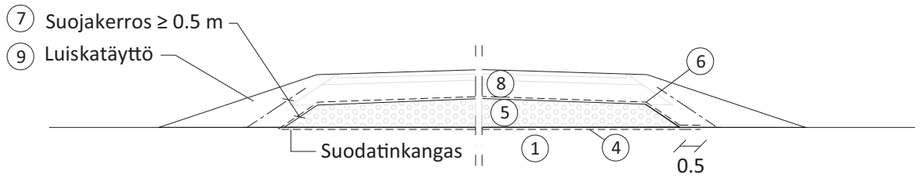
h. Tiivistetään yläpuolinen murskekerros ja vaahtolasimurskekerros tämän ohjeen mukaisesti.

i. Mitataan rakenteen kantavuus suunnitelmassa esitetyn mukaisesti.

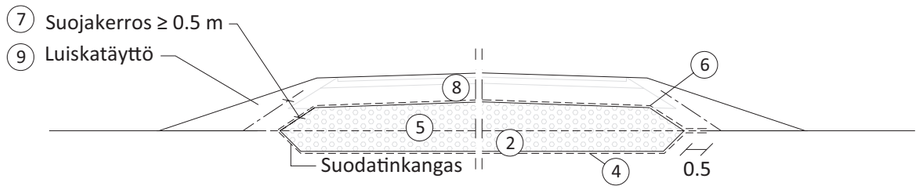
Kuvien selitteet

1. Pintamaan poisto
2. Kevennyskaivu
3. Reunapenkereiden ja kuivatuksen asentaminen (tarvittaessa)
4. Suodatinkankaan asentaminen (alapuolinen).
   Alimmassa kuvassa vaahtolasimurske asennetaan laadukkaan kitkamaatäytön tms. päälle, jolloin suodatinkangas ei ole rakenteen toimivuuden kannalta välttämätön (pois jättäminen esitettävä suunnitelmassa)
5. Vaahtolasimurskepenkereen tai -täytön rakentaminen kerroksittain tiivistäen
6. Suodatinkankaan asentaminen (yläosa)
7. Suojakerrosten rakentaminen
8. Päällysrakenteen rakentaminen
9. Luiskatäyttöjen rakentaminen (tarvittaessa)

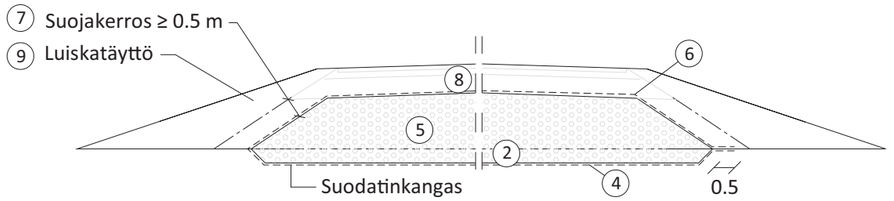
Osittaiskevennys, tie- tai katupenger



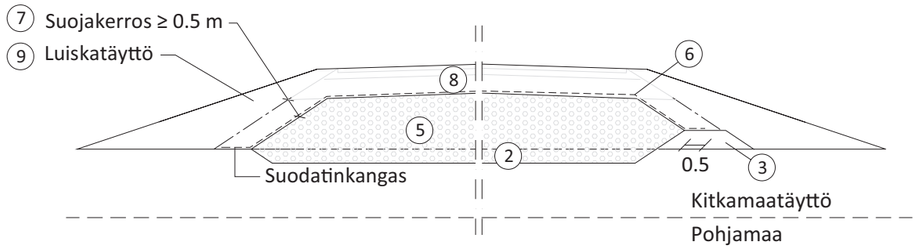
Osittaiskevennys tai kokonaiskevennys, tie- tai katupenger



Osittaiskevennys tai kokonaiskevennys, tie- tai katupenger, korkeat kevennetyt penkereet (esim. sillan tulopenger)



Osittaiskevennys täyttöalueella, tie- tai katupenger



Vasemmanpuoleisissa kuvissa suodatinkankaan limitys vaahtolasimurskekerroksen päällä ja oikeanpuoleisissa vaahtolasimurskekerroksen vieressä.

Foamit®

TÄYTTÄÄ KEVYESTI

www.foamit.fi | Puh. (03) 4243 100