



TRANSPORDIAMET



Killustikust katendikihtide ehitamise juhend



TRANSPORDIAMET 2022

SISUKORD

Sissejuhatus	3
1. Üldosa.....	4
2. Üldised nõuded aluste projekteerimisel	5
3. Üldised nõuded aluste ehitamisel	7
4. Sideainega töötlemata aluste ehitamine	10
4.1 Aluste ehitamine sidumata segudest	10
4.2 Aluste ehitamine ridakillustikust	11
4.3 Aluste ehitamine fraktsioneeritud killustikust kiilumismeetodil	12
4.4 Aluste ehitamine objektil sideaineta segatud segudest	13
4.5 Nõuded sideainega töötlemata alustele	13
5. Bituumensideainega töödeldud aluste ehitamine	15
5.1 Segistis valmistatud mustkillustikust (MUK) alused.....	15
5.2 Aluste ja katete ehitamine immutusmeetodil.....	17
5.3 Nõuded sideainega töödeldud alustele.....	19
6. Tööde vastuvõtmine	20

SISSEJUHATUS

Käesolev „Killustikust katendikihtide ehitamise juhend“ (edaspidi Juhend) versioon on „Killustikust katendikihtide ehitamise juhise“ 2020.a versiooni parandatud ja täiendatud versioon, mis arvestab muuhulgas normides toimunud muudatusi ning Transpordiameti poolt omandatud täiendavaid kogemusi ja teadmisi Eesti riigimaanteede killustikust katendikihtide ehitus- ja remonditöödel. Juhendi tõlgendamise õigus kuulub Transpordiametile. Tulenevalt Majandus- ja taristuministri määrusest „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ (edaspidi *kvaliteedimäärus*), sisaldab Juhend täiendavaid nõudeid täitematerjalidele ja nendest ehitatud killustikust katendikihtidele.

Juhendi erinevate versioonide sisu on arutatud MTÜ Eesti Asfaldiliiduga (al. 2021 MTÜ Eesti Taristuehituse Liit) ning selle üksikliikmetega, millede tulemused on sisse viidud ühistele arvamustele jõutud kohtades. Transpordiamet tänab erinevaid osapooli nende panuse eest. Juhendi tulemusel oodatakse ühiselt riigimaanteede kvaliteedi ja kestvuse paranemist tulevikus.

1. ÜLDOSA

1.1 Käesolevas juhendis käsitletakse:

- aluste ehitamist EVS-EN 13242 kohastest jämetäitematerjalidest;
- aluste ehitamist fraktsioneeritud killustikust kiilumismeetodil;
- aluste ehitamist ridakillustikust.
- aluste ehitamist EVS-EN 13285 kohastest sidumata segudest;
- aluste ehitamist asfalditehases toodetud mustkillustikust;
- aluste ehitamist jämetäitematerjalist bituumensideainetega immutusmeetodil.

1.2 Aluse tüübi valikul tuleb lähtuda käesoleva juhendi peatükis 2 kirjeldatust.

1.3 Lisaks allpool toodust, tuleb juhinduda ka muudest asjakohastest Eesti Vabariigis kehtivatest õigusaktidest ning ametkondlikest juhistest.

1.4 Juhendit rakendatakse kõigi Transpordiameti teeprojektide projekteerimisel ja tööde teostamisel sh ehitushankel, mis sisaldab projekteerimist lepingus ette määratud ulatuses. Transpordiameti teenistujad on kohustatud hankeid ette valmistades lähtuma antud juhendist.

1.5 Töövõtjale sh projekteerijale on käesolevas juhendis kirjeldatud nõuete järgimine kohustuslik, kui juhend on töövõtjale lepingus sätestatud.

1.6 Lisaks *kvaliteedimäärusele* peab projekteerimisel, ehitamisel järgima ka käesolevas juhendis kehtestatud täiendavaid nõudeid.

1.7 Käesolevas juhendis kasutatakse standardite EVS-EN 13043, EVS-EN 13242 ja EVS-EN 13285 peatükis „Terminid ja määratlused“ kasutatud mõisteid ja standardites käsitlemata järgnevaid mõisteid:

- **AKÖL 20** – objekti kahekümnenda aasta eeldatav keskmine ööpäevane liiklussagedus autot ööpäevas (a/ööp);
- **Killustik** – jämetäitematerjalid, fraktsioneerimata täitematerjalid ja sidumata segu;
- **Fraktsioneeritud killustik** – jämetäitematerjalid fraktsiooniga 16/32 mm, 32/63 mm või 63/120 mm;
- **Kiilumiskillustik** – jämetäitematerjal, mida kasutatakse fraktsioneeritud killustiku „kiilumiseks“. Sobivad kiilumiskillustiku fraktsioonid on 4/16 mm, 8/12 (8/11 mm) mm, 12/16 mm (11/16 mm) või 16/32 mm.
- **Ridakillustik** – jämetäitematerjal, mille $d \geq 4$ mm ja $D=31,5$ või 63 mm ning mille kesksõela läbinud materjali kogus massiprotsentides jääb vahemikku 20% kuni 70%;
- **Mustkillustik (MUK)** – jämetäitematerjali ja bituumensideaine segamisel saadav materjal;
- **Aluse ülakiht ja alakiht** – rajatavad alused, mille paksused ületavad fraktsioneeritud killustikaluse korral 30 cm ja muude killustikaluste korral 25 cm, jaotatakse kaheks - ülakiht ja alakiht. Ülakihi paksus on tavaliselt 10-15 cm.

2. ÜLDISED NÕUDED ALUSTE PROJEKTEERIMISEL

- 2.1 Sideainetega töötlemata aluste rajamiseks kasutatakse sidumata segusid (juhendi pt 4.1), ridakillustikku (juhendi pt 4.2.), fraktsioneeritud killustikku (juhendi pt 4.3) või objektil sideaineta segatud segusid (juhendi pt 4.4). Aluste rajamiseks kasutatavate täitematerjalide omaduste valikul projektis tuleb lähtuda käesoleva juhendi tabelis 1 või tabelis 2 esitatud nõuetest.
- 2.2 Bituumensideainega töödeldud aluste rajamiseks kasutatakse asfalditehastes valmistatud mustkillustikku (nn MUK, juhendi pt 5.1.) või immutusmeetodil rajatud aluseid (juhendi pt 5.2). Immutatud katteid (juhendi pt 5.2) võib kasutada ajutise kattekihi ehitamiseks etapiviisilisel ehitamisel.
- 2.3 Aluse tüübi valikul on esmatähtis lähtuda majanduslikust tasuvusest ja objekti lähedal saadaolevatest materjalidest (karjääridest), muuhulgas ka objektil saadaolevate materjalide taaskasutamisest (freesitud või purustatud asfalt). Objektilt omandatav taaskasutatav täitematerjal tuleb võimalusel täielikult ära kasutada samal objektil, kasutades taaskasutatavat täitematerjali sidumata segudes, fraktsioneeritud killustiku kiilumiseks, objektil segatud sideaineta segudes (juhendi pt 4.4) või stabiliseeritud katendikihtide ehitamiseks (vt. „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhise“).
- 2.4 Sidumata segude korral on eelistatud poorse koostisega sidumata segude kasutamine (G_0 ja G_p).
- 2.5 Teekonstruktsiooni alusest peab olema tagatud vee väljajuhtimine külakraavidesse (või torudreenidesse) ja dreენkihti. Võimalusel tuleb alus projekteerida ja rajada terve mulde laiuselt, võimaldamaks vee eemalejuhtimist katendikonstruktsioonist.
- 2.6 Kui teeremondi korral killustikaluse alla jäävatel kihtidel ei ole tagatud kogu mulde laiuselt filtratsioonimoodul ≥ 1 m/ööp (katsestandardi EVS 901-20 järgi määratuna) vähemalt 20cm sügavuseni mõõdetuna killustikaluse alapinnast, siis on alustes sidumata segude ning objektil sideaineta segatud segude kasutamine keelatud ning alus tuleb ehitada kogu mulde laiuselt fraktsioneeritud killustikust või ridakillustikust. Juhul kui kihi rajamine mulde laiuselt ei ole võimalik, siis tuleb projektis ette näha täiendavad meetmed (nt torudreenid või dreენivad geosünteedid), millega juhitakse vesi alusest ja teekonstruktsioonist välja.
- 2.7 Katendikihtides kasutatavate aluste tüübid ja kihtide paksused määratakse projektis või teetööde kirjeldustes lähtudes katendi tugevusarvutusest või katendi tüüplahenditest.
- 2.8 Kompenseerimaks nõrgemate omadustega täitematerjalide (LA_{40} ja F_8) kasutamist alustes, tasub projekteerimisel kaaluda kihi stabiliseerimist vastavalt „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhisele“. Stabiliseerimise korral on lubatud ainult kompleksstabiliseerimine, mis võimaldab eelpool viidatud omadustega täitematerjale kasutada kuni liiklussageduseni $AKÖL\ 20 < 3000$ (vt. „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhise“).
- 2.9 Aluse paksuste ja materjalide koguste optimeerimiseks tasub projekteerijal kaaluda ka mehaanilist stabiliseerimist vastavat funktsiooni omavate geosünteedidega.
- 2.10 Kui sidumata segust või ridakillustikust aluse projekteeritav paksus on kuni 15 cm, siis tuleb aluse rajamisel kasutada sidumata segusid fr 0/31,5 mm (tabeli 3 positsioon 1 või positsioon 2) või ridakillustikku fr 4/32 mm (tabel 5).

- 2.11 Kui sidumata segust või ridakillustikust aluse projekteeritav paksus on 16-25 cm, siis tuleb aluse rajamisel kasutada sidumata segusid fr 0/63 mm (tabeli 3 positsioon 3 või positsioon 4) või ridakillustikku fr 4/63 mm (tabel 5).
- 2.12 Kui sidumata segust või ridakillustikust aluse projekteeritav paksus on üle 25 cm, siis tuleb alus rajada mitmekihilisena, lähtudes eelpool kirjeldatud nõuetest, sealjuures ülemises kihis tuleb kasutada sidumata segu fr 0/31,5 mm või ridakillustikku 4/32 mm ning aluse ülemise kihi paksus ei või olla väiksem kui 10 cm ega suurem kui 15 cm.
- 2.13 Fraktsioneeritud killustikust alustes kasutatavate fraktsioonide valikul (arvestades ka kiilumiskihi paksust) tuleb lähtuda järgnevast:
- 10 – 15 cm paksuste ühekihiliste aluste või aluste ülakihtide ehitamisel ning teeservade laiendustel tuleb kasutada killustikku 16/32 mm;
 - 16 – 30 cm paksuste ühekihiliste aluste ehitamisel tuleb kasutada killustikku 32/63 mm;
 - Kui aluse projekteeritav paksus on üle 30 cm, siis tuleb alus rajada mitmekihilisena, lähtudes eelpool kirjeldatud nõuetest. Üla- ja alaosa paksused võivad projektsest erineda kuni 2 cm, eeldusel, et summaarne paksus vastab projektsele.
- 2.14 Äärekividega (asula vahed jms) piiratud alal tuleb kasutada 10 – 15 cm paksust killustikaluse ülakihti, fraktsiooniga 16/32 või 4/32 mm, sõltumata killustiku kihi projektsest kogupaksusest.
- 2.15 Kergliiklusteedel tuleb killustikalus ehitada 15 – 20 cm paksusena, killustiku fraktsioonidest 16/32, 4/32 või 4/63 mm.
- 2.16 Liiklusohtlike kohtade ümberehitamisel, laienduste ehitamisel ning ristmike ehitamisel, kus on palju erinevaid katendikonstruktsiooni lahendusi, tuleb projekteerijal vähendada erinevate killustiku liikide ja fraktsioonide kasutamist.
- 2.17 Killustiku kihi lokaalsel taastamisel (nt. truubi vahetus jms), mille vanus on vähem kui 10 aastat, tuleb lähtuda olemasolevas kihis kasutatud killustiku liigist ja fraktsioonist.
- 2.18 Ajutiste teede ehitamisel võib muu hulgas kasutada mitte standardseid killustiku fraktsioone, näiteks 0/45, 0/100 ja 0/200 jm.

3. ÜLDISED NÕUDED ALUSTE EHTAMISEL

- 3.1 Talvel ehitatud konstruktsioonidele tohib aluseid ehitada peale alumiste konstruktsioonide täielikku sulamist ja veelkordset tihendamist. Sulamist kontrollib töövõtja proovisurfidega omanikujärelevalve või tellija esindaja ette näidatud iseloomulikes kohtades (nt avatud maastikul, varjulistes kohtades jms). Proovisurfide tagasitäitmisel tuleb tagada kõikide konstruktsioonikihtide homogeensus ja tihendus.
- 3.2 Kõik objektile tarnitavat täitematerjalid peavad vastama käesolevas juhendis kirjeldatud nõuetele. Täitematerjalide vastavust peab tõendama tootja väljastatud deklaratsioonidega. Täitematerjale, mille nõutavad omadused ei ole tõendatud ja tootja deklareeritud, ei tohi püsivalt teekonstruktsiooni paigaldada.
- 3.3 Aluste ehitamine on keelatud, kui alloleva konstruktsioonikihi materjali niiskusesisaldus on suurem EVS-EN 13286-2 modifitseeritud Proctorteimiga määratud optimaalsest niiskusesisaldusest +0,5% võrra.
- 3.4 Alused rajatakse aluspinnale, mille kõrgused, kalded, tasasus ja tihedus on kontrollitud ning vastavad lepingus kehtestatud nõuetele. Projektkõrguste, kallete, tasasuste ja tiheduse lubamatute hälvete puhul tuleb aluspind enne aluse rajamist parandada.
- 3.5 Rajatud aluse paksuse hulka ei loeta aluse kihti, mis on aluspinnaga (näiteks dreenkihiga) segunenud. Aluse kiht, mis on segunenud aluspinnaga (näiteks dreenkihiga), loetakse aluspinna paksuse (näiteks dreenkihi paksuse) hulka.
- 3.6 Liiklussageduse AKÖL $20 \geq 3000$ korral on soovitatav fraktsioneeritud killustiku ja alumise konstruktsioonikihi vahel kasutada eraldavat ja filtreivat funktsiooni omavat geosünteedi kihti. Juhul kui projektis ei ole öeldud teisiti, võib Töövõtja aluspinnaga segunemise vältimiseks kasutada eristavaid, kuid vett läbilaskvaid geosünteedide kihte ka juhul, kui projekt seda ette ei näe ja otseselt ei keela.
- 3.7 Aluste valmimisel tuleb järgmine konstruktsioonikiht rajada võimalikult kiiresti.
- 3.8 Teetöid peab dokumenteerima „Ehitusseadustiku“ § 15 alusel kehtestatud nõuetele ja Transpordiameti kehtestatud korrale.
- 3.9 Kaetud tööde vastuvõtmisel lähtutakse „Riigiteede ehitustööde vastuvõtueeskirjast“.
- 3.10 Ilma tellijapoolse nõusolekuta on alustes erineva petrograafilise päritoluga täitematerjalide kooskasutamine keelatud (välja arvatud looduslikest kruusadest valmistatud täitematerjalide korral). Taaskasutatavate täitematerjalide kasutamise korral tuleb kinni pidada käesolevas juhendis kirjeldatud tingimustes.

Tabel 1. Minimaalsed nõuded täitematerjalide omadustele aluste ehitamisel ridakillustikust või fraktsioneeritud killustikust (sh immutus- ja kiilumiskillustik)

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7 ²⁾
Omadus	AKÖL 20 $\geq$ 6000 aluste ülahid ja ühelihil. alused, kui $E_{vaj} > 300 \text{ MPa}^{1)}$	AKÖL 20 $\geq$ 6000 aluste alahid, kui $E_{vaj} > 300 \text{ MPa}$	AKÖL 20 $\geq$ 6000 kahelihil. aluste üla- ja alahid, kui $E_{vaj} \leq 300 \text{ MPa}$	AKÖL 20 3000-6000 aluste ülahid ja ühelihil.alused	AKÖL 20 3000-6000 aluste alahid	AKÖL 20 500-3000 ühelihilised alused	AKÖL 20 < 500 ühelihilised alused, sh jalg- ja jalgrattateede ning sõidautodele mõeldud parklate alused
Terastikulise koostise kategooria	G _C 80/20						
Purustatud või murenenud terade ja täielikult ümardunud terade kategooria	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{50/10}	C _{50/10}	C _{50/30}
Petrograafiline kirjeldus	Määratud	Määratud	Määratud	Määratud	Määratud	Määratud	-
Purunemiskindlus	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₄₀
Külmakindlus ³⁾	F ₂	F ₄	F ₄	F ₄	F ₄	F ₄	F ₈
Külmakindlus 1% NaCl lahuses	F _{NaCl4}	-	-	-	-	-	-
Plaatsustegur	FI ₂₀	FI ₂₀	FI ₂₀	FI ₂₀	FI ₃₅	FI ₃₅	FI ₃₅
Peenosiste sisalduse kategooria	f ₂	f ₄	f ₄	f ₄	f ₄	f ₄	f ₄

Tabeli 1. märkused:

1. Ühekihiliste aluste ja aluste ülakihtide ehitamisel kasutatavale materjalile LA₂₅ ja F_{NaCl4} kategooria nõude vajaduse määrab Tellija enne pakkumuste küsimist, lähtudes eeldatavast arvutuslikust liiklusintensiivsusest AKÖL 20, nõutavast $E_{vaj} > 300$ MPa katte peal ja nõude rakendamise majanduslikust otstarbekusest. Projekteerijal tuleb esitada Tellijale katendiarvutuste käigus kooskõlastamiseks minimaalselt kaks katendikonstruktsiooni alternatiivi koos maksumuste võrdlusega: tardkivi või tardkivi asemel MUKi kasutamisega aluses. Katendikonstruktsioonis peab ainult MUK-i kasutamise korral selle alla jääma fraktsiooniga 32/63 karbonaatsest killustikust kiilutud alus 15-20cm paksuselt.
2. Taaskasutatavate purustatud betoonitäitematerjalide, mille $pH > 11$, kasutamine on keelatud otseses kokkupuutes alumiiniumist või galvaniseeritud terasest konstruktsioonide või nende osadega.
3. Täitematerjalide külmakindluse nõue destilleeritud vees F₂, F₄ ja F₈ loetakse tõendatuks, kui täitematerjal täidab veeimavuse puhul nõude $WA_{24} \leq 1$ ja sellisel juhul ei ole vaja täitematerjali külmakindlust katseliselt kontrollida.

4. SIDEAINEGA TÖÖTLEMATA ALUSTE EHTAMINE

4.1 Aluste ehitamine sidumata segudest

4.1.1 Sidumata segudest aluste ehitamisel kasutatakse EVS-EN 13285 kohast täitematerjalide segu. Sidumata segud peavad vastama tabelis 2 esitatud nõuetele.

4.1.2 Objektile tarnitava fr 0/31,5 ja 0/63 mm G_A ning G_O kategooria sidumata segude terastikuline koostis peab jääma tabelis 3 toodud piiridesse. Teise tähistuse või segu terakoostise kategooria korral (nt G_P) peab objektile tarnitava segu terastikuline koostis vastama standardis EVS-EN 13285 kirjeldatule. Sidumata segu terastikuline koostis võib hõlbida tootja deklareeritud terastikulisest koostisest tabelis 4 esitatud hälvete võrra. Teise tähistuse või segu terakoostise kategooria korral võib segu hõlbida standardis EVS-EN 13285 kirjeldatud piirides.

Tabel 2. Minimaalsed nõuded EVS-EN 13285 kohastele sidumata segudele ja sidumata segudes kasutatavatele täitematerjalidele

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
Omadus	AKÖL 20 > 8000 aluste ülakihiid ja ühekihiid. alused	AKÖL 20 3000-8000 aluste ülakihiid ja ühekihiid. alused	AKÖL 20 3000-8000 aluste alakihiid	AKÖL 20 500-3000 ühekihiilised alused	AKÖL 20 < 500 ühekihiilised, jalg- ja jalgrattateede ning sõiduautodele mõeldud parklate alused
Segu tähistus	0/31,5 või 0/63	0/31,5 või 0/63	0/31,5 või 0/63	0/31,5 või 0/63	0/31,5 või 0/63
Maksimaalne peenoste sisalduse kategooria	UF ₅ (UF ₃)	UF ₅ (UF ₃)	UF ₅ (UF ₃)	UF ₅ (UF ₃)	UF ₅ (UF ₃)
Minimaalne peenoste sisalduse kategooria	LF _N	LF _N	LF _N	LF _N	LF _N
Ülemõõduliste terade kategooria	OC ₈₅	OC ₈₅	OC ₈₅	OC ₈₅	OC ₈₅
Üldise terakoostise kategooria	G _A või G _O	G _A või G _O	G _A või G _O	G _A või G _O	G _A , G _B , G _C , G _O , G _P , G _E ,
Purustatud või murenenud terade ja täielikult ümardunud terade kategooria	C ₁₀₀	C _{90/3}	C _{50/10}	C _{50/10}	C _{50/30}
Petrograafiline kirjeldus	Määratud	Määratud	Määratud	Määratud	-
Purunemiskindlus	LA ₂₅	LA ₃₀	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₃₅
Külmakindlus	FNaCl ₄	F ₄	F ₄	F ₄	F ₄

Plaatsustegur	FI ₂₅	FI ₂₅	FI ₂₅	FI ₃₅	FI ₃₅
---------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Tabeli 2 märkused:

- Täitematerjali külmakindluse kategooria F_4 loetakse tõendatuks, kui täitematerjal täidab veeimavuse puhul nõude $WA_{24} \leq 1$ ja sellisel juhul ei ole vaja täitematerjali külmakindlust katseliselt kontrollida.
- Sulgudes märgitud maksimaalse peenosiste sisalduse kategooria UF_3 kehtib 0/63 mm segude korral.

Tabel 3. Sidumata segu tootja deklareeritud tüüpilise terakoostise piirid

Pos.	Segu	Sõel- kõver	Sõela ava, mm										
			80	63	40	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,063
			Läbib sõela, massi-%										
1	0/31,5	G _A			100	85-99	63-77	43-57	30-42	22-33	15-30	5-15	0-5
2		G _O			100	85-99	58-70	39-51	26-38	17-28	11-21	5-15	0-5
3	0/63	G _A	100	85-99	-	63-77	43-57	30-42	22-33	15-30	5-15	-	0-3
4		G _O	100	85-99	-	58-70	39-51	26-38	17-28	11-21	5-15	-	0-3

Tabel 4. Lubatud hälbed sidumata segu tootja deklareeritud tüüpilisest terakoostisest

Pos.	Segu	Sõela ava, mm						
		31,5	16	8	4	2	1	0,5
		Hälve sõelal, massi-%						
1 ja 2	0/31,5	-	±8	±8	±7	±7	±5	±5
3 ja 4	0/63	±8	±8	±7	±7	±5	±5	-

4.1.3 Liiklussageduse AKÖL $20 \geq 3000$ korral on sidumata segudes taaskasutatavate täitematerjalide kasutamine keelatud. Sidumata segudes taaskasutatavate täitematerjalide kasutamine on lubatud AKÖL $20 < 3000$ korral ning sõiduautodele mõeldud parklate ja jalg- ning jalgrattateede killustikalustes.

4.1.4 Sidumata segust aluse paigaldatava kihi minimaalne paksus peab olema vähemalt 2,5D (D on kasutatava täitematerjali suurima tera suurus) kuid mitte väiksem kui 10cm. Sidumata segust aluse paigaldatava kihi maksimaalne paksus tohib olla kuni 25cm.

4.1.5 Sidumata segude kruntimine tuleb teha vahetult enne järgmise kihi paigaldamist, kui lepingutingimused seda nõuavad. Vajadusel tuleb teeprojektis ette näha ühekordne pindamine.

4.1.6 Sidumata segu peab olema paigaldatud alusesse viisil, mis tagab ühtlase ja nõuetele vastava terastikulise koostisega materjali kogu tee ristlõike ulatuses. Vajadusel tuleb ehitatavat alust mõõdukalt niisutada, sealjuures vältides peenosiste väljapesemist. Visuaalsel hindamisel peab sidumata segudest aluse pealispind olema ühtlase struktuuriga.

4.1.7 Tellija võib projektis ette näha tabelis 3 toodud terakoostise kategooriatest erineva sõelkõveraga sidumata segude kasutamise.

4.2 Aluste ehitamine ridakillustikust

4.2.1 Ridakillustikus kasutatavad jämetäitematerjalid peavad vastama käesoleva juhendi tabelis 1 esitatud nõuetele. Objektile tarnitava ridakillustiku terastikulise koostise piirid ja lubatud hälbed kesksõelal peavad vastama EVS-EN 13242 mõistes

kategooriate G_c80/20 ja GT_c20/17,5 nõuetele (tabel 5) ning kesksõela (avaga D/2 mm) läbindi hälve tootja deklareeritud tüüpterakoostisest võib hõlbida ± 17,5%.

Tabel 5. Ridakillustikust aluse täitematerjali terastikulise koostise piirid (G_c80/20 ja GT_c20/17,5)

fr	Sõela ava, mm											
	90	80	63	40	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,063
	Hälve sõela, massi-%											
4/32			100	98-100	80-99	20-70	-	0-20	0-5	-	-	0-4
4/63	100	98-100	80-99	-	20-70	-	-	0-20	0-5	-	-	0-4

4.2.2 Ridakillustikust valmistatud aluse pealispind peab visuaalsel hindamisel olema ühtlase struktuuriga.

4.3 Aluste ehitamine fraktsioneeritud killustikust kiilumismeetodil

4.3.1 Fraktsioneeritud killustik (täitematerjal) peab vastama käesoleva juhendi tabelis 1 esitatud nõuetele.

4.3.2 Fraktsioneeritud killustikust aluse ülakiht või ühekihiline alus tuleb ehitada kiilumismeetodil, juhindudes järgmistest kiilumiskillustiku kulunormidest:

- Fraktsioneeritud killustiku fr 16/32 mm korral - kiilumiskillustik fr 8/12, fr 4/16 mm või fr 8/16 mm, kulunormida 25 kg/m²;
- Fraktsioneeritud killustiku fr 32/63 mm korral – kiilumiskillustik fr 8/16 mm või fr 12/16 mm, kulunormiga 25 kg/m², või fr 16/32 mm, kulunormiga 35 kg/m², mis omakorda kiilutakse kiilumiskillustikuga fr 8/12 mm, fr 4/16 mm või fr 8/16 mm, kulunormiga 15 kg/m²;
- Fraktsioneeritud killustiku fr 63/120 mm korral – kiilumiskillustik fr 16/32 mm, kulunormiga 30 kg/m², mis omakorda kiilutakse kiilumiskillustikuga fr 8/12 mm, fr 4/16 mm või fr 8/16 mm, kulunormiga 20 kg/m²;
- Tardkivist valmistatud fraktsioneeritud killustikust aluse kiilumiseks kasutatakse tardkivist valmistatud fraktsioneerimata täitematerjali fraktsiooniga 0/32 mm;

4.3.3 Kiilumiskillustiku kulunormi hinnatakse tehtud tööde mahtude ja objektile tarnitud kiilumiskillustiku saatelehtede alusel. Arvutuslikult määratud tegelik kiilumiskillustiku kulunorm ei tohi olla suurem kui 5 kg/m² võrra juhendis või lepingus ettenähtud kulunormist.

4.3.4 Taaskasutatavate täitematerjalide (freesitud või purustatud asfalt) kasutamine kiilumiseks on liiklussageduse AKÖL 20 ≥ 1500 korral keelatud. Taaskasutatavate täitematerjalidega kiilumine on lubatud AKÖL 20 < 1500 korral, sõiduautode parklate ja jalg- ning jalgrattateede ehitamisel juhul, kui see on Tellijaga eelnevalt kirjalikult kooskõlastatud.

4.3.5 Kui fraktsioneeritud killustikust aluse kiilumiseks kasutatakse taaskasutatavat täitematerjali (freesitud või purustatud asfalt), tohib kiilumistöödega alustada alles siis, kui põhifraktsioonist killustikaluse paksus on mõõdetud ja vastab lepingus ettenähtud kihipaksusele. Kiilumiseks kasutatava taaskasutatava materjali kulunorm ei tohi olla suurem kui 50 kg/m².

4.3.6 Kiilumiseks kasutatav taaskasutatav täitematerjal peab vastama EVS-EN 13108-8 nõuetele, sh järgnevatele nõuetele:

- 40 RA 0/16 või 63 RA 0/32
- LA₃₅

- 4.3.7 Aluse kihtide materjal laotatakse konstruktsiooni sõltuvalt kasutatavate fraktsioonide arvust kihtidena. Tööde käigus tuleb vältida erinevates kihtides kasutatavate fraktsioonide segunemist laotamisel.
- 4.3.8 Nii aluse ehitamisel kui ka kiilumiskillustiku paigaldamisel ning tihendamisel tuleb vältida terade purunemist.

4.4 Aluste ehitamine objektil sideaineta segatud segudest

- 4.4.1 Liiklussageduse AKÖL 20 < 3000 tingimusel võib asfalt- ja pinnatud katete aluseks ette näha ka objektil „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhises“ kirjeldatud nõuetele vastava segamisfreesiga segatud ja tihendatud katendikonstruktsioone, sealjuures sideaineid lisamata. Objektis sideaineta segatud segudest rajatavate aluste eesmärk on võimalikult suurel määral kasutada ära kas tervelt või osaliselt olemasoleva teekatendi konstruktsioonis olevaid materjale (sh korduvkasutatav asfalt).
- 4.4.2 Olemasoleva teekonstruktsiooni segamissügavuse ulatuses tuleb töövõtjal teha katendikonstruktsioonis sisalduvate materjalide terastikulise koostise uuringud, lähtudes „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhises“ ette nähtud eeluuringute põhimõtetest, sealjuures arvestades, et olemasolevates katendikonstruktsiooni kihtides sisalduvat lahustuva sideaine sisaldust ei ole vaja määrata.
- 4.4.3 Objektis sideaineteta segatud aluste rajamisel peab juurde lisatava jämetäitematerjali omadused EVS-EN 13242 mõistes vastama vähemalt kategooriate G_C80/20, f₄, LA₃₅, FI₅₀, F₄ ja C_{50/30} nõuetele.
- 4.4.4 Objektis sideaineteta segatud aluste rajamisel peavad juurde lisatava fraktsioneerimata täitematerjali omadused EVS-EN 13242 mõistes vastama vähemalt kategooriate G_A75, f₂₂, LA₃₅, FI₃₅, F₄ ja C_{50/30} nõuetele.
- 4.4.5 Objektis sideaineta segatud segust aluste ehitamisel peab segu terakoostis peale segamisfreesimist vastama tabelis 5 nõutud terastikulise koostise piiridele.

Tabel 5. Objektis sideaineta segatud segu terastikuline koostis

Sõela ava, mm								
63	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,063
Läbib sõela, massi-%								
100	80-100	50-78	31-60	18-46	10-35	6-26	0-15	0-10

- 4.4.6 Objektis sideaineteta segatud segu nõuetele vastavuse kontroll tehakse lähtudes „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhises“ kirjeldatud nõuetele, sealjuures arvestades, et segusse sideaineid juurde ei lisata ning sideaine sisalduse ja segu tugevusomaduste kontrolli tegema ei pea.
- 4.4.7 Objektis sideaineta segatud segust rajatud aluse geomeetrilised omadused peavad vastama „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhise“ nõuetele.

4.5 Nõuded sideainega töötlemata alustele

- 4.5.1 Sidumata segust, ridakillustikust või fraktsioneeritud killustikust ehitatud aluse geomeetrilised omadused peavad vastama *kvaliteedimääruses* kirjeldatule. Visuaalsel

hindamisel peab sidumata segust, ridakillustikust, fraktsioneeritud killustikust või objektil sideaineta segatud segust alus olema üleandmisel ühtlase pinnastruktuuriga.

- 4.5.2 Sidumata segust, ridakillustikust, fraktsioneeritud killustikust aluste rajamisel tuleb töövõtjal täitematerjalide omaduste vastavust deklaratsioonile ja lepingu nõuetele kontrollida vähemalt üks kord enne täitematerjalide paigaldamist konstruktsiooni ning katseprotokollid tuleb esitada Insenerile. Objektile sideaineta segatud segude korral kontrollitakse objektile tarnitavate täitematerjalide omadusi vastavalt eelpool kirjeldatule.
- 4.5.3 Täitematerjalide nõuetele vastavuse tõendamiseks võib kasutada katseprotokolle, mis on välja antud tööde tegemisega samal aastal ning mille on väljastanud akrediteeritud labor.
- 4.5.4 Sidumata segust, ridakillustikust või fraktsioneeritud killustikust aluste rajamise käigus tuleb Töövõtjal täitematerjalide omaduste vastavust deklaratsioonile ja lepingu nõuetele kontrollida vähemalt üks kord objektile tarnitud 6000 tonni täitematerjali kohta, sealhulgas sidumata segude terastikulise koostise vastavust nõuetele tuleb Töövõtjal kontrollida vähemalt üks korda iga objektile tarnitud 1500 tonni kohta. Objektile sideaineta segatud segude korral kontrollitakse täitematerjalide omadusi iga 6000 tonni objektile tarnitud täitematerjali kohta.
- 4.5.5 Kui täitematerjalide külmakindlus on varasemalt juba tõendatud, st täitematerjali külmakindlus vastab nõudele või külmakindluse kategooriate F_2 , F_4 või F_8 nõudmise korral täidab täitematerjal veeimavuse tingimuse $WA_{24} \leq 1$, siis külmakindlust jooksvalt iga 6000 tonni tarnitud täitematerjali kohta kontrollima enam ei pea.
- 4.5.6 Objektile tarnitud täitematerjalide proovid võtab Töövõtja Inseneri juuresolekul vastavalt standardis EVS-EN 932-1 kirjeldatule. Proovid tuleb üle anda Insenerile, kes toimetab proovid akrediteeritud katsetega laborisse.
- 4.5.7 Tihendatud sidumata segust, ridakillustikust või fraktsioneeritud killustikust aluse mistahes punktist võetud juhuslik proov ei tohi sisaldada üle 7% peenosiseid (alla 0,063 mm suurusega osiseid). Tihendatud sidumata segust, ridakillustikust või fraktsioneeritud killustikust alusest kontrollitakse peenosiste sisaldust kahtluse korral.
- 4.5.8 Tihendatud kihist võtab kõik proovid Töövõtja Inseneri või Tellija esindaja ettenäidatud kohast, lähtudes „Sidumata segust alusekihi mineraalmaterjalidest proovivõtu katsemetoodikas“ (Maanteeameti peadirektori 30.07.2010 käskkiri nr 230) kirjeldatud põhimõtetest. Proovid tuleb üle anda Insenerile, kes toimetab proovid akrediteeritud katsega laborisse.
- 4.5.9 Aluse tihendatust kontrollitakse vastavalt *kvaliteedimääruses* kirjeldatule. Sõidutee aluse või jalg- ja jalgrattatee (mida kasutatakse teenindava transpordi jaoks) aluse tihenduse vastavust nõuetele võib kontrollida ka plaatkoormuskatsega (EVS 934) ning sellisel juhul peab elastsusmoodul E_{V2} tihendatud kihi pinnal olema ≥ 150 MPa ning E_{V2}/E_{V1} suhe peab olema $\leq 2,5$.
- 4.5.10 Objektile sideaineta segatud segudest aluse korral kontrollitakse tihedust lähtudes „Stabiliseeritud katendikihtide ehitamise juhises“ kirjeldatust.

5. BITUUMENSIDEAINEGA TÖÖDELDUD ALUSTE EHTAMINE

5.1 Segistis valmistatud mustkillustikust (MUK) alused

- 5.1.1 Mustkillustikust MUK 16 (tabel 6) ja MUK 32 (tabel 7) ehitatakse aluste ülakihte püsikatenditele. Kitsalt fraktsioneeritud mustkillustikku MUK 4/8 (tabel 8), MUK 8/12 (tabel 9) ja MUK 12/16 (tabel 10) kasutatakse kiilumiseks tardkivimitest valmistatud täitematerjalidest immutatud aluste ehitamisel, nn grittimisel või pindamisel.
- 5.1.2 Mustkillustikus kasutatav jämetäitematerjal vastama EVS-EN 13043 mõistes vähemalt kategooriate $G_{C85/20}$, $C_{50/10}$, LA_{30} , FI_{25} , F_4 , f_4 nõuetele või lepingus nõutule. Mustkillustikus kasutatav peentäitematerjal peab vastama G_{F85} nõuetele. Mustkillustikus kasutatav fraktsioneerimata täitematerjali peab vastama G_{A85} nõuetele.
- 5.1.3 Pindamistöodel peab mustkillustikus kasutatava täitematerjali valikul lähtuma kehtivas „Pindamisjuhises“ kirjeldatud omadustest.
- 5.1.4 Mustkillustikust ehitatava aluse ühe kihi paksus peab jääma vahemikku 5-10 cm.
- 5.1.5 Aluste ehitamiseks ning kiilumis- ja pindamistöodeks kasutatavad mustkillustikud peavad olema valmistatud asfalditehastes. Mustkillustiku seguresept tuleb koostada ja kooskõlastada lähtudes kehtivas EVS 901-3 kirjeldatust.
- 5.1.6 Mustkillustiku tootmiseks kasutatava asfalditehase automaatjuhtimissüsteem peab võimaldama tooteraporti väljastamist paberkandjal või digitaalselt ning peab sisaldama andmeid kõikide kasutatud täitematerjalide, sideaine ja lisandite koguste, temperatuurirežiimide ja segamisaegade kohta. Objektile tarnitava mustkillustiku tootmisraportid tuleb säilitada digitaalselt kuni objekti garantiiaja lõpuni. Põhjendatud soovi korral tuleb tootmisraportid esitada Tellijale ja/või Insenerile.
- 5.1.7 Objektile tarnitava mustkillustiku katseline (lahustuv) bituumenisisaldus ei tohi olla väiksem vastava mustkillustiku segutüübi minimaalsest bituumensideaine sisaldusest (tabelite 8 kuni 12 märkused).
- 5.1.8 Tabelite 8 kuni 12 märkustes toodud minimaalsed sideaine sisaldused kehtivad juhul, kui MUK-i koostises olevate terade kaalutud keskmine näivtihedus on $2,65 \text{ Mg/m}^3$. Tegelikku minimaalse sideaine sisalduse piiri tuleb korrigeerida, lähtudes mustkillustiku retseptis esitatud terade kaalutud keskmisest näivtihedusest vastavalt. Mustkillustikust võetakse proovid lähtudes kehtivast „Asfaldist katendikihtide ehitamise juhises“ kirjeldatud proovivõtu protseduuridest.
- 5.1.9 Mustkillustikku transportimisel tuleb kinni pidada kehtivas „Asfaldist katendikihtide ehitamise juhises“ kirjeldatud nõuetest.
- 5.1.10 Mustkillustikku ei tohi laotada märjale ja määrdunud alusele. Mustkillustik laotatakse aluspinnale, mille kõrgused, kalded, tasasus ja tihedus on kontrollitud ning nõuetekohased. Projektkõrguste, kallete, tasasuste ja tiheduse lubamatute hälvete puhul tuleb aluspind enne mustkillustiku paigaldamist parandada.
- 5.1.11 Mustkillustikust kihte ei või laotada õhutemperatuuril alla $+5^\circ\text{C}$. Laotamisel nimetatud temperatuurist madalamal positiivsetel temperatuuridel tuleb kasutada segu töödeldavust parandavaid lisandeid (viskoossust alandavaid lisandeid).

Mustkillustikust kiht tuleb paigaldada kuiva ilmaga ja tingimusel, et alus ja muldkeha ei ole külmunud.

- 5.1.12 Aluste rajamisel tuleb mustkillustiku laotamiseks kasutada asfaldilaoturit. Mustkillustik tuleb laotada nii piki- kui põikprofiili järgimise automaatjuhtimissüsteemiga varustatud laoturi abil, mis tagaks paigaldatud kihile esitatud nõutavad omadused. Kohtades, kus automaatjuhtimissüsteemi kasutamine pole võimalik või otstarbekas, ei pea automaatjuhtimissüsteemi kasutama (nt mahasõidud, laiendused). Automaatjuhtimissüsteemi mittekasutamise otsustab Insener. Käsitsi laotatakse mustkillustikku ainult erandkorras väikesemahuliste tööde puhul.
- 5.1.13 Laoturi punkris ei tohi kuuma mustkillustiku temperatuur olla bituumeni 50/70 või 70/100 kasutamisel $\leq 130^{\circ}\text{C}$. Mustkillustiku temperatuuri tuleb kontrollida iga saabuva veoki kastis vahetult enne selle tühjendamist laoturisse ja kirjalikult fikseerida temperatuur protokollis (protokoll peab sisaldama koorma paigaldamise kellaaega ja piketaažilist asukohta ning mustkillustiku temperatuuri). Inseneri ja Töövõtja vaheliste erimeelsuste korral tuleb temperatuuride mõõtmine teha veoki kastist vastavuses standardiga EVS-EN 12697-13. Laoturi punkris peab töötamise ajal olema alati vähemalt nii palju materjali, et transportöörid oleks kogu pikkuses kaetud.
- 5.1.14 Kui paigaldamine katkeb ja tekib võimalus, et MUK jahtub alla lubatud temperatuuri, siis tuleb laotur tühjendada ja teha põikvuuk. Põikvuuk tehakse sirge ja risti sõidurajaga või sellest kuni 30° nurga all. Paigaldamise jätkamiseks tuleb juba paigaldatud paani otsast eemaldada pealesõiduramp ja nii palju segu, et kate oleks jätku kohalt tasane, ühtlase koostisega ning nõutud tihedusega.
- 5.1.15 Tööde vaheaegadeks tuleb liikluse all ehitamisel laotatava paani lõpetamisel ehitada pealesõiduramp kaldega 1:20. Ebatasasused tuleb tähistada vastavalt kehtivatele Majandus- ja taristuministri määruse „Nõuded ajutisele liikluskorraldusele“ ja „Riigiteede ajutine liikluskorraldus“ juhendi nõuetele.
- 5.1.16 Tihendamisel peab mustkillustikust kiht saavutama nõutava tasasuse. Tihendamisel tuleb vältida täitematerjali purunemist. Tihendatav mustkillustik ei tohi rulli ees nihkuda ega moodustada lainet. Rullid peavad liikuma sujuvalt ega tohi peatuda veel lõplikult tihendamata kihil muul otstarbel kui suuna muutmiseks. Vibrorullide vibreerimisrežiim tuleb enne sõidusuuna muutmist välja lülitada. Iga järgmine rulli käik peab eelmist katma umbes 30 cm ulatuses. Jälge tuleb vahetada jahtunud osal. Rullimist alustatakse paani äärelt. Mustkillustiku kleepumise vältimiseks rulli valtsidele tuleb neid veega või erilahusega niisutada. Keelatud on kasutada diiselmootorit, petrooleumi või muid bituumenit kahjustavaid vedelikke. Vajalik tihendamine tuleb lõpetada enne kihi jahtumist.
- 5.1.17 Enne järgmise projektse kihi paigaldamist tuleb veenduda, et MUK-i pinnal puuduvad defektid. Defektsed kohad tuleb parandada kas projektse MUK-iga või järgneva konstruktsioonikihi asfaltseguga.

Tabel 6. MUK 16 terakoostise ja lahustuva sideaine sisalduse piirid

	Sõela ava, mm												
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	12,5	16	20	31,5	63
	Läbib sõela, massi-%												
MIN	0	0	0	0	3	5	7	7	7	20	100		
MAX	4	5	7	7	8	9	12	17	70	100			

Märkus: Bituumeni 50/70 või 70/100 minimaalne lahustuva sideaine sisaldus 2,4%

Tabel 7. MUK 32 terakoostise ja lahustuva sideaine sisalduse piirid

	Sõela ava, mm												
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	12,5	16	20	31,5	63
	Läbib sõela, massi-%												
MIN	0	-	-	-	-	0	0	0	0	15	-	75	100
MAX	6	-	-	-	-	12	15	20	35	55	-	100	

Märkus: Bituumeni 50/70 või 70/100 minimaalne lahustuva sideaine sisaldus 2,0%

Tabel 8. MUK 4/8 terakoostise ja lahustuva sideaine sisalduse piirid

	Sõela ava, mm												
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	6,3	8	12,5	16	31,5	40
	Läbib sõela, massi-%												
MIN	0	0	0	0	0	0	0	20	90	100			
MAX	3	3	4	4	5	5	10	70	100				

Märkus: Bituumeni 50/70 või 70/100 minimaalne lahustuva sideaine sisaldus 1,1%

Tabel 9. MUK 8/12 terakoostise ja lahustuva sideaine sisalduse piirid

	Sõela ava, mm												
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	10	12,5	16	31,5	40
	Läbib sõela, massi-%												
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	20	90	100		
MAX	3	3	4	4	5	5	5	10	70	100			

Märkus: Bituumeni 50/70 või 70/100 minimaalne lahustuva sideaine sisaldus 0,9%

Tabel 10. MUK 12/16 terakoostise ja lahustuva sideaine sisalduse piirid

	Sõela ava, mm												
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	12,5	14	16	20	31,5	40
	Läbib sõela, massi-%												
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	20	90	100		
MAX	3	3	3	4	4	5	5	10	70	100			

Märkus: Bituumeni 50/70 või 70/100 minimaalne lahustuva sideaine sisaldus 0,7%

5.2 Aluste ja katete ehitamine immutusmeetodil

5.2.1 Aluste ehitamisel rajatakse immutatud kiht samaaegselt aluse ülakihi, st immutuskilki rajamine moodustab tehnoloogiliselt kiilumismeetodil aluse ehitamisega ühtse terviku. Sidumata segudest konstruktsioonikihte ei immutata.

5.2.2 Immutatud kihtide rajamiseks kasutatav jämetäitematerjali peab vastama juhendi tabelis 1 esitatud nõuetele, v.a. purustatud pindade kategooria, mis peab olema vähemalt C_{90/3} ning peenosiste maksimaalne sisaldus peab vastama EVS-EN 13242 kategooria f₂ nõudele.

- 5.2.3 Immutamiseks võib kasutada EVS 901-2 nõuetele vastavaid bituumenemulsioone (baasbituumeni penetratsioon 160/220 või pehmem) C50B4, C60B3, C65B4, C67B3, C69B3, teebituumeneid penetratsiooniga 160/220 või pehmem, pehmeid teebituumeneid ning asulavälistel teedel põlevkivibituumeneid PB-4 ja PB-5. Laotatava sideaine kiht peab katma immutatava pinna ühtlaselt.
- 5.2.4 Aluse immutatud ülakiht ehitatakse kahest kuni kolmest killustiku fraktsioonist olenevalt immutatud kihi vajalikust paksusest ja killustiku suurima fraktsiooni terajämedusest.
- 5.2.5 Põhifraktsiooni killustiku suurima tera suurus (D) ei tohi ületada 90% tihendatud kihi paksusest
- 5.2.6 Vahetuse jooksul ehitatava lõigu pikkus tuleb valida lähtudes asjaolust, et vahetuse jooksul suudetakse valitud lõigul teha immutatud kihi rajamine kuni lõpptihendamiseni.
- 5.2.7 Fraktsioneeritud killustikust aluse immutatud ülakiht või immutatud ühekihiline alus tuleb ehitada liikluseks suletud alal kiilumismeetodil, juhindudes tabelis 11 ja tabelis 12 kirjeldatud killustiku ja sideaine kulunormidest.
- 5.2.8 Tabelis 11 ja 12 toodud sideainete kulunormid on taandatud puhtale sideainele. Põhifraktsiooni killustiku ja kiilumiskillustiku ning sideaine kulunorme võib korrigeerida vajadusel Inseneri või Tellija esindajaga kooskõlastatuna.
- 5.2.9 Immutustööde tegemise ajal peab õhutemperatuur olema vähemalt +10 kraadi.
- 5.2.10 Liikluse võib avada täielikult valmishitatud ja tihendatud alusel, piirates liikumiskiirust kuni aluse formeerumiseni 30 km/h.
- 5.2.11 Enne immutatud alusele asfaltsegu paigaldamist või pindamist tuleb eemaldada aluselt lahtine kiilumiskillustik ning parandada tekkinud lõõkaugud ja ebatasasused näiteks asfaltseguga.

Tabel 11. Immutatud katte ja aluse ehitamine 4 kuni 6 cm paksuselt

Töö nimetus	Kulunorm	
	Kate	Alus
Immutuskihi põhifraktsiooni fr 16/32 mm laotamine, cm	4 või 6	4 või 6
Eeltihendamine, korduslõikud	4-6	4-6
Eeltihendatud fr 16/32 mm killustikust kihile sideaine valamine, kg/m ²	1,4-2,0	2,4-3,0
Kiilumiskillustiku fr 4/16 mm või 8/16 mm või fr 8/12 (8/11) mm laotamine, kg/m ²	14-16	14-16
Tihendamine, korduslõikud	3-5	4-5
Sideaine valamine, kg/m ²	1,6-2,2	-
Kiilumiskillustiku fr 4/8 mm või 5/8 mm laotamine, kg/m ²	10	-
Tihendamine, korduslõikud	3-4	-

Tabel 12. Immutatud katte ja aluse ehitamine 2 kuni 4 cm paksuselt

Töö nimetus	Kulunorm	
	Kate	Alus
Immutuskihi põhifraktsiooni fr 16/32 mm laotamine, cm	2 või 4	2 või 4
Eeltihendamine, korduslõikud	3-5	3-5

Eeltihendatud fr 16/32 mm killustikust kihile sideaine valamine, kg/m ²	1,4-1,8	1,8-2,2
Kiilumiskillustiku fr 4/16 mm või 8/16 mm või fr 8/12 (8/11) mm laotamine, kg/m ²	14-16	14-16
Tihendamine, korduslambid	3-4	3-4

5.3 Nõuded sideainega töödeldud alustele

- 5.3.1 Mustkillustikust aluse geomeetrilised omadused peavad vastama *kvaliteedimäärusele*. Visuaalsel hindamisel peab mustkillustikust ja immutatud meetodil rajatud alus olema üleandmisel ühtlase pinnastruktuuriga.
- 5.3.2 Immutatud kihi geomeetriat kontrollitakse iga 25 m järel, lubatud on järgmised suurimad hälbed projektist:
- telje kõrgus immutatud aluse korral ± 50 mm ja immutatud katte korral ± 30 mm, asustatud alas või külgneva rajatisega või konstruktsiooniga liitumisel nii immutatud alusel kui ka kattel ± 20 mm;
 - aluse serva kaugus tee teljest -0cm/+10cm;
 - põikkalle kahepoolse kaldega teedel $\pm 0,5$ % ja ühepoolse kaldega teedel $\pm 0,3$ %.
- 5.3.3 Immutatud kihi ristlõike kolme punkti keskmine paksus, mõõdetuna tee teljel ja aluse servast 1 meetri kaugusel, võib olla projekteeritud paksusest väiksem kuni 10%, üksikmõõtmise tulemus kuni 30 mm.
- 5.3.4 Suurim lubatud ebatasasus 3-meetrise latiga mõõdetuna on mustkillustikust alustel või immutatud alustel tee piki- ja põiksuunas 20 mm. Immutatud kattel on suurim lubatud ebatasasus 3-meetrise latiga mõõdetuna tee piki- ja põiksuunas 15 mm.
- 5.3.5 Immutatud aluse ja katte tihendamist kontrollitakse elastsusmooduli mõõtmise teel tihendatud kihi pinnal LOADMAN või Inspector seadmega, vähemalt iga 100 meetri tagant ristlõike kolmes punktis (tee teljel ja aluse mõlemast servast 1,0 meetri kaugusel). Elastsusmoodul tihendatud aluse pinnal peab olema ≥ 170 MPa.
- 5.3.6 Mustkillustikust aluse ülakihi tihendatust nimetatud seadmetega ei kontrollita.
- 5.3.7 Mõne teise analoogse elastsusmooduli mõõteseadme kasutamisel peavad selle lugemid olema eelnevalt võrreldud LOADMAN-seadmega, leitud vastav üleminekutegur ning selle mõõtetulemusi korrutatakse üleminekuteguriga.
- 5.3.8 Immutamiseks kasutatud sideaine kulunorm ei tohi olla üle 5% väiksem ettenähtust. Immutamiseks kasutatud sideaine kulu määratakse immutustööde mahu ning sideaine saatelehtedes kirjutatud koguste järgi.

6. TÖÖDE VASTUVÕTMINE

- 6.1 Aluste rajamisel tuleb kontrollida selle vastavust *kvaliteedimäärusele* ning alustele täiendavalt lepinguga antud juhendist tulenevate kehtestatud nõuete järgi ning järgides kõiki teetööde tegemist, kontrollimist, dokumenteerimist ning vastuvõtmist reguleerivaid kehtivaid õigusakte.
- 6.2 Vastuvõtmisel tuleb täiendavalt juhendada hanke ajal kehtinud „*Riigiteede ehitustööde vastuvõttueeskirjast*“.
- 6.3 Kui alus on rajatud, arvestades antud juhendi nõudeid ja *kvaliteedimäärust* ning on kooskõlas lepingus esitatud nõuetega, siis võib eeldada, et ehitustööd on tehtud korrektselt.
- 6.4 Tellijal on alati õigus kontrollida aluse 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 13. Materjalide omaduste kontroll tööde käigus (informatiivne)

Kontrollitav omadus	Kontrolli tihedus	Meetod	Nõue
Täitematerjalide omaduste kontroll (välja arvatud täitematerjali külmaskindlus)	Üks kord enne paigaldamist ja edaspidi üks proov tarnitud 6000 tonni kohta	Vastavalt deklareeritud omadustele ja meetoditele	Vastavalt materjalile, juhendi tabel 1 või 2
Sidumata segude terastikuline koostis	Üks proov objektile tarnitud ≤ 1500 tonni kohta	Terastikuline koostis EVS-EN 933-1	Vastavalt segule ja tootja deklareeritud tüüpterakoostisele (juhendi tabel 3 ja 4 või EVS-EN 13285)
Peenosiste sisaldus paigaldatud ja tihendatud aluses	Kontrollitakse kahtluse korral. Proovi võtab Töövõtja Inseneri või Tellija esindaja ette näidatud kohtadest.	Proovi võtmisel lähtuda MA peadirektori käskkiri nr 230 30.07.2010 kirjeldatud põhimõtetest; terastikuline koostis EVS-EN 933-1	Peenosiste sisaldus (alla 0,063 mm osised) mistahes aluse punktist võetud proovil peab täitma tingimust $f \leq 7\%$

Tabel 14. Aluse geomeetriliste omaduste kontroll (informatiivne)

Kontrollitav omadus	Kontrolli tihedus	Meetod	Nõue
Tihendatud kihi paksus	Vähemalt iga 25 m järel 1 m aluse servast ning teljelt	Geodeetiline mõõdistamine	Kuni -10% projekteeritud paksusest; üksikmõõtmise tulemus kuni -30 mm projekteeritud paksusest.
Kihi kõrgus	Vähemalt iga 25 m järel teljelt	Geodeetiline mõõdistamine	Telje kõrgus ± 50 mm; Asustatud alas ja külgneva rajatise või konstruktsiooniga liitumisel ± 20 mm. Immutatud kattel telje kõrgus ± 30 mm ning asustatud alas ja külgneva rajatise või konstruktsiooniga liitumisel ± 20 mm.
Kihi laius	Vähemalt iga 25 m järel	Geodeetiline mõõdistamine	Kihi laius ei või olla üheski ristlõikes väiksem kui projektis ettenähtud laius ega laiem üle 10 cm kui projektis ettenähtud laius.

Kihi põikkalded	Vähemalt iga 25 m järel	3-meetrise latiga vastavalt EVS-EN 13036-8 või geodeetiline mõõdistamine	Kahepoolse ristsuunalise kaldega teel $\pm 0,5\%$; Ühepoolse ristsuunalise kaldega teel $\pm 0,3\%$
Kihi tasasus	Kahtluse korral	3 meetrise latiga vastavalt EVS-EN 13036-7	Sidumata segudest alustel, MUK alustel ja immutatud kattel ± 15 mm; Ridakillustikul, fraktsioneeritud killustikul ± 20 mm
Kihi tihedus	Vähemalt iga 100 m järel	Kihi elastsusmooduli mõõtmise Loadman- või Inspector-tüüpi seadmega.	Sõiduteel või jalg- ja jalgrattateel, mida kasutatakse teenindava transpordi jaoks ≥ 170 MPa; jalg- ja jalgrattateel ≥ 140 MPa; eraldussaares ≥ 120 MPa.
	4 mõõtmist km kohta	Plaatkoormuskatsega EVS 934	Plaatkoormuskatsel vastavalt katendiarvutusele, kuid mitte vähem kui $E_{V2} \geq 150$ MPa ja $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$