



Eesti Teede Arendusfond

Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhis



MA 2016-013

SISUKORD

Sissejuhatus	3
1. Üldosa.....	4
2. Stabiliseeritud katendikihi valikupõhimõtted.....	6
3. Nõuded lähtematerjalidele.....	7
3.1 Täitematerjalid	7
3.2 Orgaaniline sideaine.....	8
3.3 Hüdrauliline sideaine	9
3.4 Korduvkasutatav asfalt.....	9
3.5 Vesi	9
4. Nõuded segudele	9
4.1 Bituumenstabiliseeritud (BS) segud	9
4.2 Kompleksstabiliseeritud (KS) segud.....	10
4.3 Tsementstabiliseeritud (TS) segud.....	12
5. Nõuded stabiliseeritud katendikihtide ehitamisel.....	13
5.1 Nõuded töödele	13
5.2 Ilmastikutingimused.....	18
5.3 Nõuded kasutatavatele seadmetele.....	18
6. Tööde vastuvõtmine	19
Lisad	22
Lisa 1 – Proovivõtu protokolli näidis.....	22
Lisa 2 – Stabiliseerimissegu retsepti näidis	23

SISSEJUHATUS

Juhise näol on tegemist uue lepingulise dokumendiga, mille loomisel on arvestatud õigusaktides toimunud muudatusi ja Maanteeameti poolt omandatud uusi kogemusi. Üheks juhise sisendiks on olnud 2015. aastal valminud „Aheraine killustiku omaduste kaardistamine ning nõrga kivi vääristamise teadusuuringu“ tulemused ja nende põhjal tehtud järeldused, mis võimaldavad teatud tingimustel suurendada nõrgemate omadustega mineraalmaterjalide kasutamist. Uues juhises on stabiliseeritud katendikihtides kasutatavate täitematerjalide omadusi täpsustatud. Juhises on kirjeldatud erinevate stabiliseerimistüüpide omavahelisi erisusi ja nende erisustega arvestavaid stabiliseeritud katendikihi valikupõhimõtteid. Juhises on kirjas stabiliseerimisegu retsepti koostamispõhimõtted ning tööde jooksul teostatavad kontrolltoimingud (nõudeid on täpsustatud ja juhisesse on lisatud kontrolltoimingute tabelid parema jälgitavuse huvides).

Juhise sisu on arutatud MTÜ Eesti Asfaldiliiduga ja tema üksikliikmetega, millede tulemused on sisse viidud ühistele arvamustele jõutud kohtades. Maanteeamet tänab erinevaid osapooli nende panuse eest. Juhise tulemusel oodatakse ühiselt riigimaanteede kvaliteedi ja kestvuse paranemist tulevikus.

1. ÜLDOSA

1.1. Käesolevas juhises käsitletakse:

- Bituumenstabiliseeritud segusid (lühend BS) ja nendest rajatud katendikihte.

Bituumenstabiliseeritud segu on täitematerjalide ja orgaanilise sideaine seotud segu. Orgaaniliseks sideaineks on bituumen, mis lisatakse segusse vahustatud kujul või emulsioonina. Täitematerjalideks on EVS-EN 13043 nõuetele vastavad fraktsioneerimata täitematerjalid ja jämetäitematerjalid ning EVS-EN 13108-8 nõuetele vastav korduvkasutatav asfalt. Bituumenstabiliseeritud katendikiht on täitematerjalide ja orgaanilise sideaine nõuetekohaselt tihendatud segu.

- Kompleksstabiliseeritud segusid (lühend KS) ja nendest rajatud katendikihte.

Kompleksstabiliseeritud segu on täitematerjalide ja orgaanilise ning hüdraulilise sideainega seotud segu. Orgaaniliseks sideaineks on bituumen, mis lisatakse segusse vahustatud kujul või emulsioonina. Hüdrauliliseks sideaineks on EVS-EN 197-1 nõuetele vastav tsement, EVS-EN 13282-1 nõuetele vastav hüdrauliline teesideaine või EVS 925 nõuetele vastavat materjal teede aluste stabiliseerimiseks (nn. TAS). Täitematerjalideks on EVS-EN 13043 nõuetele vastavad fraktsioneerimata täitematerjalid ja jämetäitematerjalid ning 13108-8 nõuetele vastav korduvkasutatav asfalt. Kompleksstabiliseeritud katendikiht on täitematerjali ja orgaanilise ning hüdraulilise sideaine nõuetekohaselt tihendatud segu.

- Tsementstabiliseeritud segusid (lühend TS) ja nendest rajatud katendikihte.

Tsementstabiliseeritud segu on täitematerjalide ja hüdraulilise sideainega seotud segu. Hüdrauliliseks sideaineks on EVS-EN 197-1 nõuetele vastav tsement, EVS-EN 13282-1 nõuetele vastav hüdrauliline teesideaine või EVS 925 nõuetele vastavat materjal teede aluste stabiliseerimiseks. Täitematerjalideks sobivad EVS-EN 13242 nõuetele vastavad fraktsioneerimata täitematerjalid ja jämetäitematerjalid ning EVS-EN 13242 nõuetele vastav taaskasutatav täitematerjal. Tsementstabiliseeritud katendikiht on täitematerjali ja hüdraulilise sideaine nõuetekohaselt tihendatud segu.

1.2. Käesolevas juhises ei käsitleta mehaanilist stabiliseerimist

1.3. Juhist rakendatakse kõigi Maanteeameti teeprojektide projekteerimisel ja tööde teostamisel sh ka ehitushankel, mis sisaldab projekteerimist lepingus ette määratud ulatuses. Maanteeameti teenistujad on kohustatud hankeid ette valmistades lähtuma antud juhiseist.

1.4. Töövõtjale on käesolevas juhises kirjeldatud nõuete järgimine kohustuslikud, kui juhisis on töövõtjale lepingus sätestatud.

1.5. Lisaks majandus- ja taristuministri 03.08.2015.a määrusele nr 101 „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ (edaspidi *kvaliteedimäärus*) peab stabiliseeritud katendikihtide projekteerimisel, hankimisel ja rajamisel järgima ka käesolevas juhises kehtestatud täiendavaid nõudeid.

1.6. Enne stabiliseerimistöödega alustamist peab töövõtja koostama stabiliseeritud katendikihi ehitamise projekti. Stabiliseeritud katendikihi ehitamise projekt tuleb

töövõtjal kooskõlastada omanikujärelevalve esindajaga (edaspidi Insener) ja esitada teadmiseks tellijale.

- 1.7. Stabiliseeritud katendikihi ehitamise (paigalduse) projekt peab sisaldama järgmisi andmeid:
 - stabiliseerimisegu retsept (vt juhise lisa 2);
 - stabiliseerimissegusse lisatavate materjalide (sideained, täitematerjalid, jne) toimivus- või vastavusdeklaratsioonid;
 - juhul, kui objekti kvaliteedi tagamise plaanis pole kajastatud järgmisi alapunkte, siis tuleb esitada ka järgmised andmed:
 - stabiliseerimistöödeks kasutatavate seadmete ja tööjõu loetelu;
 - objektilise vastutuse loetelu;
 - paigaldamise tehnoloogiline kirjeldus.
- 1.8. Stabiliseerimisegu retsepti näidis on esitatud käesoleva juhise lisa 2 ja peab sisaldama järgmisi andmeid:
 - Stabiliseerimistööde teostaja, stabiliseerimisegu liik, ehitusobjekt ning segusse lisatavate täitematerjalide (välja arvatud korduvkasutatava asfaldi) nõutud omadusi kinnitavad katseprotokollid;
 - Segu terastikuline koostis ja täitematerjalide (sh korduvkasutatava asfaldi ja hüdraulilise sideaine) terastikulised koostised, korduvkasutatava asfaldi sideaine sisaldus(ed);
 - Lisatavate täitematerjalide petrograafiline kirjeldus, tootja(d)/karjäär(id) ja deklareeritud omadused;
 - Sideainete tootja(d), mark ja deklareeritud omadused;
 - Juhul kui kasutatakse lisandeid, siis nende nimetused ja tootjad.
- 1.9. Stabiliseerimistööd tuleb ette valmistada selliselt, et Töövõtjal oleks vajalike proovide võtmiseks ja võimalike eelkatsete teostamiseks planeeritud piisavalt aega.
- 1.10. Stabiliseerimissegude koostised tuleb projekteerida lähtudes käesolevas juhise peatükis 4 toodud stabiliseerimissegude tugevusomaduste nõuetest.
- 1.11. Kasutatavate stabiliseeritud katendikihtide liigid ja konstruktsioonikihtide paksused määratakse projektis või teetööde kirjeldustes, lähtudes katendi tugevusarvutusest või katendi tüüplahenditest.
- 1.12. Enne stabiliseerimisegu retsepti koostamist tuleb retsepti koostajal akrediteeritud laboris kontrollida stabiliseerimissegusse lisatavate täitematerjalide vastavust nõuetele ja deklareeritud omadustele.

Märkus: Täitematerjalide külmaskindluse nõue destilleeritud vees F_4 ja F_8 loetakse täidetuks, kui täitematerjal täidab veeimavuse puhul nõude $WA_{24} \leq 1$ ja sellisel juhul ei ole vaja täitematerjali külmaskindlust katseliselt tõendada.

- 1.13. Retseptis kasutatavate täitematerjalide nõuetele vastavuse tõendamiseks võib kasutada ka katseprotokolle, mis on välja antud stabiliseerimisegu retsepti esitamisega samal aastal ning on väljastatud akrediteeritud labori poolt. Tööde käigus tuleb Töövõtjal täitematerjalide nõuetele vastavust kontrollida vähemalt ühe korra iga 6000 tonni objektile tarnitud koguse järel.

- 1.14. Kui täitematerjalide külmakindlus on varasemalt juba tõendatud, st täitematerjali külmakindlus vastab nõudele või külmakindluse kategooriate F₄ või F₈ nõudmise korral täidab täitematerjal veeimavuse tingimuse $WA_{24} \leq 1$, siis külmakindlust jooksvalt iga 6000 tonni tarnitud täitematerjali kohta kontrollima enam ei pea.
- 1.15. Objektile tarnitud täitematerjalide proovid tuleb võtta Töövõtja poolt Inseneri juuresolekul vastavalt standardis EVS-EN 932-1 kirjeldatule. Proovid tuleb üle anda Insenerile, kes toimetab proovid akrediteeritud katsetega laborisse.
- 1.16. Inseneri või Tellija esindaja nõudmisel peab Töövõtja võtma proovid ka objektile tarnitavatest sideainetest ning andma proovid üle Insenerile või Tellija esindajale.
- 1.17. Stabiliseerimissegu retsept esitatakse Tellijale teadmiseks ja Insenerile kooskõlastamiseks vähemalt kolm kalendripäeva enne segu paigaldamise algust. Insener peab retsepti kooskõlastama või tagasi lükkama kolme tööpäeva jooksul peale selle saamist.
- 1.18. Kui tööde käigus on vaja varem kooskõlastatud retsepti muuta, siis tuleb muudatusettepanekud edastada Insenerile. Insener peab muudatused kooskõlastama või tagasi lükkama kolme tööpäeva jooksul peale selle saamist.

2. STABILISEERITUD KATENDIKIHI VALIKUPÕHIMÕTTED

- 2.1 Stabiliseeritud katendikihi rajamisel on esmatähtis lähtuda majanduslikust tasuvusest ja objekti lähedal saadaolevatest materjalidest (karjäärdest) ning objektil saadaolevate materjalide võimalikult suurel määral taaskasutamisest.
- 2.2 Stabiliseeritud katendikihi alla tuleb projektis ette näha minimaalselt 5 cm kihipaksusega fraktsioneeritud killustikust kiht. Võimalusel tuleb kiht projekteerida ja rajada terve muldkeha laiusel.
- 2.3 Stabiliseeritud katendikihi projekteerimisel ja liigi valikul on soovitatav lähtuda tabelis 1 esitatud tingimustest ning võttes arvesse käesolevas peatükis kirjeldatud stabiliseeritud katendikihtide erisusi.

Tabel 1. Stabiliseeritud katendikihi liigi valiku suunised (soovituslikud)

Stabiliseeritud katendikihi liik	BS	KS	TS
AKÖL 20	< 1500	≥ 1500	≥ 1500
Aluse kandevõime* (min)	70 MPa	80 MPa	100 MPa
Raskeliikluse osakaal	≤ 10%	≤ 15%	> 15%

Märkus: *- Stabiliseeritud katendikihi alla jääva konstruktsioonikihi arvutuslik kandevõime katendiarvutuses kihi peal.

- 2.4 BS katendikiht on oma olemuselt elastne ja selle tugevus on võrreldes KS ja TS katendikihtidega madalam ning lõpptugevuse kujunemine, võrreldes KS-ga ja TS-ga, võtab rohkem aega. BS katendikiht sobib kasutamiseks juhtudel, kui:
- Katendile soovitakse lisada kandevõimet;
 - Soovitakse parandada katendikihi külmarkerkeohtlikkust;

- Lõigul esineb laugeid, ebaühtlaseid külmakerkeid (BS talub tänu suuremale elastsusele külmakerkeid ja aluse ebatasasusi paremini kui KS ja TS katendikihid);
 - Soovitakse parandada lühikeste lõikude omadusi/kvaliteeti.
- 2.5 KS võimaldab hüdraulilise sideaine lisamisega hoida kontrolli all konstruktsioonikihi jäikust ja vähendada kihi temperatuuritundlikkust. Jäiga (hüdraulilise) ja elastse (orgaanilise) sideaine optimaalne kombinatsioon on ühelt poolt deformatsioonikindel ja elastne ning täidab hästi konstruktsiooni kasutusea pikendamise funktsiooni. KS katendikiht sobib kasutamiseks juhtudel, kui:
- Liiklussagedus ja raskeliikluse osakaal on mõnevõrra suurem, kui BS-le seatud tingimustes;
 - Asfalteerimistöödega soovitakse alustada võimalikult ruttu peale stabiliseerimistööd (KS-i kasutamisega saavutatakse katendikihi algtugevus ja kandevõime kasv kiiremini kui BS-i puhul);
 - Kihi tugevust ja elastsust on vaja suurendada.
 - Aluses soovitakse kasutada nõrgemate omadustega (LA₄₀, F₈) täitematerjale kuni liiklussageduseni AKÖL 20 < 3000 (vt tabel 2).
- 2.6 TS katendikiht ei ole oma olemuselt elastne, kuid kihi rajamisega saavutatakse kiiresti hea kandevõime. Tardunud TS katendikihi elastsusmoodul on oluliselt suurem kui BS või KS katendikihtide elastsusmoodulid. TS katendikiht sobib kasutamiseks juhtudel, kui:
- On vaja märkimisväärselt suurendada katendikihi kandevõimet ja vastupidavust suurtele koormustele (suur liiklussagedus, sh raskeliikluse osakaal üle 15%);
 - Rajatakse uut külmakerkeohutu teekonstruktsiooniga teelõiku (TS katendikiht ei talu suurest jäikusest tulenevalt ebaühtlase kandevõimega teekonstruktsiooni, mistõttu avalduvad praod teekattes).

3. NÕUDED LÄHTEMATERJALIDELE

Stabiliseerimistöödel lisatavate materjalide nõuded peavad vastama peatükkides 3.1 kuni 3.5 esitatud nõuetele.

3.1 Täitematerjalid

- 3.1.1 Kui täitematerjalidena kasutatakse olemasoleva teekatte materjale, siis nendele täiendavaid nõudeid ei esitata.
- 3.1.2 BS ja KS stabiliseerimissegusse juurde lisatavad fraktsioneerimata täitematerjalid ja jämetäitematerjalid peavad vastama tabelis 2 toodud nõuetele. TS stabiliseerimissegusse juurde lisatavad fraktsioneerimata täitematerjalid ja jämetäitematerjalid peavad vastama tabelis 3 toodud nõuetele.

Tabel 2. BS ja KS stabiliseerimissegusse juurde lisatavate täitematerjalide (EVS-EN 13043 kohased) minimaalsed nõuded

Omadus	Katsemeetod	Minimaalne kategooria AKÖL 20 järgi			
		<1500	<3000	≥3000	≥6 000

Terastikuline koostis	EVS-EN 933-1	Jämetäitematerjal G_C85/20 Fraktsioneerimata täitematerjal G_A85	
Peenosiste kategooria	EVS-EN 933-1	Jämetäitematerjal f₄ Fraktsioneerimata täitematerjal f_{deklar} ≤ 22	
Purunemiskindlus	EVS-EN 1097-2	LA₃₅ (LA₄₀)	LA₃₅
Plaatsustegur	EVS-EN 933-3	FI₅₀	FI₃₅
Külmakindlus dest. vees	EVS-EN 1367-1	F₄ (F_{deklar} ≤ 8)	F₄
Purustatud või murenenud terade ja täielikult ümardunud terade kategooria	EVS-EN 933-5	C_{50/30}	

Märkused:

- Sulgudes esitatud purunemiskindluse (LA) ja külmakindluse (F) väärtused kehtivad ainult KS segudes kasutatavatele täitematerjalidele.
- Täitematerjalide külmakindluse nõue destilleeritud vees F₄ ja F₈ loetakse täidetuks, kui täitematerjal täidab veeimavuse puhul nõude WA₂₄ ≤ 1 ja sellisel juhul ei ole vaja täitematerjali külmakindlust katseliselt tõendada.

Tabel 3. TS stabiliseerimissegusse juurde lisatavate täitematerjalide (EVS-EN 13242 kohased) minimaalsed nõuded

Omadus	Katsemeetod	Minimaalne kategooria AKÖL 20 järgi	
		< 6000	≥ 6 000
Terastikuline koostis	EVS-EN 933-1	Jämetäitematerjal G_C80/20 Fraktsioneerimata täitematerjal G_A75	
Peenosiste kategooria	EVS-EN 933-1	Jämetäitematerjal f₄ Frakts.-mata täitematerjal f_{deklar} ≤ 22	
Purunemiskindlus	EVS-EN 1097-2	LA₃₅	LA₃₀
Plaatsustegur	EVS-EN 933-3	FI₅₀	
Külmakindlus dest. vees	EVS-EN 1367-1	F₄	
Purustatud või murenenud terade ja täielikult ümardunud terade kategooria	EVS-EN 933-5	C_{50/30}	

Märkus: Täitematerjalide külmakindluse nõue destilleeritud vees F₄ loetakse täidetuks, kui täitematerjal täidab veeimavuse puhul nõude WA₂₄ ≤ 1 ja sellisel juhul ei ole vaja täitematerjali külmakindlust katseliselt tõendada.

3.2 Orgaaniline sideaine

BS ja KS segude valmistamiseks tuleb kasutada EVS 901-2 nõuetele vastavat bituumenemulsiooni või vahustatud naftabituumenit. Kui projektis või lepingus ei ole ette nähtud teisiti, peab kasutatava sideaine EVS-EN 12591 järgne mark BS segudes olema 160/220 ning KS segudes olema 100/150 või 160/220. Asulavälistel teedel ning liiklussageduse tingimuse AKÖL 20 < 1500 korral võib stabiliseerimissegus kasutada ka EVS 901-2 nõuetele vastavat põlevkivibituumenit.

3.3 Hüdrauliline sideaine

KS ja TS segude valmistamisel võib kasutada EVS-EN 197-1 CEM I ja CEM II nõuetele vastavat tsementi, EVS-EN 13282-1 vastavat hüdraulilist teesideainet või EVS 925 nõuetele vastavat materjali teede aluste stabiliseerimiseks.

3.4 Korduvkasutatav asfalt

3.4.1 Vana teekatte freesimisel saadud freespurus sisalduvale täitematerjalile tugevusnõudeid ei esitata, kuid objektile tarnitaval freespurul (korduvkasutataval asfaldil) tuleb deklareerida terastikuline koostis koos lahustuva sideaine sisaldusega vastavalt standardis EVS-EN 13108-8 kirjeldatule. TS segus kasutatav objektiväline freespuru (taaskasutatav täitematerjal) tuleb deklareerida vastavalt standardis EVS-EN 13242 kirjeldatud taaskasutatavate täitematerjalide omadustele (EVS-EN 933-11).

3.4.2 Kui stabiliseerimissegus kasutatakse olemasoleva objekti teekatet ning teekate soovitakse ühe tööprotsessiga segada stabiliseeritud aluseks, siis tuleb töövõtjal sellest eeluuringuteks ja seguretsepti koostamiseks võtta katteproov(id). Et proov iseloomustaks võimalikult täpselt hilisemat segamistulemust, tuleb proov võtta freesiga ja täissügavusest. Katteproovid tuleb teelt võtta sagedusega vähemalt üks proov 500 m stabiliseeritava sõiduraja kohta.

Kui objekti teekate freesitakse ning saadud materjal ladustatakse, siis võib proovid võtta ladustatud materjalist ning katteproove eelpool kirjeldatud kujul võtma ei pea. Katteproovide võtmine ja katsetamine tuleb planeerida selliselt, et proovide võtmiseks ja võimalike eelkatsete teostamiseks oleks piisavalt aega. Proovidel määratakse akrediteeritud laboris ekstraheerimise teel sideaine sisaldus ja terastikuline koostis. Saadud tulemuste põhjal tuleb töövõtjal koostada seguretsept, mida vajadusel täpsustatakse tööde käigus.

3.5 Vesi

Stabiliseerimistöödel (sh ka stabiliseeritud kihi niisutamisel) kasutatav vesi peab vastama standardile EVS-EN 1008. Juhul kui stabiliseerimistöödel kasutatakse joogiveeks kõlbulikku vett, siis loetakse vesi EVS-EN 1008 nõuetele vastavaks ning seda eraldi tõendama ei pea.

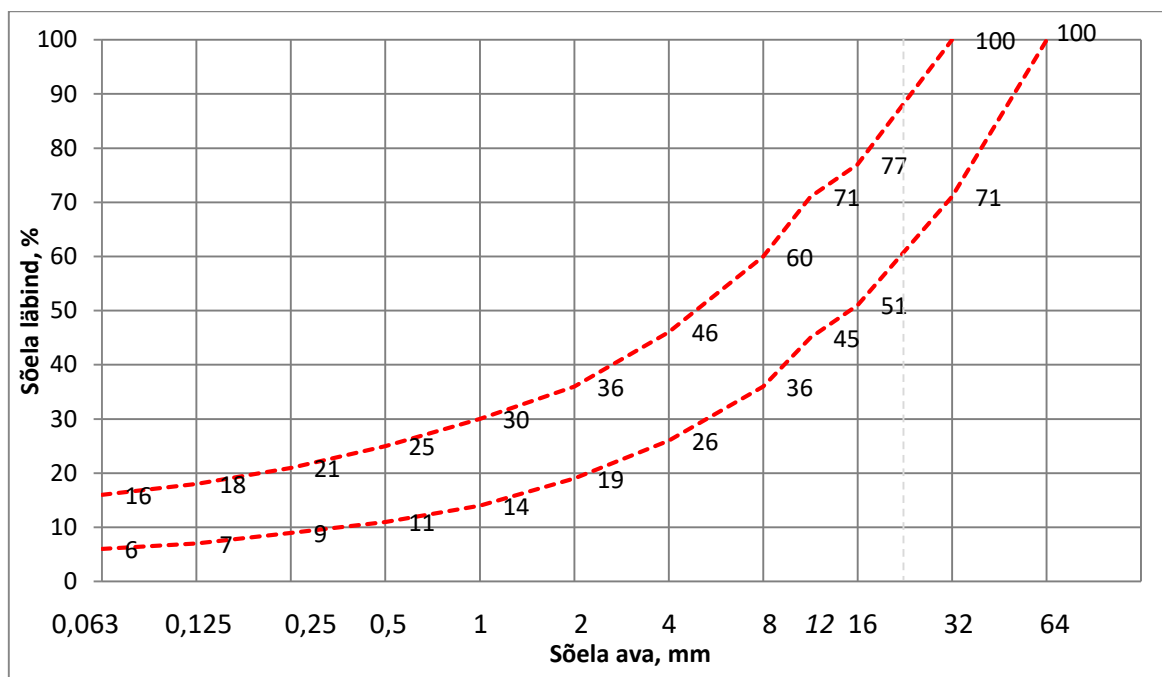
4. NÕUDED SEGUDELE

Stabiliseerimissegu retsepti koostamisel tuleb lähtuda peatükkides 4.1, 4.2 või 4.3 esitatud nõuetest.

4.1 Bituumenstabiliseeritud (BS) segud

4.1.1 BS segu terastikuline koostis (terakoostis peale segamist, ehk väljundkoostis) peab jääma joonisel 1 esitatud terakoostise piiridesse.

4.1.2 BS seguretsept koos vajaliku sideainesisaldusega tuleb koostada, lähtudes käesolevas juhises toodud miimumnõuetest ning täites tabelis 4 esitatud tugevusomadused, sealjuures tuleb arvestada, et sõltumata segu tugevusomadustest peab juurde lisatava orgaanilise sideaine kogus olema vähemalt 1,0% segu massist.



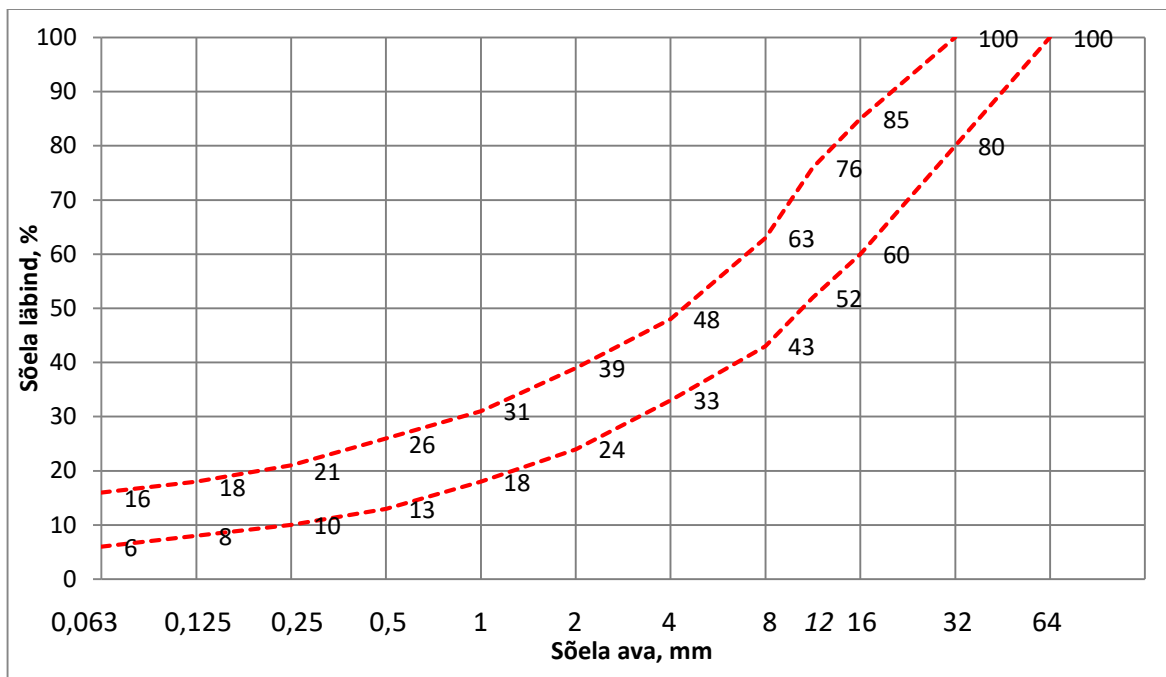
Joonis 1. BS 32 terakoostise piirid

Tabel 4. Nõuded BS segude tugevusomadustele

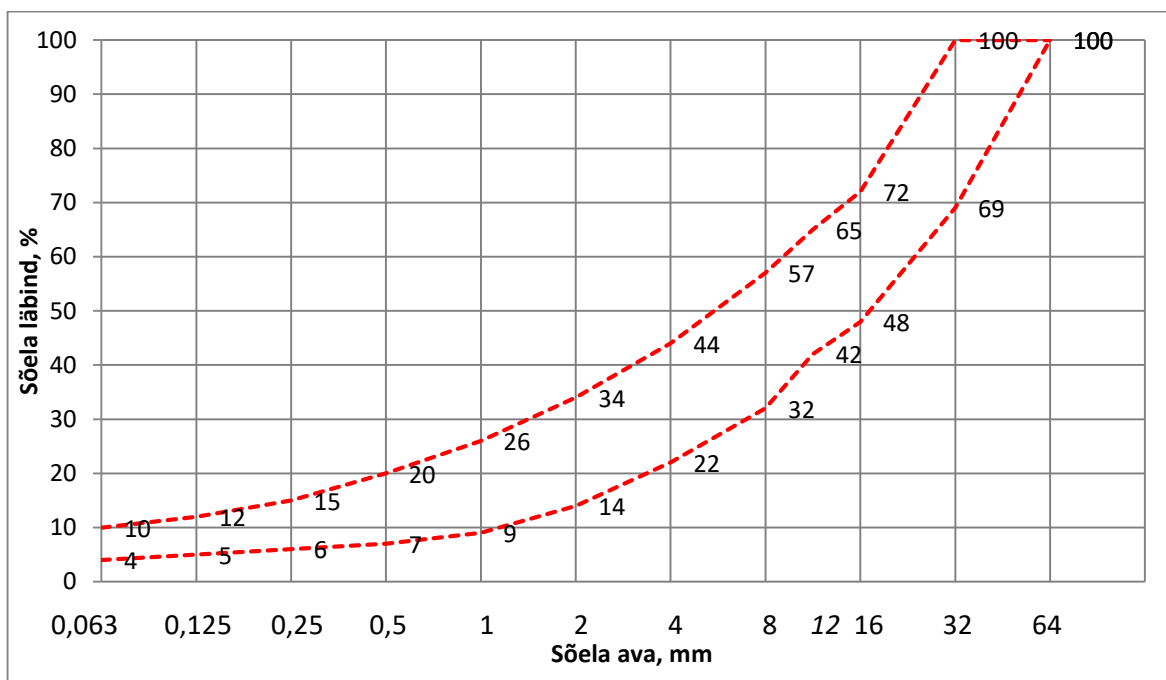
Omadus	Katsemeetod	Nõue
Lõhestus- tõmbetugevus +20°C juures	EVS-EN 12697-23 või EVS-EN 13286-42	7 päeva vanustel proovikehadel $\geq 0,15$ MPa
		28 päeva vanustel proovikehadel $\geq 0,25$ MPa

4.2 Kompleksstabiliseeritud (KS) segud

- 4.2.1 KS segude terastikuline koostis (terakoostis peale segamist, ehk väljundkoostis) peab jääma joonisel 2 (KS 32) või joonisel 3 (KS 64) esitatud terakoostise piiridesse.
- 4.2.2 KS seguresept koos vajalike sideainete sisaldusega tuleb koostada, lähtudes käesolevas juhises toodud miinimumnõuetest ning täites tabelis 5 esitatud tugevusomadused, sealjuures tuleb arvestada, et sõltumata segu tugevusomadustest peab juurde lisatava orgaanilise sideaine kogus olema vähemalt 0,8% ning hüdraulilise sideaine kogus olema vähemalt 1,5%.
- 4.2.3 KS 64 korral peab keskmine summaarne sideainesisaldus jääma vahemikku 1,8-2,5% ja üksikproovil võib olla vahemikus 1-3%.



Joonis 2. KS 32 terakoostise piirid



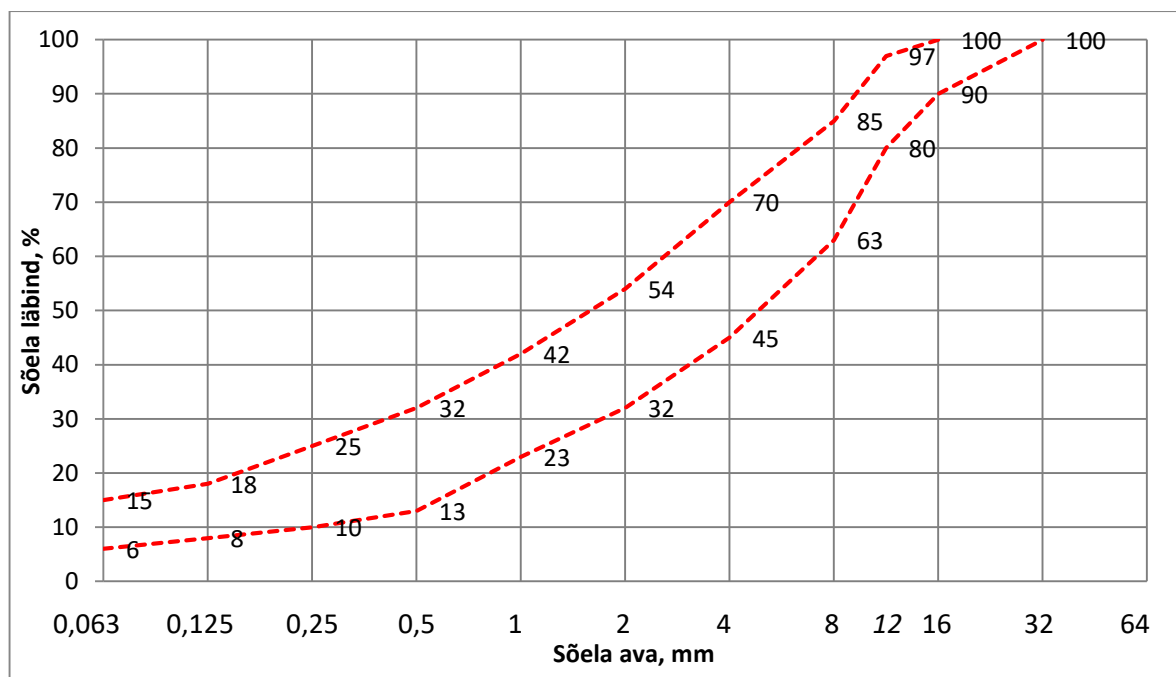
Joonis 3. KS 64 terakoostise piirid

Tabel 5. Nõuded KS segude tugevusomadustele

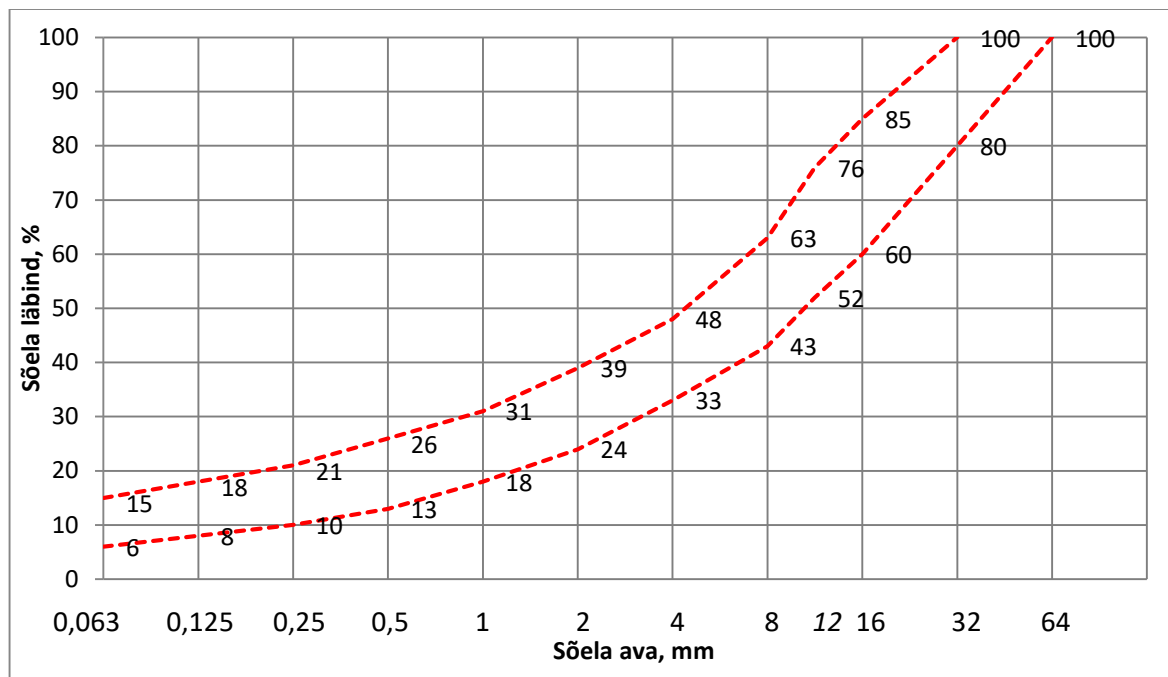
Omadus	Katsemeetod	Nõue
Lõhestus- tõmbetugevus +20°C juures	EVS-EN 12697-23 või EVS-EN 13286-42	7 päeva vanusel proovikehal ≥ 0,35 MPa 28 päeva vanusel proovikehal ≥ 0,5 MPa kuni ≤ 0,9 MPa
Survetugevus	EVS-EN 13286-41	7 päeva vanusel proovikehal ≥ 1,5 MPa 28 päeva vanusel proovikehal ≥ 3 MPa kuni ≤ 12 MPa

4.3 Tsementstabiliseeritud (TS) segud

- 4.3.1 TS segude terastikuline koostis (terakoostis peale segamist, ehk väljundkoostis) peab jääma joonisel 4 (TS 16) või joonisel 5 (TS 32) esitatud terakoostise piiridesse.
- 4.3.2 TS seguresept koos vajaliku sideaine sisaldusega tuleb koostada, lähtudes käesolevas juhises toodud miinimumnõuetest ning täites tabelis 6 esitatud tugevusomadused, sealjuures tuleb arvestada, et sõltumata segu tugevusomadustest peab juurde lisatava hüdraulilise sideaine kogus olema vähemalt 2,5%.



Joonis 4. TS 16 terakoostise piirid.



Joonis 5. TS 32 terakoostise piirid

Tabel 6. Nõuded TS segude tugevusomadustele

Omadus	Katsemeetod	Nõue
Survetugevus	EVS-EN 13286-41	7 päeva vanusel proovikehal ≥ 2 MPa 28 päeva vanusel proovikehal ≥ 4 MPa kuni ≤ 12 MPa

5. NÕUDED STABILISEERITUD KATENDIKIHTIDE EHITAMISEL

5.1 Nõuded töödele

- 5.1.1 Juhul kui stabiliseeritakse olemasolevat teekatendit, siis tuleb enne stabiliseerimistöödega alustamist teepind (kogu tee laiuses), sh kiirendus- ja aeglustusrajad ning muud stabiliseerimisele kuuluvad pinnad puhastada ning teepeenrad lahti lõigata. Seisev vesi (lombid) tuleb teepinnalt eemaldada.
- 5.1.2 Enne stabiliseerimistöödega alustamist tuleb paigaldada kõik kooskõlastatud liikluskorralduse projektis või skeemil ettenähtud liiklusmärgid.
- 5.1.3 Stabiliseerimistööde planeerimisel tuleb arvestada, et tööde ajal ei tohi kõrvalised sõidukid (v.a. stabiliseerimistööde koosseisus olevad sõidukid ja seadmed) sattuda lõplikult tihendamata stabiliseeritud katendikihi peale.
- 5.1.4 Stabiliseerida võib kas eelsegamisega või eelsegamiseta. Eelsegamiseta stabiliseerimist võib kasutada ainult siis, kui katselõiguga tõestatakse, et suudetakse tagada ühtlane terakoostis ning lepingus ettenähtud kihipaksus. Eelsegamiseta stabiliseerimisel laotatakse lisatavad täitematerjalid (ja vajadusel hüdrauliline sideaine) stabiliseeritava konstruktsioonikihi pinnale ning seejärel teostatakse

segamine segamisfreesiga. Eelsegamisega stabiliseerimisel lisatakse vajalikud materjalid pärast olemasoleva katte segamisel saadud materjali planeerimist ja tihendamist. Sellele järgneb segamine segamisfreesiga. Kompleksstabiliseerimise puhul laotatakse hüdrauliline sideaine segamisfreesi ette ning seejärel segatakse segamisfreesiga kogu materjal, lisades ettenähtud koguses orgaanilist sideainet ja vett. Materjali segamisele järgneb esialgne tihendamine sõidetavuse tagamiseks ja kui kogu plaanitud ulatuses on segamine teostatud, siis lõik planeeritakse ja tihendatakse. Tsementstabiliseerimise puhul bituumeni lisamist ei toimu. Bituumenstabiliseerimisel hüdraulilise sideaine laotamist ei toimu.

- 5.1.5 Kui kasutatakse täielikult uut täitematerjali, siis laotakse teele ettenähtud terastikulise koostisega täitematerjal kas kohe või veetakse täitematerjal teele erinevate fraktsioonide kaupa, arvestusega, et vahetult pärast segamist ja enne tihendamist saadakse käesoleva juhise joonistel 1 kuni 5 nõutud terastikulise koostisega segu.
- 5.1.6 Üle 90 mm läbimõõduga terad tuleb stabiliseeritavast kihist eemaldada. Tekkinud tühimikud tuleb tasandada (näiteks rehitsedes) ja tihendada.
- 5.1.7 Paanidena segamisel tuleb kõrvaloleva varem valminud paani pikiserv ühtlase pikivuugi saamiseks 10–15 cm ulatuses uuesti läbi segada. Paani jätkamisel tuleb eelmise paani ots vähemalt 1 m ulatuses uuesti läbi segada. Kõikide paanide otsad tuleb töövõtjal tähistada selliselt, et Inseneril või Tellija esindajal oleks võimalik tuvastada paanide alguse ja lõpu asukohad.
- 5.1.8 Paralleelpaanide rajamisel ei tohi paigaldamiste vahe ületada tsement ja kompleksstabiliseerimisel 4 tundi ja bituumenstabiliseerimisel 5 tundi. Kahepoolse kaldega tee teljel asuvale paani servale (pikivuuk) võib naaberpaani ehitada ka järgmisel päeval juhul, kui tegemist on liikluse all oleva teega.
- 5.1.9 Teepinna lõplik profileerimine toimub nii piki- kui ka põikisuunas kogu sõidurajal samaaegselt. Profileerimist tuleb teostada hoolikalt, vältides materjali segregeerumist ja stabiliseeritud katendikihi paksuse varieerumist. Pind tasandatakse lõpliku kuju andmiseks.
- 5.1.10 Stabiliseerimine tuleb teha või korraldada selliselt, et tee ristlõike igas kohas oleks projekteile vastava paksusega stabiliseeritud kiht vaatamata sellele, et töid teostatakse sõiduradade kaupa.
- 5.1.11 Stabiliseerimistööde puhul on soovituslik ehitada vähemalt 200 meetri pikkune ja ühe sõiduraja laiune katselõik. Üle 5 km pikkustel objektidel on vähemalt 200 meetri pikkuse ja ühe sõiduraja laiuse katselõigu ehitamine kohustuslik. Katselõiguga tuleb töövõtjal tõendada, et:
 - kasutatavad seadmed sobivad planeeritavateks töödeks;
 - tihendamiseks kasutatavad seadmed ja nende töörežiimid on sobilikud stabiliseeritud kihi tihendamiseks;
 - segamisel saavutatakse ühtlane ja nõutud terakoostis ning sideainesisaldus. Selleks võetakse töövõtja poolt minimaalselt 3 proovi Inseneri või Tellija esindaja poolt ette näidatud kohtadest;
 - segamisprotsessi läbinud ja tihendatava materjali niiskusesisaldus on nõuetekohane. Selleks võetakse töövõtja poolt minimaalselt 3 proovi Inseneri või Tellija esindaja poolt ette näidatud kohtadest;

- stabiliseeritud ja tihendatud kihi paksus jääb lubatud piiridesse. Selleks tehakse Töövõtja poolt minimaalselt 5 kihipaksuse määrangut Inseneri või Tellija esindaja poolt ette näidatud kohtadest;
- sideainete ja vee vooluhulga mõõdikud võimaldavad õigesti hinnata juurde lisatavate sideainete ning vee kogust. Selleks võrreldakse vooluhulga mõõdikute näitu, stabiliseeritud materjali mahtu (pindala ja sügavus) ning objektile tarnitud ja ära kasutatud sideainete ja vee koguseid. Teele laotatava hüdraulilise sideaine kogust kontrollitakse teele laotatud pannidega minimaalselt 3 korda Inseneri või Tellija esindaja poolt ettenäidatud kohtadest.

- 5.1.12 Katselõigul teostatavad katsetused teostab Töövõtja. Kui katselõigul saadud tulemused on korrektsed ja nõuetekohased, siis annab Insener või Tellija esindaja loa stabiliseerimistöödega jätkamiseks. Juhul kui katselõigul teostatud tööde tulemusena stabiliseeritud segu ja katendikiht ei vasta lepingunõuetele, tuleb tööd sellel lõigul ringi teha ning katselõiguks võetakse uus vähemalt 200 m pikkune ja ühe sõiduraja laiune katselõik.
- 5.1.13 Katselõiguga võib fikseerida ka nõutava tiheduse piirmäärad, mida võib kasutada kihi tiheduse hindamiseks ja tööde vastuvõtmiseks. Selleks tihendatakse stabiliseeritud katendikihti katselõigul seni, kuni saavutatakse kihi ühtlane tihedus, st iga rulli läbiku järel kontrollitakse kihi elastsusmoodulit kihi pinnalt (Inspector- või Loadman-tüüpi seadmega) ja kui kahe viimase läbiku jooksul ei muutu kihi elastsusmoodul üle 3%, siis võetakse võrdlustiheduseks (nn referentsiks) viimase rulli läbiku järel mõõdetud kihi elastsusmoodul (või nende keskmine). Tiheduse võib lugeda nõuetekohaseks, kui kihi pinnalt Inspector- või Loadman-tüüpi seadmega määratud elastsusmoodul on vähemalt 97% katselõigul määratud võrdlustihedusest. Sarnase põhimõtte järgi võib käituda ka juhul, kui tihendamiseks kasutatav rull omab tiheduse pidevmõõtmise funktsiooni.
- 5.1.14 Juhul, kui tööde käigus ei suudeta tagada tiheduseks 97% võrdlustihedusest, siis tuleb määrata uus võrdlustihedus eelpool nimetatud põhimõtteid järgides.
- 5.1.15 Sellisel meetodi rakendamisel tuleb kihi tihedus mõõta hiljemalt 24 h jooksul peale kihi valmimist *kvaliteedimääruses* kirjeldatud sammuga.
- 5.1.16 Stabiliseerimistööde õnnestumise ja kihi tugevusomaduste saavutamise oluliseks eelduseks on stabiliseeritava materjali optimaalse niiskuse tagamine tihendamise hetkeks. Segu optimaalne niiskusesisaldus tuleb Töövõtjal määrata modifitseeritud Proctorteimiga (EVS-EN 13286-2) vähemalt ühe korra objekti kohta (soovituslikult üks kord $\leq 10\,000\text{ m}^2$ tööpinna kohta) ja iga kord kui retseptis tehakse muudatusi. Tihendatava materjali tegelikku niiskusesisaldust tuleb Töövõtjal kontrollida (järgides EVS-EN 1097-5 kirjeldatud põhimõtteid näiteks mikrolaineahjuga kuivatamisel vms) vähemalt ühe korra 5000 m^2 tööpinna kohta, vahetult enne täitematerjali segamist orgaanilise sideainega.
- 5.1.17 Juhul kui sideaineks on emulsioon, siis arvestatakse vastavuse kontrollimisel ka lisatava emulsiooni kogusega tervikuna (sideaine + vesi). Katse teostatakse ainult täitematerjalidele (sh hüdrauliline sideaine). Tegelik niiskusesisaldus võib EVS-EN 13286-2 modifitseeritud Proctor-meetodil määratud optimaalsest niiskusest hlbida vahemikus -2,0% kuni +0,5%.

Vajaliku juurde lisatava veehulga arvutamisel võib lähtuda valemist 1.

$$W_{JLV} = W_{OPT} - W_{TNS} - W_{BE} \quad (1)$$

kus:

W_{JLV} – Vajalik juurde lisatava niiskuse kogus, %;

W_{OPT} – Modif. Proctor-meetodiga määratud optimaalne niiskusesisaldus, %;

W_{TNS} – Täitematerjalide (sh korduvkasutatava asfaldi) niiskusesisaldus, %;

W_{BE} – Bituumenemulsiooni kogus, % segu massist;

- 5.1.18 Kui objektil teostatud niiskusesisalduse katsetulemused näitavad, et töötsoonis oleva materjali niiskus väljub punktis 5.1.13 kirjeldatud piiridest, siis tuleb Töövõtjal rakendada lisameetmeid niiskuse muutmiseks vajalikus suunas (kuivatamine, niisutamine, hügrokoopsete materjalide lisamine).
- 5.1.19 Vahtbituumeniga stabiliseerimisel tuleb Töövõtjal koos Inseneriga või Tellija esindajaga kontrollida, kas bituumen vahustub sideaine lisamisel segusse. Vahustumist kontrollitakse vahetuse alguses ja alati uuesti tööde jätkamisel peale katkestusi. Mahu kasvu kontrollitakse usaldusväärse mahumõõtmisviisi abil (nt. seadme tootja poolt etteantud meetodika järgi) ja see peab olema vähemalt 20-kordne. Tööde käigus peab sideaine temperatuur vahustamise hetkel olema 160 °C kuni 190 °C (soovitavalt 170 °C).
- 5.1.20 Segamisfreesi trummel peab suutma segada stabiliseeritavat materjali selliselt, et teelt mistahes kohast peale segamist võetud proovid vastavad käesolevas juhises kirjeldatud nõuetele. Segamisfreesi peab olema ka piisava võimsusega, et teekonstruktsiooni kõige tugevamad lõigud ei aeglustaks töökiirust ja freesimissügavust ei peaks töö ajal nende lõikude läbimisel vähendama.
- 5.1.21 Stabiliseeritud ja tihendatud kihi vähim paksus on 12 cm ja suurim paksus 25 cm. Kui projektis on stabiliseeritud kihi paksus suurem kui 25 cm, siis tuleb stabiliseerimine teostada kahes võrdses kihis.
- 5.1.22 Töövõtja peab võtma Inseneri või Tellija esindaja juuresolekul stabiliseeritud segust terastikulise koostise määramiseks proove sagedusega vähemalt üks proov 5000 m² stabiliseeritud katendikihi kohta, kuid mitte vähem kui üks proov päevas.
- 5.1.23 Proov võetakse Inseneri või Tellija esindaja poolt ettenäidatud kohtadest vahetult peale segamist. Proov peab koosnema kahest koondproovist (proov A ja proov B) ning mõlemad proovid tuleb üle anda Insenerile, kes toimetab ühe proovi (proov A) akrediteeritud katsega laboratooriumisse, kus määratakse proovi bituumensideaine sisaldus ja terastikuline koostis. Teise proovi (proov B) võtab Insener vastutavale hoiule võimalike vaidluste lahendamiseks kuni objekti üleandmistähtaja saabumiseni. Proovide võtmise kohta koostatakse protokoll (lisa 1) vähemalt kahes eksemplaris, mis osapoolte poolt allkirjastatakse. Iga proovi tähistus peab sisaldama stabiliseerimissegu liiki, stabiliseerimistööde teostaja andmeid, proovivõtu kuupäeva ja kellaaega ning proovivõtu täpset asukohta (pikett, kilomeeter, paan, vajadusel niit/suund).
- 5.1.24 Akrediteeritud katsega laboratooriumi terakoostise tulemused on aluseks tööde vastuvõtmisel. Lahkarvamuste esinemisel tööde kvaliteedi hindamisel katsetatakse Insenerile vastutavale hoiule antud teine proov (proov B) ning esimese proovi (proovi A) ja teise proovi (proovi B) katsetulemuste põhjal arvutatud keskmised tulemused on lõplikud ja vaidlustamisele ei kuulu.

- 5.1.25 Stabiliseerimissegusse juurde lisatava orgaanilise sideaine kogus võrreldes seguprojektis kirjeldatud sideaine hulgaga ei või vahetuse jooksul erineda üle 0,1 kg/m² võrra. Juurde lisatava orgaanilise sideaine kogust hinnatakse jooksvalt tööde käigus ning iga vahetuse lõpus arvutuslikult (kasutatud sideaine koguse ning stabiliseerimistööde mahu alusel) Inseneri poolt. Töövõtja peab edastama kõik arvutusteks vajalikud saatelehed ja töömahud Insenerile.
- 5.1.26 Stabiliseerimissegusse lisatava hüdraulilise sideaine kasutatud kogus võrreldes seguprojektis esitatud kogusega ei või vahetuse jooksul erineda rohkem kui 0,2 kg/m² võrra. Juurde lisatava hüdraulilise sideaine kogust hinnatakse jooksvalt tööde käigus (teada mõõtmatega panni või riide abil vastavalt *kvaliteedimääruses* kirjeldatule) ning iga vahetuse lõpus arvutuslikult (kasutatud sideaine koguse ning stabiliseerimistööde mahu alusel) Inseneri poolt. Töövõtja peab edastama kõik arvutusteks vajalikud saatelehed ja töömahud Insenerile.
- 5.1.27 Segu tugevusomaduste nõuetele vastavuse tõendamiseks võetakse Töövõtja poolt segatud, kuid veel tihendamata kihist seguproove vastavalt standardis EVS-EN 932-1 kirjeldatule. Segu tugevusomadusi tuleb kontrollida esimesel tööpäeval valmistatud segust ning edaspidi vähemalt üks kord iga 10 000 m² stabiliseeritud pinna kohta.
- 5.1.28 Seguproovidest valmistatakse proovikehad EVS-EN 13286-50 modifitseeritud Proctor-meetodil, eraldades segust enne proovikehade tihendamist kõik üle 31,5 mm suurusega terad. Iga kontrollitava omaduse kohta peab valmistama minimaalselt kolm proovikeha (nt min 3 proovikeha segu 7 päeva vanuse survetugevuse määramiseks ja min 3 proovikeha 28 päeva vanuse survetugevuse määramiseks).
- 5.1.29 Objektilt võetud seguproovidest valmistatud proovikehadele määratud tugevusomadused (tulemuste keskmine) peavad vastama, sõltuvalt stabiliseerimissegust (BS, KS või TS), käesoleva juhise tabelis 4, 5 või 6 kirjeldatud tugevusomadustele.
- 5.1.30 Stabiliseeritud kihil võib liikluse avada kaks tundi pärast stabiliseeritud kihi lõplikku tihendamist. Esimesel ööpäeval võib suurim lubatud sõidukiirus stabiliseeritud kihil olla kuni 50 km/h ja hiljem, kuni katte paigaldamiseni või pindamiseni, kuni 70 km/h.
- 5.1.31 Rajatud stabiliseeritud katendikihil tuleks enne katte paigaldamist lasta vähemalt 3 päev kuivada ja formeeruda. Kui ilmastikutingimused on niisked (vihm, sügis) või liikluskooormus ähvardab stabiliseeritud pinna lõhkuda, siis tuleb stabiliseeritud katendikiht katta võimalikult kiiresti järgmise kihiga või tuleb Töövõtjal kiht pinnata näiteks „fog seal“ meetodiga, kasutades sõelmeid või liiva (vt „Pindamisjuhise“ punkt 5.3.2). Kui Töövõtja soovib stabiliseeritud katendikihi jätta liiklusele avatuks kauemaks kui 7 päeva, siis on pindamine „fog seal“ meetodiga või ühekordse pindamisega kohustuslik. Ühekordse pindamise korral täitematerjalile tugevusnõudeid ei esitata.
- 5.1.32 Enne katte paigaldamist tuleb stabiliseeritud katendikiht puhastada ja tekkinud ebatasasused kõrvaldada. Ebatasasused (nii piki- kui põiksuunas), mis on 3 meetrise latiga mõõdetuna suuremad kui 15 mm, tuleb täita tiheda või poorse asfaltbetoonseguga.
- 5.1.33 Stabiliseeritud katendikihte võib kasutada ka siirdekatenena. Sellisel juhul tuleb need enne liiklusele piiranguteta avamist vähemalt ühekordselt pinnata.

5.2 Ilmastikutingimused

- 5.2.1 Stabiliseeritud katendikihid vajavad formeerumiseks, st. hüdraulilise sideaine kivistumiseks, bituumenemulsiooni lagunemiseks, bituumensideaine ja kivimi vahelise nakke tekkeks, teatavaid ilmastikutingimusi. Neid protsesse mõjutavad nii materjalide kui ka õhu temperatuur ning niiskus. Nendest asjaoludest tulenevalt tuleb stabiliseerimistööl arvestada käesolevas peatükis kirjeldatud nõuetest.
- 5.2.2 Stabiliseerimistöid ei tohi teha, kui õhutemperatuur on alla +5°C. TS katendikihtide ehitust ei ole soovitatav teostada kui ilm on päikesepaisteline ja õhutemperatuur on $\geq +25^{\circ}\text{C}$.
- 5.2.3 Vihma korral tuleb stabiliseerimistööd peatada juhul, kui tekib oht, et segu optimaalne niiskusesisaldus ületatakse 0,5% võrra.
- 5.2.4 Kogu stabiliseerimistööks (segamisest lõpptiheduse saavutamiseni) on aega, vastavalt stabiliseerimissegu liigile, järgmiselt:
- TS ja KS stabiliseeritud katendikihtide korral kuni 4 tundi;
 - BS stabiliseeritud katendikihtide korral kuni 5 tundi.
- 5.2.5 Stabiliseeritud katendikihtidele tuleb ehitada kate (asfaltkate või pindamine) enne miinuskraadide saabumist.

5.3 Nõuded kasutatavatele seadmetele

- 5.3.1 Sideainete ja vee dosaatorid peavad enne stabiliseerimistöödega alustamist olema korras ja kontrollitud. Vee ja bituumensideaine dosaatorite mahulise doseerimise täpsus peab olema kuni $\pm 3\%$ doseeritava materjali massist.
- 5.3.2 Stabiliseerimisel kasutatav segamisfrees peab täitma järgmised tingimused:
- segamisfreesi freesimissügavus peab olema vähemalt 300 mm;
 - segamisfreesi freesimislaius peab olema vähemalt 2 m;
 - ükski freesitera ei ole puudu.
- 5.3.3 Kui stabiliseerimisel kasutatakse bituumenit (vahustatud või emulsiooni kujul), peab segamisfrees olema varustatud bituumeni voolukiiruse mõõdikuga, mis võimaldab segusse doseeritavat sideaine kogust tööde käigus jooksvalt jälgida. Sideaine doseerimine peab, olenemata stabiliseerimisfreesi kiirusest, olema ühe pindalaühiku kohta ettenähtud piirides ning selleks peab seade olema varustatud sideaine etteandeaustomaatikaga.
- 5.3.4 Segamisfrees peab olema varustatud sügavuse säilitamiseks vajaliku automaatikaga, mis hoiaks segamisprotsessi käigus eelseadistatud sügavust täpsusega ± 10 mm.
- 5.3.5 Segamisfreesi mass peab ühtlase segamissügavuse saavutamiseks olema piisav.
- 5.3.6 Kui stabiliseerimistöödeks kasutatav segu toodetakse seguris, siis tuleb stabiliseeritud katendikihi paigaldamisel kasutada asfaldilaoturit.
- 5.3.7 Stabiliseerimisprotsessis kasutatavad mobiilsed bituumensideainete mahutid peavad olema vähemalt 10 m³ mahuga ning olema varustatud termomeetri ja kuumutussüsteemiga. Kuumutussüsteem peab võimaldama säilitada sideaine etteantud töötemperatuuri 5 °C täpsusega ning vajadusel soojendada jahtunud sideainet kiirusega vähemalt 20 °C tunnis.

- 5.3.8 Hüdrauliline sideaine laotatakse stabiliseeritava kihi pinnale laoturiga, mis peab omama tsemendi kaaldosaatorit ja arvestab laotamisel laoturi kiirust.
- 5.3.9 Tsementstabiliseerimisel võib kasutada ka lobriga (suspensioon) töötavaid seadmeid, et tagada täpsemat hüdraulilise sideaine doseerimist, materjali paremat segunemist ja hüdraulilise sideaine mittelendumist.
- 5.3.10 Bituumenemulsioonide käitlemisel ei tohi kasutada hammaspumpasid.

6. TÖÖDE VASTUVÕTMINE

- 6.1 Stabiliseeritud katendikihtide rajamisel tuleb kontrollida selle vastavust *kvaliteedimäärusele* ning täiendavalt lepinguga antud juhiseist tulenevate kehtestatud nõuetele ning järgides kõiki teetööde tegemist, kontrollimist, dokumenteerimist ning vastuvõtmist reguleerivaid kehtivaid õigusakte.
- 6.2 Vastuvõtmisel tuleb täiendavalt juhendada hanke ajal kehtinud „*Riigiteede ehitustööde vastuvõtueeskirjast*“.
- 6.3 Kui alus on rajatud, arvestades antud juhise nõudeid ja *kvaliteedimäärust* ning on kooskõlas lepingus esitatud nõuetega, siis võib eeldada, et ehitustööd on teostatud korrektselt.
- 6.4 Tellijal on alati õigus kontrollida stabiliseeritud katendikihi ja materjalide nõuetele vastavust igal ajahetkel ning kohas. Kõikide objektile tarnitavate materjalide kohta tuleb Töövõtjal esitada Insenerile saatelehed, mille alusel kontrollib Insener tööde ja materjalide mahtusid.

Tabel 7. Segu omaduste ja sideainete sisalduste kontroll

Kontrollitav omadus	Kontrolli tihedus	Meetod	Nõue
Segu optimaalne niiskuse sisaldus (W_{OPT}) (määratakse segule ilma bituumensideainet lisamata)	Vähemalt üks määrang objekti kohta (soovituslikult korra $\leq 10\,000\text{ m}^2$ kohta)	EN 13286-2 Modifitseeritud Proctor	Nõue puudub
Niiskusesisalduse määramine tihendamisel	Üks määrang $\leq 5000\text{ m}^2$ kohta kuid mitte vähem kui üks määrang päevas	Teostatakse objektil EVS-EN 1097-5 põhimõtteid järgides	Vahemikus -2,0% kuni +0,5% optimaalsest niiskusesisaldusest
Terastikuline koostis, bituumensideaine ja peenosiste sisaldus	Üks proov (A ja B proovid) $\leq 5000\text{ m}^2$ kohta, kuid mitte vähem kui üks proov päevas	EVS-EN 12697-1 ja EVS-EN 12697-2	Vastavalt juhise p 4.1, 4.2 ja 4.3 esitatud terakoostise nõuetele
Juurde lisatava orgaanilise sideaine sisaldus segus	Kontrollitakse jooksvalt ja vahetuste kaupa	Töömahtude, saatelehtede ja kasutatud koguste järgi	Lubatud hälbumine $0,1\text{ kg/m}^2$ retseptis esitatud sisaldusest
Juurde lisatava hüdraulilise sideaine sisaldus segus	Kontrollitakse jooksvalt ja vahetuste kaupa	Teada mõõtmega panni või riide abil vastavalt kvaliteedimääruses kirjeldatule ning töömahtude, saatelehtede ja kasutatud koguste järgi	Lubatud hälbumine $0,2\text{ kg/m}^2$ retseptis esitatud sisaldusest
Tugevusomadused*	Üks määrang $\leq 10\,000\text{ m}^2$ kohta	BS ja KS segudel lõhestus-tõmbetugevus EVS-EN 12697-23 või EVS-EN 13286-42 järgi; KS ja TS segudel survetugevus EVS-EN 13286-41 järgi	BS – juhise tabel 4 KS – juhise tabel 5 TS – juhise tabel 6

Tabeli märkus: *- Segu tugevusomaduste määramiseks tuleb valmistada seguproovideist minimaalselt kolm proovikeha ühe määratava omaduse kohta. Proovikehade valmistamisel lähtuda katsestandardist EVS-EN 13286-50 (modifitseeritud Proctor-meetod, proovikehade diameeter 150 mm). Enne proovikehade tihendamist tuleb eraldada segus olevad üle 31,5 mm terad.

Tabel 8. Stabiliseeritud katendikihi omaduste kontroll

Kontrollitav omadus	Kontrolli tihedus	Meetod	Nõue
Tihendatud kihi paksus	Vastavalt <i>kvaliteedimäärusele</i>	Geodeetiline mõõdistamine, puurkehad või proovisurfid	Paanikihi keskmine paksus ei tohi olla projekteeritud paksusest väiksem üle 10% ja üksikmõõtmiste tulemus väiksem üle 30 mm
Kihi kõrgus	Vastavalt <i>kvaliteedimäärusele</i>	Geodeetiline mõõdistamine	± 50 mm; Asustatud alas ja külgneva rajatise või konstruktsiooniga liitumisel ± 20 mm
Kihi laius	Vastavalt <i>kvaliteedimäärusele</i>	Geodeetiline mõõdistamine	Kihi laius ei või olla üheski ristlõikes olla väiksem kui projektis ettenähtud laius
Kihi põikkalded	Vastavalt <i>kvaliteedimäärusele</i>	3-meetrise latiga (EVS-EN 13036-8) või geodeetiline mõõdistamine	Kahepoolse ristsuunalise kaldega teel ± 0,5%; Ühepoolse ristsuunalise kaldega teel ± 0,3%
Kihi tasasus	Kontrollitakse kahtluse korral	3-meetrise latiga vastavalt EVS-EN 13036-7	Suurim lubatud ebatasasus nii piki- kui ristsuunas ≤ 15 mm
Kihi elastsusmoodul (tihedus)	Vastavalt <i>kvaliteedimäärusele</i> või juhise pt 5.1.12	Kihi elastsusmoodul Loadman- või Inspector-seadmega või läbi katselõigul määratud võrdlustiheduse (vt pt 5.1.12)	7 päeva vanuse kihi elastsusmoodul: BS kihtidel ≥ 190 MPa KS, TS kihtidel ≥ 230 MPa või Katselõigul määratud võrdlustihedusest ≥ 97 %

LISAD

Lisa 1 – Proovivõtu protokoll näidis

Protokolli numeratsioon: MMDD/n, kus M - kuu; D- päev, n - jrk nr.

PROOVIVÕTU PROTOKOLL NR _____/_____		PROOVIVÕTU KIRJELDUS	
		Proovivõtu kuupäev*: _____, 20__ Kellaaeg*:	
Proovi tähis*:	Pakendite arv*:	Proovivõtu plaan*: koostati / ei koostatud	
PROOVI KIRJELDUS		Ilmastikutingimused proovi võtmisel:	
Proovivõtu kohad*:		Proovivõtu protseduur ja vahendid*:	
Materjali nimetus*:		Üksikproovi mass: _____ kg; üksikproovide arv*: _____ tk	
		Proovide vähendamise meetod:	
Proovi kirjeldus*:		Transport*:	
		Proovivõtja nimi ja allkiri*:	
Partii liik ja suurus:		Tootja / tamija / ettevõtja*:	
Kasutusotstarve:		Esindaja nimi: _____ Allkiri: _____	
Muud kommentaarid:		Inseneri nimi: _____ Allkiri: _____	

LISA VÄLITÖÖDE PROTOKOLLILE NR PROOVIVÕTU ASUKOHA SKEEM

Tootja / tamija / ettevõtja esindaja: _____ Allkiri: _____		
Insener _____ Allkiri: _____		

*- kohustuslik väli

Lisa 2 – Stabiliseerimisegu retsepti näidis

Tootja														
Kooskõlastanud (Insener)														
(STABILISEERITUD SEGU TÜÜP)														
(nimi, allkiri, kuupäev)														
Tee number ja nimetus	PK													
Stabisegu retsept nr														
Freespuru														
Nr	PK+	Bit	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	12,5	16	31,5	63
1	23+00	4,8	8,0	13	4	15	34	54	54	54	67	92	94	100
	25+00	5,2	9,4	5	18	24	27	46	46	65	88	94	91	100
	27+00	5,1	10,0	10	10	21	39	43	45	48	58	61	89	100
	29+00	5,7	9,4	15	18	24	34	48	50	58	88	93	93	100
	31+00	5,5	10,0	13	21	30	31	51	51	71	82	85	90	100
	Keskm	5,3	9,4	11	14	23	33	48	49	59	77	85	91	100
Lisatav täitematerjal														
Nr	fr	Tüüp	Tootja dekl / karjäär				Ter tih t/m ³	LA	f	C	FI	F		
2	16/32													
3	4/8													
Hüdrauliline sideaine							Projekteeritud segu koostis					Kihi paksus	0,20	
4	Mark	TAS 32,5					Materjal	Materjali osakaal %					Mat vajadus kg/m ²	
	Tootja / dekl						Nr	fr	Täitematerjal	Segu				
Bitumensideaine							1	fr puru	45	43,7	187,7			
5	Mark	C65B3					2	16/32	33	32,0	137,6			
	Tootja / dekl						3	4/8	20	19,4	83,4			
	Bit sisaldus %	65					4	tsem	2	1,9	8,3			
Vesi							5	bit		B	3,0	BE kg	4,7	
6							Sum	100		100,0	BE %	1,1		
							6	vesi		3,2	12,1			
Terastikuline koostis														
Nr	Mat	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	12,5	16	31,5	63	
1	Freispuru	9,4	11	14	23	33	48	49	59	77	85	91	100	
2	16/32	1,0	1	1	1	1	1	1	5	7	15	87	100	
3	4/8	2,0	2	2	2	2	4	15	97	100				
4	TAS 32,5	82,8	97	99	100									
Väljundnormkoostis		7	8	10	12	17	22	30	45	55	65	90	100	
Norm	min	4,0	5	6	7	9	14	22	32	42	48	69	100	
	max	10,0	12	15	20	26	34	44	57	65	72	92	100	
Projekteeritud segu omadused														
Optimaalne niiskus %	Mahumass kg/m ³					Survetugevus MPa				Lõh.-tõmbetugevus, MPa				
						7 päeva		28 päeva		7 päeva		28 päeva		
3,2	2150													
Norm														

Koostanud													
(nimi, allkiri, kuupäev)													

SEGURETSEPTIS ESINEVATE TÄHISTE SELETUS		
Freespuru		
Omadus		Katsestandard
Freespurule tehtavad katsed		
Bituumensideainega sidumata katete või aluste freespurul määratakse terastikuline koostis		EVS EN 933-1
Asfalt- või mustkatte freespurul määratakse ekstraheerimisel sideaine sisaldus ja terastikuline koostis.		EVS-EN 12697-1 EVS-EN 12697-2
Lisatava täitematerjali omadused EVS EN 13043 või 13242 mõistes		
Tähis	Omadus	Katsestandard
fr	Fraktsioon	EVS EN 933-1
Tootja dekl	Tootja tähis ja toote vastavusdeklaratsiooni nr	
Karjäär	Materjali kaevanduskoht	
Tüüp	Lihtsustatud petrograafiline kirjeldus	EVS EN 932-3
Ter tih, t/m ³	Terade tihedus, erimass	EVS EN 1097-6
LA	Purunemiskindlus, Los Angelese tegur, kategooria	EVS EN 1097-2
f	Peenosiste sisaldus, kategooria	EVS EN 933-1 (filleril 933-10)
C	Purustatud pindadega terade osakaal, kategooria	EVS EN 933-5
FI	Tera kuju, plaatsustegur, kategooria	EVS EN 933-3
F	Külmakindlus, kategooria	EVS EN 1367-1
Hüdrauliline sideaine		
Hüdrauliline teesideaine vastavalt standardile		
Bituumensideaine		
Mark	Bituumenemulsioon või vahustatud sitke naftabituumen 160/220 või põlevkivibituumen PB 3	
Bit sisaldus	Kasutatava bituumenemulsiooni bituumeni sisaldus %-des. Bituumeni kasutamisel on % - 100	
Projekteeritud segu koostis		
B	Vajalik bituumeni osakaal segus	
BE	Lisatava bituumenemulsiooni või bituumeni vajadus	
vesi	Tihendamiseks vajalik optimaalne vee kogus, arvestamata lähtematerjalide niiskusesisaldust	
Terastikuline koostis		
Arvestatud ei ole teistkordsest freesimisest tuleneva freespuru peenenemisega		
Sõelte komplekt vastavalt ISO 565:1990 R20, baasrida pluss rida 2 (mm)		
0,063 / 0,125 / 0,25 / 0,5 / 1 / 2 / 4 / 6,3 / 8 / 10 / 12,5 / 14 / 16 / 20 / 31,5 / 40 / 63		
Projekteeritud segu omadused		
Tähis	Omadus / meetod	Katsestandard
Optimaalne niiskus	Modifitseeritud Proctor katsel	EVS-EN 13286-2
Mahumass	Proovikehad valmistatakse modifitseeritud Proctor-meetodil vastavalt standardile EVS-EN 13286-2,	EVS-EN 13286-2
	mahumass määratakse EVS-EN 12697-6 meetodi D kohaselt	EVS-EN 12697-6 (meetod D)
Lõh.-tõmbetugevus	Proovikehad valmistatakse modifitseeritud Proctor-meetodil, Lõhestus-tõmbetugevus määratakse EVS-EN 12697-23 või EVS-EN 13286-41 kohaselt	EVS-EN 13286-2 ja EVS-EN 12697-23 või EVS-EN 13286-42
Survetugevus	Proovikehad valmistatakse modifitseeritud Proctor-meetodil, survetugevus määratakse EVS-EN 13286-41 kohaselt	EVS-EN 13286-2 ja EVS-EN 13286-41
	Täidab retsepti koostaja segu projekteerimisel	
	Täidab retsepti koostaja, vastavalt katsetulemuse, deklaratsiooni või normi alusel	
47	Arvväärtused retseptis on näidis	