



Selgitused stabiliseerimis- ja drenkihtide rajamise kohta

Seoses ilmnunud probleemidega stabiliseerimis- ja drenkihtide ehitamisel 2015. a, teeb Maanteeamet täiendavad täpsustused kehtivate normdokumentide tõlgendamiseks (Maanteeameti poolne seisukoht on toodud „**Kommentaar**“ all, juhul kui lepingudokumentide pingereas ei ole teisiti kokku lepitud) ning ettepanekud edaspidiseks.

Stabiliseerimistest

Kommentaar: on ilmnunud erinevad tõlgendused sellest, millised proovid on stabiliseerimiste juures Inseneri ja millised ehitaja omad.

Maanteeamet on 17.10.2014. a andnud välja käskkirja „Tee-ehitustöödel kontroll- ja vastuvõtu toimingute loetelu“ nr 0290, mille lisas on toodud selgitused. Nendest selgitustest lähtub, et stabiliseerimisel vajalike survetugevuse, kompleksstabiliseerimisel survetugevus või lõhestus tõmbetugevuse ja bituumenstabiliseerimisel lõhestus-tõmbetugevuse katsete korral „*Töövõtja korraldab Inseneri juuresolekul - Insener viib laborisse*“ (tabel Stabiliseerimine, read 9-11, veerg 9).

See tähendab järgnevaid võimalusi:

- 1) Töövõtja valmistab katsekehad objektil Inseneri juuresolekul. See tähendab muuhulgas, et vormid katsekehade valmistamiseks peavad olema olemas ehitajal.
- 2) Töövõtja võtab Inseneri juuresolekul proovid. Insener peab need toimetama laborisse 3 tunni jooksul, vähemalt 1,5-2 tundi enne labori sulgemist, et labor jõuaks katsekehad ise valmis vormida (võimalusel varasemalt laborit ette teavitada).
- 3) Töövõtja puurib oma puurseadmega puursüdamikud, min 150mm puuriga Inseneri juuresolekul. Puursüdamikud peavad olema tehtud minimaalselt 6. päeval peale stabikihi valmimist. Selle meetodi korral tuleb arvestada pikemat andmete kättesaamise aega.

Töövõtja ja Insener lepivad kokku millist varianti kasutavad.

Drenkihtidest

1. Teetööde tehnilised kirjeldused

Materjalinõuded

„Nõuded materjalidele peavad vastama määruse „Tee projekteerimise nõuded“ ja määruse „Tee ja teetööde kvaliteedinõuded“ nõuetele. Dreenkihi materjalina võib kasutada liiva (v.a peenliiv), kruusliiva. Kui katendi külmakindluse või tugevusarvutustest tulenevalt on liivakihi paksus $\geq 40\text{cm}$, siis võib dreenkihi materjalina kasutada ka peenliiva, mille $k_f \geq 2\text{m/ööp}$. Dreenkihina võib kasutada looduslikku kruusliiva, kui see sisaldab kuni 10% peenosiseid, mis läbivad sõela 0,063mm ja liiva või **sõelmeid**, mille massist vähemalt 90% läbib sõela 2mm; märgsõelumisel võib looduslik liiv sisaldada kuni 10% peenosiseid, mis läbivad sõela 0,063mm.“

Kommentaar: Sõelmete all dreenkihis mõistame üksnes tardkivisõelmeid. Kui looduslik liiv või kruusliiv sisaldab alla 10% peenosiseid, mis läbivad märgsõelumisel sõela avaga 0,063 mm, tuleb nende sobivus igal juhul hinnata filtratsiooni määramisega, mis toimub vastavalt standardi EVS 901-20 katse määramise metoodikale.

Ehitamine ja töö

„Dreenkihi minimaalseks paksuseks on **20cm**. Sõltumata dreenkihi konstruktsioonist, peab dreenkihi põhja põikkalle olema $\geq 4\%$.

Dreenkiht tuleb tihendada püsikatendite korral tihendustegurini, mille väärtus on vähemalt 1,0. Kerg- ja siirdekateni korral peab tihendustegur olema vähemalt 0,98.“

Kommentaar: filtratsioonimoodulite ja dreenkihi minimaalse paksuse määramisel tuleb lähtuda Maanteeameti peadirektori käskkirjast nr 14.02.13 nr 0069 „Muldkeha ja dreenkihi projekteerimine. Filtratsioonimooduli määramine“ nõuetest:

„Dreenkihi filtratsioonimoodul peab olema:

- a) 1. ja 2. niiskuspaikkonnas filtratsioonimoodul vähemalt **1m/ööp**, dreenkihi paksus vähemalt **20 cm**;
- b) 3. niiskuspaikkonnas filtratsioonimoodul vähemalt **2 m/ööp**, dreenkihi paksus vähemalt **30 cm**.
3. Ehitatava muldkeha filtratsioonimoodul aktiivtsoonis (katte pinnast kuni 1,5 m sügavuseni) peab olema vähemalt **0,5 m/ööp**.“

2. Tee ja teetööde kvaliteedinõuded

„Dreenkihi täitematerjali terastikulist koostist kontrollitakse mitte harvem, kui **üks kord iga 3000 m³** paigaldatud täitematerjali kohta ning filtratsiooni kontrollitakse mitte harvem, kui **üks kord iga 1000 m³** paigaldatud täitematerjali kohta. Nõuetele mittevastava materjali peab konstruktsioonist eemaldama.“

Kommentaar: Puudub täiendav vajadus regulaarselt iga 3000 m³ tagant terastikulise koostise kontrollimiseks, kuna filtratsiooni kontrollimise käigus kontrollitakse ka terastikulist koostist. Alati jääb tellijale ja tellija esindajale võimalus võtta täiendavaid proove¹.

3. Muldkeha ehitamise juhised

„6. TÄITEMATERJALIDE KASUTAMINE²

6.1 Muldkeha projekteerimisel, remondil ja ehitamisel võib kasutada lisaks pinnastele nii looduslikke kui ka toodetud (tehislike või taaskasutatavate materjalide töötlemise teel saadud) EVS-EN 13242 tootestandardile vastavaid (jäme, peen ja fraktsioneerimata) täitematerjale³.

¹ Juhul, kui mõnes lepingus on sees veel filtratsiooni määramine Gost'i järgi, siis sellisel juhul ei määrata eraldi tervikliku sõelkõvera (katse ei nõua) ehk siis tuleks 3000 m³ tagant kontrollida

² Siintoodud punktid kehtivad üksnes muldkeha kohta

³ sh ka paekivi tootmisjääkidest pesemise teel toodetud karbonaatsesest settekivimist peentäitematerjal ehk

6.2 Juhul, kui mulde ehitamisel või remondil kasutatakse täitematerjali, peab olema see toodetud ja tõendatud vastavalt kehtivale seadusandlusele ehitustoote standardi EVS-EN 13242 kohaselt.

6.3 Muldkeha projekteerimisel ja ehitamisel täitematerjalidest kehtivad neile sõltuvalt kasutuskohast muldes järgnevad nõuded:

1) Muldkeha tötsoonist allpool, ehk sügavamal kui 1,5 m võib kasutada täitematerjale, millel on täidetud tootestandardi EVS-EN 13242 minimaalsed nõuded.

2) Muldkeha tötsooni alumises kihis, ehk sügavusel 1,0 kuni 1,5 m võib kasutada täitematerjale, kui lisaks standardi EVS-EN 13242 minimaalsetele nõuetele on neil täidetud järgmised tingimused:

a) veeimavuse kategooria standardi EVS-EN 13242 järgi on vähemalt WA242;

b) filtratsioonimoodul standardi EVS 901-20 järgi on peale muldesse paigaldamist ja tihendamist vähemalt 1 m/ööp.

3) Muldkeha tötsoonis sügavusel 0,75 kuni 1,5 m võib kasutada täitematerjale ainult juhul, kui tee perspektiivne liiklussagedus AKÖL20 on alla 1500 auto/ööpäevas ja täidetud on lõikes 2) toodud nõuded veeimavusele ja filtratsioonimoodulile.

4) Muldkeha tötsooni ülemises kihis, ehk sügavuseni kuni 1 m võib kasutada täitematerjale, kui lisaks standardi EVS-EN 13242 minimaalsetele nõuetele on täidetud järgmised tingimused:

a) veeimavuse kategooria standardi EVS-EN 13242 järgi on vähemalt WA241;

b) filtratsioonimoodul standardi EVS 901-20 järgi on peale muldesse paigaldamist ja tihendamist vähemalt 2 m/ööp. “

Kommentaar: Muldkeha ehitamise juhise punktis 6 toodud filtratsiooni väärtusi tuleb nõuda juhul, kui tegemist on täitematerjaliga mida tahetakse deklareerida tootena (sealhulgas paekiviliiva). Kõikidel muudel juhtudel tuleb muldkeha nõuete osas lähtuda Maanteeameti peadirektori käskkirjast nr 14.02.13 nr 0069 „Muldkeha ja drenkihi projekteerimine. Filtratsioonimooduli määramine“.

4. Filtratsioonikihi ehitamisest

Kommentaar:

1) Selleks et muuta filtratsioonikihi ehituse läbiviimine praktiliseks, tuleb rajada iga lõigu puhul drenkihi materjali katselõik. Valmishitatud ja tihendatud katselõigust tuleb võtta proovid ja katsetada need laboris. Juhul, kui tulemus vastab nõuetele, võib anda loa katsetatud materjalist drenkihi ehitamiseks. Ettepanek on teha katselõik iga 3000 tn materjali kohta, kus kontrollitakse lisaks filtratsioonile ja terastikulisele koostisele ka kandevõimet.

2) Juhul kui hiljem võetakse proov juba valmishitatud kihist, võib tulemus olla katselõigu tulemusest väiksem, kuid mitte rohkem kui 20% sellele lõigule kehtestatud miinimumväärtusest.

3) Rajatavad filtratsioonikihid tuleb Inseneri poolt vastu võtta kaetud tööde aktiga. Ülemise kihi materjali paigaldamisega tohib alustada alles peale seda, kui Insener ja Töövõtja on teostanud valminud drenkihi kallete mõõtmised. Kokkuleppel Inseneriga võib ehitada tihendatud kandva vahekihi fraktsioneeritud killustikust, mille paksus ei ületa 5 cm eesmärgiga tiheduse kontrolli teostada mõõtmisi LOADMAN- või INSPECTOR-tüüpi seadmega.

5. Drenkihi mõõtmistest

Kommentaar: Filtratsiooni esmaseks hindamiseks objektidel võib kiirendatud korras, et vältida laboritest tekkivat ajakulu, kasutada terastikulise koostise katsetulemusi:

Tabel 1. Materjali sõelkõvera välja piirid, mille puhul on hinnanguliselt tagatud filtratsioonimoodul vähemalt 0,2 m/ööp

sõel mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	6,3	8	12,5	16	31,5	35
MIN	0	0	0	8	20	44	55	59	61	65	67	77	80
MAX	6	13	46	100									

Tabel 2. Materjali sõelkõvera välja piirid, mille puhul on hinnanguliselt tagatud filtratsioonimoodul vähemalt 2,0 m/ööp

sõel mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	6,3	8	12,5	16	31,5	63
MIN	0	0	0	12	34	59	66	70	72	77	81	96	100
MAX	2,5	5	35	100									

Vaidluste korral on aluseks siiski filtratsiooni määramine vastavalt standardi EVS 901-20 katse määramise meetodikale.

Liivpinnaste kandevõimed peavad vastama katendiarvutustes toodud näitajatele. Kuna kandevõime määramine LOADMAN- või INSPECTOR-tüüpi seadmega ei anna katendiarvutustes toodud kandevõime väärtusi, siis tuleb hinnata kandevõime vastavust katendiarvutusele plaatkoormus katsega.

Täitematerjalidest ehitatud drenkihil kontrollitakse LOADMAN- või INSPECTOR-tüüpi seadmega tihedust elastsusmooduli mõõtmise teel. Elastsusmoodul drenkihi pinnal ei tohi olla väiksem projektis ettenähtust. Projektis peavad olema määratud materjalide kandevõime näitajad.

6. Filtratsioonikihtide edasiarendamisest

Kommentaar:

Maanteeamet töötab täna järgmistel teemadel millega võiks projekteerijad koos Tellija esindajatega täna arvestada, et kiirendada parema lõpptulemuse valmimist enne lõplikku juhendmaterjalide muutmist:

1) Ettepanek on kasutada edaspidi drenkihi eraldamiseks juhul, kui selleks on keskliiv või väiksemateraline liiv, ainult Nordgeospec kohast geotekstiili. Kandevõime parandamise ja kandvate kihtide paksuse vähendamise eesmärgil võib lisada ka geovõrku. Vältimaks ummistusi tuleb geotekstiilil kasutada killustikalusena ainult väikese peenosise sisaldusega (kuni 5%) killustikusegu või fraktsioneeritud killustikku.

2) Projektides tuleks võtta kasutusele toode nimega „dreenkiht“ ja mitte märkida hankedokumentidesse materjali (liiva) nimetust. Sellisel juhul peab drenkiht vastama kehtestatud nõuetele, sh kandevõime ja filtratsiooni näitajad. Samas tuleb ehitamisel kindlasti jälgida, et nõutud elastsusmoodul vastaks katendi arvutamisel aluseks võetud miinimumnõuetele.

3) Filtratsioonikihi kandevõimet tuleks mõõta edaspidi plaatkoormustesti abil, tagamaks võimalikult täpne vastavus katendikonstruktsioonile või katendiarvutusele.

4) Projekteerimisel tuleks kaaluda liivadest ehitatud filtratsioonikihtidest loobumist juhul kui ehitusobjekti lähipiirkonnas puuduvad drenkihi ehituseks sobivaid liivakarjäär (või on nende vääristamine liiga kulukas), kasutades katendi konstrueerimisel ära kandvaid kihte, millel on filtreerivad omadused. Näiteks sobiva sõelkõveraga kunstkruus, killustikalus 16/32 mm või 32/64 mm stabi all, killustikalus 4-32 või 4-64 millele on peale laotatud freespuru jne. Seejuures peab olema tagatud muldkeha minimaalsed filtratsiooniomadused (alates 0,5m/ööp). Lisaks peab olema projekteerija poolt läbi mõeldud ka tehnoloogilised võimalused ehitamiseks koos vajalike kontrollmeetmetega mis tagaksid drenkihi kandevõime ja filtratsiooni näitajad.

- 5) KAPi programmi lisatakse uued elastsusmoodulite väärtused uutele drenkihi liikidele.
- 6) Lisaks drenkihi probleemide lahendamisele uurib Maanteeamet koos TTTK-ga muldkeha materjalide kapilaartõusu ulatust. Kogu teekonstruktsiooni pikaajalise eluea tagamiseks on vajalik senistest negatiivsetest kogemustest õppida ja loodame kogu sektori kaasamõtlemisele projekteerimise ja ehitamise käigus probleemide lahendamisele

Lugupidamisega

(allkirjastatud digitaalselt)

Kaupo Sirk
peadirektori asetäitja ehituse ja arengu alal