

Kuivliiva uuring

Koostaja: Jaana Veltri

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
KASUTUSALAD	4
FRAKTSIOONID KASUTUSALAGA	4
PÕHIOMADUSED	5
KATSETULEMUSED	5
HUUMUSE SISALDUS	5
KLORIIDIDE SISALDUS	7
TERAKOOSTIS JA PEENOSISTE SISALDUS	8
TERASUURUS	8
TERASTIKULINE KOOSTIS JA LIHTSUSTATUD PETROGRAAFILINE ANALÜÜS.....	10
PEENSUSMOODUL.....	11
TOLMUSISALDUS	13
PUISTETIHEDUS JA NIISKUS	15
RADIOAKTIIVSUS	15
JÄRELDUSED	17
KASUTATUD ALLIKAD.....	18

SISSEJUHATUS

Antud uuringu ülesanne on välja selgitada, kas Risti-Muru 2. uuringuruumi proovidest on võimalik toota kuivliiva. Selle väljaselgitamiseks on kasutatud ühtlustatud standardeid: **EVS-EN 12620:2002+A1:2008 Betooni täitematerjalid; EVS-EN 13139:2002+ AC:2005 Mördi täitematerjalid** ning aluseks on võetud AS Silikaadi ja OÜ Kuiv Liiv toimivusdeklaratsioonid.

KASUTUSALAD

Kuivliiv on sobilik täitematerjal betooni-ja ehitussegude valmistamiseks. Lisaks betooni-ja ehitussegudele kasutatakse kuivliiva ka libedustõrjeks, aianduses, kineetilise liiva valmistamiseks ja isegi filtriliivana [1].

FRAKTSIOONID KASUTUSALAGA

Tabelis nr 1 on välja toodud kuivliiva fraktsioonid koos kasutusala. Tabelis on väljatoodud neli suuremat valdkonda, kus kasutatakse kuivliiva.

Tabel 1. Levinumad fraktsioonid ja nende kasutusala [1]

	Kodu ja aed	Ehitamine ja ehitussegud	Liivapritsitööd	Spetsiifika
0 - 0,8	muru õhutamine - tänavakivide vuugitäide	müüri- ja krohvimördid - tänavakivide vuugitäide	pehmema struktuuriga metalltooted - õrna roostekihiga autoveljed	kineetilise liiva valmistamiseks
0 - 2,0 mm	kõnniteede katmine või äärte kujundamine - laste liivakastid	müüri- ja krohvimördid	graniitplaatide jm. detailide puhastamine	rannavõrkpalli väljakud - hipodroomid - hauaplatsid
0,63 - 2,0 mm	tänavakivide alune tasanduskiht - kassiliivakasti täiteks - toalillede pottidesse - akvaariumidesse	pottsepatööd - betoonide täide - tänavakivide alune tasanduskiht	tugeva rooste ja paksu värvikihiga plekkvelgede ja metalltoodete esimene töötlus	filtriliiv
1,0 - 2,0 mm		betoonide täide - filtreerivad kihid - pigitatud teelõikude kate - ujuvpõrandate kandekiht	laevade, kaatrite jm. veesõidukite veeliini puhastus dokkimisel	filtriliiv - trammide ja vedurite filtrisüsteem - pigitatud teelõikude katmine suvisel ajal
2 - 20 mm	teeradade ja platside kate - aiandus ja maastikukujundus -	drenaažisüsteemide rajamine		soiste ja saviste pinnaste täide/tihendus -

	drenaažisüsteemide rajamine			aiandus ja maastikukujundus
--	-----------------------------	--	--	-----------------------------

PÕHIOMADUSED

Kuivliiva põhiomadused on:

- Terasuurus;
- Terastikuline koostis;
- Peenosised;
- Puistetihedus;
- Huumuse sisaldus;
- Kloriidide sisaldus;
- Radioaktiivne kiirgus.

KATSETULEMUSED

Standardid **EVS-EN 12620:2002+A1:2008 Betooni täitematerjalid; EVS-EN 13139:2002+ AC:2005 Mördi täitematerjalid** viitavad väga paljudele erinevatele katsetele, mille toimivust on vaja tõendamissüsteemi 2+ alusel tõestada, kuid antud uuringu puhul pole tegu tootega vaid loodusliku liivaga, mistõttu ei saa kinnitada põhiomaduste toimivust.

Toetudes AS Silikaadi kui ka OÜ Kuiv Liivale välja antud toimivusdeklaratsioonidele tuleb välja, et kuivliiva puhul on olulised selle terasuurus, kuju, tihedus, puhutus ning kindlasti ei tohiks see sisaldada ohtlikke aineid ja niiskust.

HUUMUSE SISALDUS

Täitematerjali puhul on oluline selle puhtus, sest igasugused orgaanilised ained võivad mõjutada tardumise ja kivistumise kiirust betoonis ja mördis. [2]

Orgaaniliste ainete sisalduse kontrollimiseks viidi läbi huumuse potsentsiaalse sisalduse määramine.

Huumus on orgaaniline aine, mis on moodustunud loomsete ja taimsete jääkide lagunemisel ning selle sisaldust määratakse värvuse järgi, mis tekib katseproovi loksutamisel naatriumhüdroksiidi lahuses. [2]

Huumus annab NaOH-ga regeerides tumeda värvuse. Värvuse intensiivus sõltub huumusesisaldusest. Kui lahus on värvitu või kergelt värvunud, ei saa sisalda proov olulisel määral huumust. [2]

Katsed viidi läbi puuraukude pealmistes kihtides, kus peaks olema huumuse sisaldus kõige kõrgem. Positiivsed tulemused saadi puuraukude Pa 35, Pa 36, Pa 39, Pa 40 ja Pa 41 pealmistes kihtides, mille värvus etaloniga võrreldes oli tumedam, mistõttu need ei sobi kuivliiva tootmiseks. Puuraukudes Pa 30, Pa 31, Pa 32, Pa 33, Pa 34, Pa 37, Pa 38, Pa 42 ja Pa 43 olid tulemused negatiivsed, sest värvus võrreldes etaloniga oli heledam. Soovitavalt mitte kasutada pealmisi kihte tootmisel, sest oluline on materjali puhtus. Positiivsed katsetulemused tulenesid ilmselt proovide saastumisest pealmise kasvukihiga. Seega on tähtis tootmise käigus jälgida kasvukihi koorimise töövõtteid.

Tabel 2. Huumuse katsetulemused

Puurauk	Värvus võrreldes etaloniga	Tulemus
Pa 30-1	Heledam	Negatiivne
Pa 31-1	Heledam	Negatiivne
Pa 32-1	Heledam	Negatiivne
Pa 33-1	Heledam	Negatiivne
Pa 34-1	Heledam	Negatiivne
Pa 35-1	Tumedam	Positiivne
Pa 36-1	Tumedam	Positiivne
Pa 37-1	Heledam	Negatiivne
Pa 38-1	Heledam	Negatiivne
Pa 39-1	Tumedam	Positiivne
Pa 40-1	Tumedam	Positiivne
Pa 41-1	Tumedam	Positiivne

Pa 42-1	Heledam	Negatiivne
Pa 43-1	Heledam	Negatiivne

Tabel 3. Lao proovide tulemused

Reg nr	Värvus võrreldes etaloniga	Tulemus
Suur Ladu	Heledam	Negatiivne
Sisse Ladu	Heledam	Negatiivne

Suur Ladu ja sisse ladu huumuse tulemused olid mõlemad negatiivsed, sest värvus võrreldes etaloniga oli heledam. Need proovid sobivad kuivliiva tootmiseks.

KLORIIDIDE SISALDUS

Kuivliiva puhul on väga oluline selle puhtus. Kloriidide sisaldus peab olema alla 0,01%, et kasutada seda nii mördi kui ka betoonisegudes. Kloriide määrati fraktsioonile 0/4 EVS-EN 1744-1 jaotiste 7 ja 8 järgi Tallinna Tehnikaülikooli Keemilise analüüsi teadus-ja katselaboratooriumis.

Täitematerjalides võib esineda kloriide, mille kogus on suuresti sõltuv täitematerjali asukohast. Nende sisaldus tuleneb sellest, kas täitematerjal asetseb merevees või puutub sellega kokku [2].

Kloriidide soolad võivad põhjustada soolalaikude teket mördi vabadel pindadel. Lisaks sellele piiratakse tavaliselt mördi ja betoonisegudes kõikidest komponentidest tulenevat kloriidide üldist hulka, et vähendada mördis ja betoonis metallelementide korrosiooniriski. Tingimused on täidetud kui vees lahustavate kloriidioonide sisaldus täitematerjalis ei ületa 0,15% lihtmörtides, 0,06% metallelemente sisaldavates mörtides ja 0,01 % betoonisegudes [2].

Kloriidid ekstraheeritakse katseproovist veega. Analüüsi meetod põhineb tiitrimisel, antud puhul potentsiomeetriliselt, kasutades indikaatorina sobivat elektroodi. [2]

Kloriidide puhul kasutati koondproove vastavalt puuraugule.

Tabel 4. Kloriidide sisaldus puuraukudes

Puurauk	kloriid, mg/kg	kloriid, massi %	≤ 0,01%
PA 30	10,2	0,0010	0,00
PA 32	3,4	0,0003	0,00
PA 34	12,9	0,0013	0,00
PA 36	4,1	0,0004	0,00
PA 38	2,7	0,0003	0,00
PA 40	17,9	0,0018	0,00
PA 42	3,7	0,0004	0,00

Kloriidide sisaldus oli kõikides analüüsitud puuraukudes väiksem kui 0,01%. Antud liivaproovid sobivad kasutamiseks nii mörtides kui ka betoonisegudes.

TERAKOOSTIS JA PEENOSISTE SISALDUS

TERASUURUS

Kõiki täitematerjale iseloomustatakse nende terasuurusega, väljendatuna suhtega d/D. Antud liivade terasuurus määrati sõeltepaari avade mõõtmetega millimeetrites, kus d tähistab alumist piirmõõdet ja D ülemist piirmõõdet, mille vahemikku jääb täitematerjalide terad [3].

Kuivliiva puhul on oluline terasuurus, sest sellest tuleneb selle kasutusala. Levinumad turul olevad kuivliiva fraktsioonid on:

- 0-0,8 mm
- 0-2,0 mm ehk ehitusliiv
- 0,63-2,00 mm

Antud uuringus on tegu looduslike proovidega, mis pole spetsiaalselt sõelutud kuivliiva fraktsioonideks.

Tabel 5. Loodulike proovide terasuurused

Puurauk	Veetaseme suhtes	Terasuurus
Pa-30-1	Veepealne	0/12,5
Pa-30-2	Veealune	0/8

Pa-31-1	Veepealne	0/6,3
Pa-31-2	Veepealne	0/8
Pa-31-3	Veepealne	0/8
Pa-32-1	Veepealne	0/8
Pa-32-2	Veepealne	0/4
Pa-32-3	Veealune	0/8
Pa-32-4	Veealune	0/8
Pa-33-1	Veepealne	0/20
Pa-33-2	Veepealne	0/8
Pa-33-3	Veealune	0/12,5
Pa-34-1	Veepealne	0/16
Pa-34-2	Veepealne	0/8
Pa-34-3	Veealune	0/12,5
Pa-35-1	Veepealne	0/16
Pa-35-2	Veepealne	0/16
Pa-35-3	Veealune	0/8
Pa-35-4	Veealune	0/12,5
Pa-36-1	Veepealne	0/8
Pa-36-2	Veepealne	0/6,3
Pa-36-3	Veealune	0/4
Pa-36-4	Veealune	0/8
Pa-37-1	Veepealne	0/12,5
Pa-37-2	Veepealne	0/8
Pa-37-3	Veealune	0/12,5
Pa-37-4	Veealune	0/4
Pa-38-1	Veepealne	0/12,5
Pa-38-2	Veepealne	0/6,3
Pa-38-3	Veealune	0/8
Pa-39-1	Veepealne	0/12,5
Pa-39-2	Veepealne	0/8
Pa-39-3	Veepealne	0/2
Pa-39-4	Veealune	0/8
Pa-40-1	Veepealne	0/6,3

Pa-40-2	Veepealne	0/8
Pa-40-3	Veealune	0/8
Pa-40-4	Veealune	0/4
Pa-41-1	Veepealne	0/8
Pa-41-2	Veepealne	0/6,3
Pa-41-3	veealune	0/6,3
Pa-41-4	veealune	0/8
Pa-42-1	Veepealne	0/12,5
Pa-42-2	Veealune	0/8
Pa-43-1	Veepealne	0/8
Pa-43-2	Veealune	0/16

Tabel 6. Lisaproovide terasuurused

Suur ladu	0/12,5
Sisse ladu	0/12,5

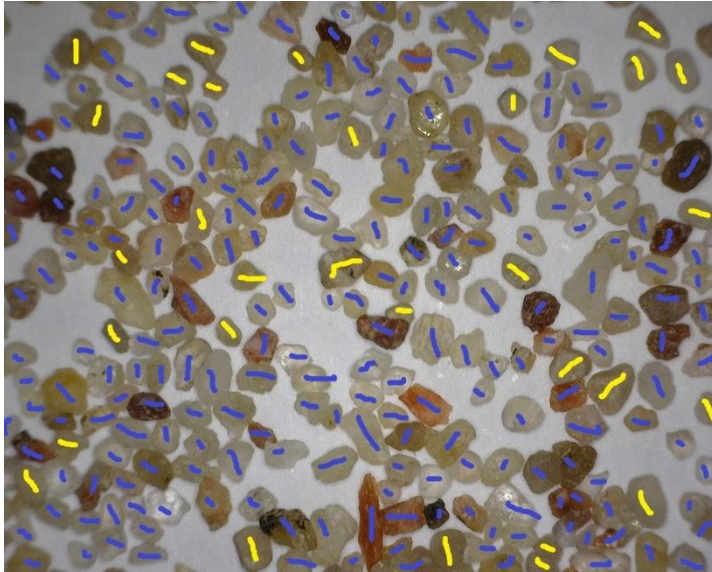
TERASTIKULINE KOOSTIS JA LIHTSUSTATUD PETROGRAAFILINE ANALÜÜS

Terastikuline koostis määrati EN 933-1 kohaselt. Proovid katsetati alternatiivse sõelumise meetodil [3].

Enne terastikulise koostise määramist proovid kuivatati. Kõik proovid sõeluti läbi 4 mm sõela ja seejärel need pesti [3].

Terastikulise koostise puhul kategooria määratakse vastavalt fraktsioonile. Jämedama teralise liiva puhul on see G_r85/20 ja peenliiva puhul G_r85. Kuivliiva puhul on see oluline, kui seda kasutatakse betoonisegus. Antud juhul oli tegu looduslike proovidega, mistõttu pole õige määrata terastikulise koostise kategooriat.

Uuringus määrati ka lihtsustatud petrograafiline analüüs Pa 35-2 kõikidele fraktsioonidele.



Pilt 1. Fraktsioon 0,5/1 mikroskoobi all

Proov koosneb helehallidest ja valgetest settekivimitest ning heledamates toonides tard- ja moondekivimitest. Silmnähtavalt on eristatavad kvartsi ning päevakivide osakesed. Lubjakivide servad on valdavalt ümaraks kulunud, kuid tardkivimitel aga mitte.

Tabel 7. Kokkuvõtlik tabel petrograafia tulemustest

PA 35-2	Tard (%)	Sette (%)
4/8	28,3	71,7
2/4	45,7	54,3
1/2	84,8	15,2
0,5/1	88,7	11,3
0,125/0,5	96,1	3,9

PEENSUSMOODUL

Peensusmoodulit (FM) kasutakse terastikulise koostise konstatsuse kontrollimisel. Peensusmoodulit arvutatakse tavaliselt kui järgmiste sõelte täisjääkide summa (massiprotsentsedina)[4][5]:

$$FM = \frac{\sum[(>4)+(>2)+(>1)+(>0,5)+(>0,25)+(>0,125)]}{100}, \text{ [Valem 1]}$$

Peensusmooduli arvvaartust mõjutab oluliselt peenosiste sisaldus.

Peensusmooduli hindamiseks kasutati EVS-EN 13139:2005 lisa A ja EVS-EN 12620:2005+A1:2008 lisa B.

Ehitusliiva puhul võiks olla peensusmoodul 1,3 või rohkem. Ehitusliivaks peetakse kuivliiva fraktsiooniga 0-2 mm [1].

Tabel 8. Peensusmooduli väärtused

Puurauk	FM	Peensus	Puurauk	FM	Peensus
Pa-30-1	2,9	CF	Pa-37-1	2,7	CF
Pa-30-2	2,6	CF	Pa-37-2	2,6	CF
Pa-31-1	2,3	MF	Pa-37-3	2,2	MF
Pa-31-2	2,6	CF	Pa-37-4	2,1	MF
Pa-31-3	1,8	MF	Pa-38-1	2,7	CF
Pa-32-1	2,5	MF	Pa-38-2	2,5	MF
Pa-32-2	2	MF	Pa-38-3	2	MF
Pa-32-3	2,4	MF	Pa-39-1	2,5	MF
Pa-32-4	1,9	MF	Pa-39-2	2,3	MF
Pa-33-1	2,6	CF	Pa-39-3	1,9	MF
Pa-33-2	2,1	MF	Pa-39-4	1,7	FF
Pa-33-3	2	MF	Pa-40-1	2,5	MF
Pa-34-1	2,8	CF	Pa-40-2	2,6	CF
Pa-34-2	2	MF	Pa-40-3	2,3	MF
Pa-34-3	2	MF	Pa-40-4	2,2	MF
Pa-35-1	2,5	MF	Pa-41-1	2,6	CF
Pa-35-2	2,7	CF	Pa-41-2	2,7	CF
Pa-35-3	2,2	MF	Pa-41-3	2,6	CF
Pa-35-4	2	MF	Pa-41-4	2,1	MF
Pa-36-1	2,6	CF	Pa-42-1	2,7	CF
Pa-36-2	2,2	MF	Pa-42-2	2,3	MF
Pa-36-3	1,9	MF	Pa-43-1	2,3	MF
Pa-36-4	1,9	MF	Pa-43-2	1,7	FF

Peenusmoodul põhinev jämedust või peensust hinnati alloleva tabeli põhjal [4][5].

Tabel 9. Peenusmoodulil põhinev jämedus või peensus

Peenusmoodul		
CF	MF	FF
3,6...2,4	2,8...1,5	2,1...0,6

Antud tulemuste puhul võib järeldada, et liivad on pigem keskmise- ja jämedamateralised. Mõned üksikud proovid olid ka peeneteralised.

Tabel 10. Lisaproovide peenusmooduli väärtused

Puurauk	FM	Peensus
Suur ladu	2,6	CF
Sisse ladu	2,4	MF

Peenusmoodulid arvutati ka lisaproovidel, mille tulemusena on suur ladu liiv jämedateraline ja sisse ladu liiv on keskmiseteraline.

TOLMUSISALDUS

Tolmusisaldus arvutati protsendina. Kõigepealt kaaluti materjal enne pesu ja pärast pesu, selle kaudu sai arvutada tolmusisaldust.

Kui kuivliiva tahetakse kasutada fraktsioonina 0- 2,0 mm, siis peab see vastama ehitusliiva nõudmistele. Ehitusliiva puhul ei tohiks olla tolmusisaldus üle 10% [6].

Tabel 11. Tolmusisaldus proovides

Puurauk	Tolmusisaldus %	Puurauk	Tolmusisaldus %
Pa-30-1	2,04	Pa-37-1	2,00
Pa-30-2	6,96	Pa-37-2	2,62
Pa-31-1	3,28	Pa-37-3	1,74
Pa-31-2	2,88	Pa-37-4	2,86
Pa-31-3	11,36	Pa-38-1	1,97
Pa-32-1	3,87	Pa-38-2	1,68
Pa-32-2	3,95	Pa-38-3	3,18
Pa-32-3	3,75	Pa-39-1	1,77
Pa-32-4	7,08	Pa-39-2	3,01
Pa-33-1	3,41	Pa-39-3	2,31
Pa-33-2	3,58	Pa-39-4	3,75
Pa-33-3	5,30	Pa-40-1	2,35

Pa-34-1	3,32	Pa-40-2	2,38
Pa-34-2	5,52	Pa-40-3	1,61
Pa-34-3	8,03	Pa-40-4	3,61
Pa-35-1	2,72	Pa-41-1	1,59
Pa-35-2	4,01	Pa-41-2	1,41
Pa-35-3	4,75	Pa-41-3	2,02
Pa-35-4	11,68	Pa-41-4	6,56
Pa-36-1	2,74	Pa-42-1	1,94
Pa-36-2	3,26	Pa-42-2	2,33
Pa-36-3	3,89	Pa-43-1	4,33
Pa-36-4	16,49	Pa-43-2	12,85

Tolmisisaldused arvutati looduslikule liivale. Ainult neljas proovis ületas tolmisisaldus üle 10%.

Arvutati näitlikud arvutused ühele levinumale kuivliiva fraktsioonile 0/2 mm, võttes arvesse, et tolmu pestakse sama palju välja kui originaalproovil.

Tabel 12. Tolmisisalduse võrdlustabel

Puurauk	Tolmisisaldus %	Fraktsioon 0/2	Puurauk	Tolmisisaldus %	Fraktsioon 0/2
Pa-30-1	2,04	2,10	Pa-37-1	2,00	2,03
Pa-30-2	6,96	7,10	Pa-37-2	2,62	2,67
Pa-31-1	3,28	3,28	Pa-37-3	1,74	1,76
Pa-31-2	2,88	2,93	Pa-37-4	2,86	2,86
Pa-31-3	11,36	11,43	Pa-38-1	1,97	2,01
Pa-32-1	3,87	3,91	Pa-38-2	1,68	1,68
Pa-32-2	3,95	3,95	Pa-38-3	3,18	0,48
Pa-32-3	3,75	3,78	Pa-39-1	1,77	1,79
Pa-32-4	7,08	7,25	Pa-39-2	3,01	3,04
Pa-33-1	3,41	3,54	Pa-39-3	2,31	2,30
Pa-33-2	3,58	3,59	Pa-39-4	3,75	3,76
Pa-33-3	5,30	5,31	Pa-40-1	2,35	2,35
Pa-34-1	3,32	3,51	Pa-40-2	2,38	2,38
Pa-34-2	5,52	5,53	Pa-40-3	1,61	1,62
Pa-34-3	8,03	8,07	Pa-40-4	3,61	3,62
Pa-35-1	2,72	2,76	Pa-41-1	1,59	1,60
Pa-35-2	4,01	4,15	Pa-41-2	1,41	1,42
Pa-35-3	4,75	4,81	Pa-41-3	2,02	2,04
Pa-35-4	11,68	12,15	Pa-41-4	6,56	6,62
Pa-36-1	2,74	2,77	Pa-42-1	1,94	1,96
Pa-36-2	3,26	3,27	Pa-42-2	2,33	2,35
Pa-36-3	3,89	3,85	Pa-43-1	4,33	4,37

Pa-36-4	16,49	16,55	Pa-43-2	12,85	13,26
---------	--------------	--------------	---------	--------------	--------------

Arvutustega väga suuri erinevusi ei tulnud. Märkimisväärselt kõrge tolmusisaldus on puuarugus Pa 36-4 ja Pa 35-4, mille puhul on tegu lamami kihiga. Tolmusisaldus sõltub lõppkokkuvõttes sellest, milleks soovitatakse kuivliiva kasutada.

Lisaks katsetati ka proove „Suur ladu“ ja „Sisse ladu“, mille tulemused on Tabel 13-s.

Tabel 13. Lisaproovide tolmusisaldused

Puurauk	Tolmusisaldus	Fraktsioon
	%	0/2
Suur ladu	1,95	1,99
Sisse ladu	2,13	2,22

PUISTETIHEDUS JA NIISKUS

Antud uuringus ei määratud puistetihedust, sest polnud tegu konkreetse tootega. Puistetihedust tuleb määrata standardi EN 1097-3 järgi.

Kuivliiv tootena ei tohi sisaldada niiskust. Niiskuse sisaldus peab olema $\leq 0,1\%$. Veeimavus tuleb määrata standardi EN 1097-6 kohaselt.

RADIOAKTIIVSUS

Oluline on määrata eriaktiivsuse indeks I , mis on dimensioonitu suurus iseloomustamiseks materjali radioaktiivsust.

$$I = \sum_i \frac{C_i}{A_i},$$

kus C_i tähendab radionukliidide mõõdetud aktiivsuse kontsentratsioone (ühikutes B_q/kg) ja A_i on vastava radionukliidi i kasutusalaast sõltuv parameeter (B_q/kg), mille väärtused on esitatud riigiteataja (Keskkonnaministri 26. mai .2005. a määruse nr 45 "Kiirgustöötaja ja elaniku efektiivdooside seire ja hindamise kord ning

radionukliidide sissevõtust põhjustatud dooside doosikoefitsientide ning kiirgus-ja koefaktori väärtused) lisa 1 [7].

Kuivliiva puhul peab olema selle väärtus $I < 1$.

JÄRELDUSED

Antud liiva võib kasutada kuivliiva toomiseks, kuid selleks peab liiva tõenäoliselt pesema ja kuivatama. Kuivliiva puhul peab olema niiskusesisaldus 0 lähedane.

Tootmise puhul on oluline jälgida puhtust. Kloriidide tase on vaja hoida võimalikult minimaalsena, sest see suurendab betooni sees oleva metalli korrosiooniriski. Kui kuivliiva soovitakse kasutada mörtides või betoonis tuleb jälgida, et see ei sisaldaks liigset orgaanilist ainet, sest see võib takistada tsemendi tardumist ja kivistumist. Seega on tähtis tootmise käigus jälgida kasvukihi koorimise korrektseid töövõtteid.

Antud liivade kloriidide sisaldus vastab nõuetele, kuid huumuse sisaldus on nii mõneski puuraugu pealmises kihis liiga kõrge. Soovitame mitte kasutada tootmisel pealmisi kihte.

Tuleb jälgida, milliseks otstarbeks kuivliiva soovitakse kasutada, sellest tulenevalt võib ka tolmusisaldus varieeruda. Suure tolmusisaldusega materjal tuleb väljamisel eraldada või töödelda vastavalt. Peensusmooduli järgi on liivad keskmise-ja jämedateralised.

Antud liiva võib kasutada kuivliiva tootmisel, kui järgitakse järeldustes antud soovitusi. Nende puhul oli tolmusisaldus äärmiselt väike ja proovid ei sisaldanud üleliigset orgaanilist ainet.

KASUTATUD ALLIKAD

- [1] AS Silikaat, „Kõik Fraktsioonid,“ 2020. Saadaval: <https://silikaat.ee/toode/kuiivliiv/#saadavad-fraktsioonid-ja-kasutusosalad> [Kasutatud 22.12.2021].
- [2] Eesti Standardikeskus, „ EVS-EN 1744-1:2010+ A1:2012 TÄITEMATERJALIDE KEEMILISTE OMADUSTE KATSETAMINE. Osa 1:Keemiline analüüs“. Eesti standardikeskus, 2013.
- [3] Eesti Standardikeskus, „EVS-EN 933-1:2012 Täitematerjalide geomeetriliste omaduste katsetamine. Osa 1: Terastikulise koostise määramine. Sõelanalüüs“. Eesti standardikeskus, 2012.
- [4] Eesti standardikeskus, „EVS-EN 12620:2005+A1:2008 Betooni täitematerjalid“. Eesti standardikeskus, 2008.
- [5] Eesti Standardikeskus, „ EVS-EN 13139:2005 Mördi täitematerjalid“. Eesti Standardikeskus, 2005.
- [6] Riigiteataja, „Üldgeoloogilise uurimistöö ja maavara geoloogilise uuringu tegemise kord“.
- [7] Riigiteataja, „Keskkonnaministri 26. mai .2005. a määruse nr 45 Kiirgustöötaja ja elaniku efektiivdooside seire ja hindamise kord ning radionukliidide sissevõttust põhjustatud dooside doosikoefitsientide ning kiirgus-ja koefaktori väärtused“.