KESKKONNAMINISTEERIUM

KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Juhendmaterjal hajaasustuse reoveekäitlussüsteemide kavandamiseks, valikuks, ehitamiseks ja hooldamiseks

Tallinn 2015

Esmane versioon valmis 2014. aastal, käesolev versioon on korrigeeritud 2015. aastal vastavalt 01.07.2015 kehtima hakanud ehitusseadustiku nõuetele. Ehitusseadustikul tuginev töö osa on kooskõlastatud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumiga.

Töö Tellija: Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium

Töövõtja: AS Infragate Eesti

Töövõtuleping: 03.04.2013 nr 4-1.1/13/31, riigihange nr 137446

Töö nr: KM22 „Hajaasustuse reoveekäitlussüsteemide inventariseerimine"

Töö läbiviimist toetas SA Keskkonnainvesteeringute Keskus

Sisukord

Sissejuhatus 4
Mõisted 5
Lühendid 11
1 Miks on vaja reovett puhastada 12
2 Reoveekäitlussüsteemi planeerimine 13
2.1 Olemasoleva olukorra kaardistamine 13
2.2 Sobiva reoveekäitlussüsteemi lahenduste selgitamine 15
2.3 Reoveekäitlussüsteemi rajamise kooskõlastamine kohaliku omavalitsuse ja keskkonnaametiga 16
2.4 Juhised põhjavee kaitstuse, põhjavee taseme ning heitvee immutatavuse määramiseks 28
2.4.1 Põhjavee kaitstuse määramine 28
2.4.2 Põhjavee taseme määramine 28
2.4.3 Test imbsüsteemi rajamise võimalikkuse selgitamiseks 29
2.4.4 Reoveekäitlussüsteemi kuja ulatuse määramine 30
3 Hajaasustuse kohtpuhastite võimalikud lahendused 33
3.1 Erinevate kohtpuhastite tehnoloogilised kirjeldused 33
3.1.1 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide kirjeldus 33
3.1.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 37
3.1.3 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 39
3.1.4 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 43
3.1.5 Pinnasfiltril ja tehismärgalal põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 46
3.1.6 Biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 52
3.1.7 Aktiivmudatehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 56
3.1.8 Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 61
3.1.9 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus 65
4 Reoveekäitlussüsteemide paigaldamine ja ehitamine 68
4.1 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide paigaldamine 68
4.1.1 Kogumismahutiga kuivkäimla paigaldamine 68
4.1.2 Vedelikku eraldava kuivkäimla paigaldamine 68
4.1.3 Kompostkäimla paigaldamine 68
4.1.4 Jäätmeid külmutava kuivkäimla paigaldamine 69
4.1.5 Jäätmeid põletava kuivkäimla paigaldamine 69
4.1.6 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide maksumus 69
4.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi paigaldamine 70
4.2.1 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus 71
4.3 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine 71
4.3.1 Kaeviku sügavus, põhja täide ja septiku paigaldamine 71
4.3.2 Jaotuskaevu paigaldamine 72
4.3.3 Imbväljaku ehitamine 72
4.3.4 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus 73

4.4 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine ... 74
4.4.1 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus ... 75
4.5 Biokile- ja aktiivmudatehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide ehitamine ... 76
4.5.1 Aktiivmudatehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus ... 77
4.5.2 Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus ... 78
4.6 Pinnasfiltril ja tehismärgalal põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine ... 78
4.6.1 Kombineeritud pinnasfiltersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus ... 79
4.7 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine ... 79
4.7.1 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus ... 80
5 Reoveekäitlussüsteemide kasutusele võtmine ja hooldamine ... 81
5.1 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide hooldamine ... 81
5.1.1 Kogumismahutiga kuivkäimla hooldamine ... 81
5.1.2 Vedelikku eraldava kuivkäimla hooldamine ... 81
5.1.3 Kompostkäimla hooldamine ... 82
5.1.4 Jäätmeid külmutava kuivkäimla hooldamine ... 82
5.1.5 Jäätmeid põletava kuivkäimla hooldamine ... 82
5.1.6 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide ekspluatatsioonikulu ... 83
5.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamine ... 83
5.2.1 Kogumismahuti tühjendamine ... 83
5.2.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu ... 84
5.3 Imb- ja filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamine ... 84
5.3.1 Septiku ja jaotuskaevu tühjendamine ... 84
5.3.2 Nõuanded imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamiseks ... 85
5.3.3 Nõuanded filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamiseks ... 85
5.3.4 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu ... 86
5.3.5 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu ... 87
5.4 Biokile- ja aktiivmudatehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide hooldamine ... 88
5.4.1 Aktiivmudatehnoloogial reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu ... 90
5.4.2 Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu ... 90
5.5 Pinnasfiltril ja tehismärgalal põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamine ... 90
5.5.1 Kombineeritud pinnasfiltersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu ... 91
5.6 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamine ... 91
5.6.1 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu ... 92
6 Reoveekäitlussüsteemide projekteerimist ja ehitamist reguleerivad õigusaktid ... 93
Kokkuvõte ... 97
Kasutatud kirjandus ja allikad ... 98
Lisad ... 100
LISA 1 Reoveekäitlussüsteemide projekteerimist ja ehitamist reguleerivad õigusaktid ... 100
LISA 2 Reovee kohtkäitlussüsteemide ehitusmaksumuse arvutuse alused ... 107
LISA 3 Reovee kohtkäitlussüsteemide ekspluatatsioonikulu arvutuse alused ... 108

Sissejuhatus

Käesoleva juhendmaterjali eesmärgiks on keskkonnale reoveest tulenev hajureostuskoormuse vähendamiseks aidata elanikel valida sobivaim reoveepuhastussüsteem. .

Juhendmaterjali on kokku koondatud omapuhasti planeerimiseks, valimiseks, ehitamiseks ja hooldamiseks vajalik informatsioon. Juhendmaterjalis on:

- juhised sobivaima reoveekäitlussüsteemi valimiseks arvestades kavandatava reoveekäitlussüsteemi asukoha tingimustega (põhjavee kaitstus, tekkiva reovee kogus, hoonete ja rajatiste paiknemine jms);
- juhised reoveekäitlussüsteemide kavandamiseks ning plaanide ametiasutustega kooskõlastamiseks;
- erinevate reoveekäitlussüsteemide tehnoloogilised kirjeldused;
- reoveekäitlussüsteemide paigaldus- ja ehitusnõuded ning ülevaade reoveekäitlussüsteemide ehitusmaksumusest;
- reoveekäitlussüsteemide hooldusnõuded ja ülevaade erinevate reoveekäitlussüsteemide hoolduskuludest.

Juhendi koostajad tänavad kõiki kohalike omavalitsuste ja Keskkonnaameti töötajaid ning reoveekäitlussüsteemide omanikke, kes juhendi valmimisele kaasa aitasid.

Mõisted

Aeroobne keskkond - elukeskkond, kus leidub kas gaasilist (näiteks õhus) või lahustunud (näiteks vees) hapnikku.

Aktiivmuda - mikroorganismide helbeline mass, mis koosneb peamiselt bakterite ja teiste ainuraksete kogumist, orgaanilisest peenheljumist ning kolloidosakestest. Aktiivmudas olevad mikroorganismid viivad oma elutegevuse käigus aeroobses või anaeroobses keskkonnas läbi reovee bioloogilist puhastusprotsessi, mille käigus oksüdeeritakse õhuhapniku abil reovees sisalduv orgaaniline aine ja seotakse mikroorganismide rakkudesse reovees olevad lämmastiku- ja fosforiühendid.

Aktiivmudatehnoloogial põhinev reoveepuhasti – plastmassist, klaasplastist, betoonist, terasest või mõnest muust materjalist mahutite kompleks ja tehnoloogiliste seadmete süsteem reovee bioloogiliseks puhastamiseks. Reovee puhastamine toimub aktiivmuda puhastusprotsessis, mille käigus kõrvaldatakse orgaaniline aine reoveest mikroorganismide abil, kes kasutavad lahustunud orgaanilisi aineid oma elutegevuses ning kellest moodustuv biomass setitatakse reoveest välja. Aktiivmudapuhastis puhastatud nõuetele vastav heitvesi suunatakse tavaliselt veekogusse, aga väiksemate koguste korral saab seda ka immutada. Reoveesete ehk puhastusprotsessi käigus juurde kasvanud mikroorganismide biomass eemaldatakse perioodiliselt puhastusprotsessist vastavat luba omava isiku paakautoga. Tehnoloogiliselt eristatakse pideva reovee pealevooluga ehk läbivoolureziimil (*conitnious flow*) ja annuspuhastusreziimil (*SBR – sequence batch reaktor*) töötavaid aktiivmudatehnoloogial põhinevaid aktiivmudapuhasteid.

Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhinev reoveepuhasti – plastmassist, klaasplastist, betoonist, terasest või mõnest muust materjalist mahutite kompleks ja tehnoloogiliste seadmete süsteem reovee bioloogiliseks puhastamiseks, milles on kombineeritud nii aktiivmuda kui ka biokiletehnoloogia. Sellises puhastussüsteemis on õhustatavasse aerotanki, kus hõljub aktiivmuda, paigutatud suure pinnaga kandjad biokile moodustumiseks. Kirjeldatud süsteemis puhastatud nõuetele vastav heitvesi suunatakse tavaliselt veekogusse, aga väiksemate koguste korral saab seda ka immutada. Kirjeldatud tehnoloogiaga väikepuhastid on valmistatud üldjuhul plastist ja turustatakse valmistoodetena.

Anaeroobne keskkond - elukeskkond, kus puudub nii vaba hapnik kui ka keemilisse ühendeisse seotud hapnik.

Anoksiline keskkond – elukeskkond, kus puudub vaba hapnik, kuid hapnik esineb keemilistesse ühendeisse seostatuna, näiteks nitraatides.

Biokeemiline hapnikutarve ehk BHT_7 – milligrammides väljendatud hapniku hulk, mis mikroobidel kulub ühes liitris vees oleva orgaanilise aine lagundamiseks seitsme ööpäeva jooksul.

Biokile – mikroorganismide koosluse poolt moodustatud limakiht, mis tekib mikroorganismidele vajalike toitainete olemasolul erinevatele piirpindadele.

Biokiletehnoloogial põhinev reoveepuhasti – plastmassist, klaasplastist, betoonist, terasest või mõnest muust materjalist mahutite kompleks ja tehnoloogiliste seadmete süsteem reovee bioloogiliseks puhastamiseks, milles reovee puhastamine viiakse läbi biokiles elavate mikroorganismide vahendusel, kes elavad reoveepuhastussüsteemi spetsiaalse koostisosa või koostisosadena paigaldatud suure pinnaga kandjaelemetidel. Biokiletehnoloogial põhinevas süsteemis puhastatud nõuetele vastav heitvesi suunatakse tavaliselt veekogusse, aga väiksemate koguste korral saab seda ka immutada. Biokiletehnoloogial reoveepuhastid jagunevad nõrgbiofiltriteks ja sukelbiofiltriteks.

Kirjeldatud reoveepuhastid väikepuhastitena on valmistatud üldjuhul plastist ja turustatakse valmistoodetena.

Biotiigil põhinev reoveepuhasti - reovee bioloogiliseks puhastamiseks mõeldud reoveepuhasti, milles reovee bioloogiline puhastus viiakse läbi madalas, tavaliselt 1,0-1,3 meetri sügavuses, ümbritsevast keskkonnast savikihi või geomembraaniga isoleeritud, tehislikus veekogus ehk biotiigis. Biotiigis toimub reovee bioloogiline puhastamine sarnaselt loodusliku veekoguga bakterite ja vetikate kooselu tulemusena. Biotiigi ette tuleb paigaldada võrekaev ja septik, milles toimub reovee mehhaaniline puhastus.

Denitrifikatsioon – on protsess, mille käigus bakterid redutseerivad nitriteid ja nitraate hapnikuvaeses keskkonnas. Protsessi tulemusel lämmastik vabaneb ja lendub ning tekib vesi ja süsihappegaas. Denitrifikatsioon on reoveepuhastuses kasutatava tõhustatud bioloogilise lämmastikuärastuse teine etapp.

Ehitis - Ehitis on inimtegevuse tulemusel loodud ja aluspinnasega ühendatud või sellele toetuv asi, mille kasutamise otstarve, eesmärk, kasutamise viis või kestvus võimaldab seda eristada teistest asjadest. Ehitised jagunevad hooneteks ja rajatisteks [9].

Filtersüsteemil põhinev reoveepuhasti – koredast pinnasest (liiv, kruus, kergkruus) ja reovee jaotus- ja puhastatud heitvee kogumissüsteemist ehitatud süsteem reovee bioloogiliseks puhastamiseks, kus reovee puhastus viiakse läbi pinnaseosakestele tekkivas biokiles elavate mikroorganismide poolt. Filtersüsteem on ümbritsevast keskkonnast (pinnas) eraldatud kilega (geomembraan). Filtersüsteemi ette tuleb paigaldada septik, milles toimub reovee mehhaaniline puhastus. Filtersüsteemis põhinevas puhastussüsteemis puhastatud nõuetele vastav heitvesi suunatakse tavaliselt veekogusse, aga väiksemate koguste korral saab seda ka immutada.

Geomembraan – vedelikke mitteläbilaskev materjal, tavaliselt kile, mida kasutades saab vältida reostuse lekkimist reoveekäitlussüsteemist ümbritsevasse keskkonda.

Geotekstiil – vastupidav ja vett läbilaskev kangas, mida kasutatakse reoveepuhastussüsteemide ehitamisel imb- ja filtersüsteemides kui ka pinnasfiltrites et vältida erineva fraktsiooniga pinnasekihtide segunemist.

Hallvesi – majapidamises tekkiv reovesi (pesu-, kümblus- ja köögivesi), mis ei pärine WC-st.

Heitvesi – suublasse, milleks või olla veekogu või pinnas, juhitav kasutusel olnud vesi.

Hoone - väliskeskkonnast katuse ja teiste välispiiretega eraldatud siseruumiga ehitis [9].

Hüdrauliline koormus – arvutuslik reovee hulk, mis siseneb reoveepuhastisse, väljendatakse m^3/d.

Imbsüsteemil põhinev reoveepuhasti – koredast pinnasest (liiv, kruus, kergkruus) ja reovee jaotussüsteemist ehitatud tehislooduslik süsteem reovee bioloogiliseks puhastamiseks ja keskkonda (suublasse) juhtimiseks, kus reovee puhastus viiakse läbi pinnaseosakestele tekkivas biokiles elavate mikroorganismide poolt. Imbsüsteemi erinevus filtersüsteemist seisneb selles, et imbsüsteemi ei isoleerita ümbritsevast keskkonnast geomembraaniga ja see tõttu ei ole imbsüsteemil ka heitvee väljavoolu ning ei ole võimalik võtta heitvee proovi. Imbsüsteemi ette tuleb paigaldada septik, milles toimub reovee mehhaaniline puhastus.

Inimekvivalent – (lühendatult ie) on ühe inimese põhjustatud keskmine ööpäevane tinglik veereostuskoormus, millega mõõdetakse ka muude reoveeallikate – tööstus, põllumajandus jne - põhjustatud koormusi. 1 ie vastab 60 grammile biokeemilisele hapnikutarbele (BHT_7).

Jäätmeid külmutav kuivkäimla – kuivkäimlasüsteem, milles jäätmed kogutakse kilekottidesse ja külmutatakse. Seade vajab tööks elektrivoolu.

Jäätmeid põletav kuivkäimla - kuivkäimlasüsteem, milles jäätmed põletatakse ja tekib tuhk. Seade vajab tööks elektrivoolu.

Kanalisatsioon – ehitiste või seadmete süsteem heitvee ja reovee kogumiseks või suublasse juhtimiseks.

Karstiala – karsti (karstilehtrid, -nõod, -järved, -koopad, -jõed) leviku piirkond, kus puudub ajutiselt või alaliselt sademevee pindmine äravool vooluveekogusse [29].

Kogumismahutiga kuivkäimla –kuivkäimlasüsteem, kus jäätmed kogutakse käimla all olevasse raudbetoonist, PE plastist või klaasplastist kogumismahutisse.

Kompostkäimla – kuivkäimlasüsteem, milles jäätmetele lisatakse komposteerumist soodustavaid tugiaineid ning tagatud on jäätmete õhustamise ning liigse vedeliku äravoolamise süsteem.

Kuja - on kanalisatsiooniehitiste, v.a torustike, väikseim lubatud kaugus hoonest, joogivee salv- või puurkaevust ning muuks kui joogiveeotstarbeks kasutatavast puurkaevust. Kuja ulatus sõltub suublaks olevast pinnasest ja selle omadustest, reoveepuhasti projekteeritud reostuskoormusest, reovee puhastamise ja reoveesette töötlemise viisist ning reoveepumplasse juhitava reovee vooluhulgast [18].

Maapinnalähedane põhjavesi – valdavalt aeroobne (hapnikku sisaldav) põhjavesi, mis esineb harilikult surveta (vabapinnaline) veekihi või veekihtide ülemises 10-30 m osas (enamasti pinnakattes) või õhukese pinnakatte puhul ka aluspõhja kivimeis [23].

Mustvesi – WC-s tekkiv reovesi.

Nitrifikatsioon – on protsess, mille käigus bakterid lagundavad hapnikurikkas keskkonnas ammoniakaalset lämmastikku nitrititeks ja nitraatideks. Nitrifikatsioon on reoveepuhastuses kasutatava tõhustatud bioloogilise lämmastikuärastuse esimene etapp.

Nõrgvesi – on igasugune kompostjäätmetest läbi nõrguv vedelik.

Objekt – objektiks on käeoleva juhendi tähenduses need hooned ja rajatised, mille reostuskoormus on kuni 50 ie.

Omapuhasti ehk kohtpuhasti – reovee nõuetekohaseks käitlemiseks rajatud tehniliste seadmete ja/või ehitiste kogum, mis võimaldab reovee nõuetekohast puhastamist ja keskkonda juhtimist.

Pinnasevesi – pinnakattes leviv ülavesi või maapinnalähedane põhjavesi.

Pinnasfilter tehnoloogial põhinev reoveepuhasti – on looduslähedane rajatis reovee bioloogiliseks puhastamiseks, mis sarnaneb filtersüsteemil põhineva reoveepuhastiga. Pinnasfiltertehnoloogial põhinevas reoveepuhastis kombineeritakse erinevaid, geomembraaniga ümbritsevast keskkonnast eraldatud, pinnasfiltreid, et tagada reovee efektiivne bioloogiline puhastus, sealhulgas tõhusam lämmastiku ja fosforiärastus. Pinnasfiltrid jagunevad vertikaalse ning horisontaalse vee läbivooluga süsteemideks. Vertikaalse läbivooluga pinnasfiltritesse võidakse puhastatavat reovett juhtida nii filtri pinnalt kui ka põhjast. Vee filtrisse juhtimine toimub enamasti perioodiliselt, sellega tagatakse orgaanilise reostuse lagundamiseks vajaliku õhuhapniku juurdepääs filtrisse. Horisontaalse vee vooluga pinnasfilter on veega küllastunud olekus. Pinnasfiltersüsteemile peab eelnema reovee mehhaaniline puhastus septikus ja käsivõrega võrekaevus.

Põhjaveekiht – üks või mitu maa-alust kivimikihti või muud geoloogilist kihti, mis on piisavalt poorsed ja läbilaskvad, et põhjavesi saaks seal märkimisväärselt voolata, või millest saab olulises koguses põhjavett võtta [29].

Põhjavee kaitstus – hinnanguline kategooria, väljendab põhjaveekihi kaetust setete või kivimitega, mis takistavad reoaine jõudmist põhjavette [23].

Põhjaveekogum – põhjaveekihis või -kihtides selgesti eristatav veemass [29].

Põhjavesi – laiemas käsitluses on kogu allpool maapinda küllastusvööndis olev vesi, mis on otseses kokkupuutes mulla või mulla aluskihiga; kitsamas käsitluses küllastusvööndis raskusjõu mõjul või hüdraulilise rõhu toimel pinnase poorides või lõhedes liikumisvõimeline vesi.

Rajatis - mis tahes ehitis, mis ei ole hoone. Funktsionaalselt koos toimivatest rajatistest koosnevat ehituslikku kompleksi võib käsitleda ühe rajatisena[9].

Reostus – ainete, energia, radioaktiivse kiirguse, elektri- ja magnetvälja, müra, infra- ja ultraheli otsene või kaudne õhku, vette või pinnasesse juhtimine või sattumine inimtegevuse tagajärjel sellisel määral, et see kahjustab või võib kahjustada inimese tervist, elusressursse, mereande, merendusalast tegevust ja merendusalaste teenuste kasutamist, vee- või mereökosüsteemide või nendest otseselt sõltuvate maismaaökosüsteemide kvaliteeti, sealhulgas põhjustada elustiku mitmekesisuse vähenemist, hüvede vähenemist ja vee kvaliteedi halvenemist ning kahju varale, või raskendab või takistab keskkonna õiguspärast jätkusuutlikku kasutamist puhkeaja veetmiseks või muul otstarbel [29].

Reostusallikas – vee omaduste halvenemise põhjustaja reo- ehk saasteainete, organismide, soojuse või radioaktiivsusega [29].

Reovee bioloogiline puhastus ehk sekundaarne puhastus - reovee puhastustehnoloogia, mille tulemusel reovee keemilise ja bioloogilise hapnikutarbe (reovee orgaanilise aine sisaldus) ja heljumi vähendamine toimub reoveepuhasti reostuskoormusest lähtuvalt Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määruses nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetme" kehtestatud määral [24].

Reovee kogumismahuti – plastmassist, klaasplastist, betoonist, terasest või mõnest muust materjalist mahuti, kuhu koguneb majapidamises tekkiv reovesi ja kust see veetakse vastavat jäätmekäitlusluba omava isiku poolt edasiseks käitlemiseks reoveepuhastile. Nõuetele vastav kogumismahuti on veetihe, see tähendab ta ei leki ümbritsevasse keskkonda.

Reovee mehhaaniline puhastus ehk primaarne puhastus – puhastustehnoloogia, mille tulemusel reovee biokeemilise hapnikutarbe väärtus (reovee orgaanilise aine sisaldus) reovees väheneb vähemalt 20% ja heljumi sisaldus vähemalt 50% [24].

Reovee süvapuhastus ehk tertsiaarne puhastus - kõigi reoainete reoveest kõrvaldamine vastavalt reoveepuhasti reostuskoormusele Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määruses nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetme" kehtestatud määral. Reovee süvapuhastuse käigus rakendatakse reovee puhastamiseks nii tõhustatud bioloogilisi fosfori- ja lämmastikuärastuse tehnoloogiaid kui ka keemilisi meetodeid [24].

Reoveekogumisala – ala, kus on piisavalt elanikke või majandustegevust reovee ühiskanalisatsiooni kaudu reoveepuhastisse kogumiseks või heitvee suublasse juhtimiseks [29].

Reoveekogumisala reostuskoormus – kogu reoveekogumisalal tekkiv aastaajast sõltuv suurim reostuskoormus inimekvivalentides, mille arvutamisel võetakse arvesse püsielanikud, turistid, tööstus- ja muud ettevõtted, kelle tekitatud reovesi juhitakse ühiskanalisatsiooni, ning ka see reoveehulk, mis ühiskanalisatsiooni ei jõua. Selle reostuskoormuse hulka ei arvata tööstusreovett, mida käideldakse ettevõtte oma puhastis ning mis juhitakse puhastist otse suublasse [29].

Reoveekäitlussüsteem – reovee nõuetekohaseks käitlemiseks rajatud tehniliste seadmete ja/või ehitiste kogum, mis võimaldab reovee nõuetekohast kogumist ja puhastamist ning keskkonda juhtimist omapuhasti vahendusel. Käesolevas juhendis loetakse reoveekäitlussüsteemi ehk reovee kohtkäitlussüsteemi alla kuuluvaks reovee kogumise mahuti ja kuivkäimla tehnoloogilised lahendused, mis võimaldavad reovee ja fekaalid kokku koguda ja edasiseks käitluseks toimetada piirkondlikule reoveepuhastile.

Reoveekäitlussüsteemi jõudlus on käesoleva juhendi tähenduses reostuskoormus inimekvivalentides, mida reoveekäitlussüsteem suudab ööpäevas maksimaalselt vastu võtta ja/või puhastada.

Reovee puhastusaste – on Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määruses nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetme" sätestatud reoveepuhastis reoainete kõrvaldamise määr, mida väljendatakse protsentides. [24]

Reoveepuhasti reostuskoormus – aasta kestel reoveepuhastisse jõudev suurim nädala keskmine reoainehulk inimekvivalentides [29].

Reoveepuhastis kõrvaldatakse reoained ja ebasoovitavad organismid reoveest mehaaniliste, bioloogiliste või füüsikalis-keemiliste võtetega. Reoveepuhastid jagunevad:

1) suurteks reoveepuhastiteks ehk suurpuhastiteks, mille projekteeritud reostuskoormus on 2000 inimekvivalenti (edaspidi ie) või enam;
2) väikesteks reoveepuhastiteks ehk väikepuhastiteks, mille projekteeritud reostuskoormus on 50–2000 ie;
3) omapuhastiteks ehk kohtpuhastiteks, mille projekteeritud reostuskoormus on kuni 50 ie;
4) eelpuhastiteks, milleks on muda-, liiva-, rasva- ja õlipüünised ning nende kombinatsioonid ja muud reovee osalise puhastamise tehnoloogilised seadmed, mille läbimise järel reovesi juhitakse ühiskanalisatsiooni;
5) tööstusreoveepuhastiteks, mis puhastavad vaid tööstuses või muu tootmise käigus tekkinud reovett ja kust heitvesi juhitakse otse suublasse [18].

Reovesi – üle kahjutuspiiri rikutud ja enne suublasse juhtimist puhastamist vajav vesi [29].

Septik – ehk settekaev on plastmassist, klaasplastist, betoonist, terasest või mõnest muust materjalist mahuti, kus toimub reovee mehhaaniline puhastamine, mille käigus veest raskemad osakesed settivad gravitatsiooniliselt septiku põhja, veest kergemad osakesed (õli ja rasv) tõusevad aga septikus oleva veekihi pinnale. Mehhaaniliselt puhastunud reovesi voolab septiku keskosas olevast veekihist edasi heitvee immutus- või filtersüsteemil põhinevasse puhastussüsteemi. Septikus settinud sette koostises olev orgaaniline aine laguneb anaeroobselt (hapnikuvabas keskkonnas) bioloogiliste protsesside tulemusena. Settinud tahke aine tuleb perioodiliselt eraldada ja vedada nõuetekohaseks käitlemiseks asula reoveepuhasti juurde. Septik koosneb üldjuhul üksteisele järgnevatest 2 või kolmest kambrist, harvem võib see olla ühekambriline, näiteks suvilatel.

Suubla – veekogu või maapõue osa, millesse voolab heitvesi [29].

Tehismärgala tehnoloogial põhinev reoveepuhasti – on looduslähedane rajatis reovee puhastamiseks. Tehismärgalasüsteeme klassifitseeritakse tavaliselt kahe tunnuse– vee liikumise dünaamika ning taimestiku alusel. Taimestiku alusel jaotuvad kõik süsteemid veepinnal ujuvate taimedega, ujulehtedega taimedega, põhja kinnituvate taimedega ning veealuste taimedega süsteemideks. Vee voolamise järgi jaotatakse tehismärgalad avaveelisteks süsteemideks ja vee pinnasisese voolamisega süsteemideks. Viimaseid nimetatakse ka pinnasfiltriteks, mis omakorda jagunevad vertikaalse ning horisontaalse

vee läbivooluga süsteemideks. Erinevate süsteemide (pinnasfiltrid ja avaveelised süsteemid) kombinatsioonis rajatud tehismärgalasid nimetatakse hübriidseteks ehk kombineeritud tehismärgala süsteemideks.

Vedelikku eraldav kuivkäimla - kuivkäimlasüsteem, mille istmeosas eraldatakse tahke ja vedel osa. Eraldatud vedelik kogutakse tahketest jäätmetest eraldi kogumismahutisse.

Vee erikasutusluba – Keskkonnameti poolt väljastatav luba, kus sätestatakse tingimused kasutatava vee hulga, suubla ning veekasutusega kaasnevate kohustuste ja piirangute kohta [29]. Vee erikasutusloa kohusluse tingimused on sätestatud veeseaduses ning esitatud ka juhendi lisas 1.

Vee reostamine – vee kasutamise piiramist põhjustav vee omaduste halvendamine reostusallika poolt [29].

Vee reostusavarii – vett reostava aine äkksattumine mere-, pinna- või põhjavette, mis võib kahjustada inimeste tervist, majandustegevust või loodust [29].

Veeavarii – olulist kahju tekitav üleujutus, tammi või muu kaitserajatise purunemine [29].

Veehaare – ehitis vee võtmiseks veekogust või põhjaveekihist [29].

Veeheide – heitvee juhtimine suublasse [29].

Veekogu – püsiv või ajutine voolava (vooluveekogu - jõgi, oja jm) või aeglaselt liikuva (seisva) veega (seisuveekogu-, meri, järv, veehoidla jm) täidetud pinnavorm [29].

Veekogu risustamine – veekogu seisundit ja kasutamist halvendavate esemete, jäätmete, pinnase vms heitmine või sattumine veekogusse [29].

Võrekaev – plastmassist või raudbetoonraketest rajatud käsivõrega varustatud reovee mehhaaniliseks puhastamiseks ettenähtud rajatis kanalisatsioonitorustikul vahetult enne reoveepuhastit (omapuhastit). Käsivõre puhastamine võre pinnale kogunenud jäätmetest toimub võre piide vahe suurusele vastavalt valmistatud spetsiaalse rehaga. Reovee agressiivsetest omadustest tuleneva korrodeerumise vältimiseks on otstarbekas nii käivõre kui ka selle puhastusreha valmistada happekindlast roostevaba terasest. Käsivõre optimaalne piide vahe on 5-8 mm.

Ülavesi - ajutiselt sademete või lume sulamise järgselt aeratsioonivöö veega küllastunud osas leviv gravitatsiooniliselt vaba vesi.

Lühendid

ie – inimekvivalent

KeA -- Keskkonnaamet

KOV – kohalik omavalitsus

RVKS – reoveekäitlussüsteem

MTR – majandustegevuse register

1 Miks on vaja reovett puhastada

Igas kodumajapidamises või asutuses (kool, turismiasutus) tekib inimeste elutegevuse käigus olmereovesi, mis jaguneb tekke iseloomu põhjal: hallvesi, mille moodustab pesu-, kümblus- ja köögivesi ning mustvesi, mille all mõistetakse WC-s tekkivad reovett.

Olmereovee tekkele, selle kogusele ja koostisele avaldab mõju inimeste elukeskkond ja elatustase, harjumused ja tavad. Kodumajapidamises jaguneb vee tarbimine ja sellest tulenevalt ka reovee teke allikate lõikes keskmiselt järgmises proportsioonis:

- Vesiklosett 30-40%
- Saun, vann, dušš 20-35%
- Pesupesemine 15-20%
- Nõudepesu 5-10%
- Söögitegemine, koristamine jm. kuni 35%.

Olmes tekkiva reovee koostist iseloomustavad mitmesugused bakterioloogilised (nt tõvestavad mikroorganismid ja soolenugiliste munad) ja füüsikalis-keemilised näitajad (nt lahustunud või lahustumatud anorgaanilised ja orgaanilised võõrised, taimetoitained (lämmastik, fosfor)). Puhastamata heitvee juhtimine pinnasesse või suublasse mõjutab meid ümbritsevat keskkonda, põhjustades selles negatiivseid muutusi. Nõuetele mittevastava reovee keskkonda juhtimise tõttu võib kergesti reostuda joogiveeallikana kasutatav põhjavesi või pinnaveekogu, rikutud võib saada inimese suplusveekogu. Puhastamata reovee juhtimisel veekogusse halvenevad veekogu füüsikalis-keemilised omadused, mille tagajärgedeks võivad olla taimestiku intensiivne kasv, hapnikupuudus veeorganismidele või vee nakkusohtlikkus. Selleks, et eelkirjeldatud tagajärgi vältida, tuleb reovesi alati enne keskkonda juhtimist puhastada vastavalt õigusaktides kehtestatud normidele.

Reovee käitlemiseks, sh puhastamiseks, on kodumajapidamise puhul mitmeid erinevaid lahendusi, mida käesolevas juhendis ka tutvustatakse. Selleks, et valida majapidamisele sobivaim reoveekäitlussüsteem, mis tagab ka efektiivse ja nõuetekohase reovee puhastamise, on oluline reoveepuhastussüsteemi valiku eelselt teostada põhjalik planeerimine. Planeerimise käigus on oluline hinnata olemasolevat olukorda ning jälgida puhastussüsteemidele esitatavaid nõudeid. Reoveekäitlussüsteemi planeerimisest antakse põhjalik ülevaade järgnevas peatükis.

2 Reoveekäitlussüsteemi planeerimine

Reoveekäitlussüsteemi rajamise või rekonstrueerimise planeerimisel tuleb alustada olemasoleva olukorra ja võimaluste selgitamisest. See hõlmab planeeritava reoveekäitlussüsteemi koormuse, asukoha, ehitustingimuste ja heitvee keskkonda juhtimise võimaluste selgitamist. Sobivaima reoveekäitlussüsteemi välimuseks tuleb kõiki eelloetletud asjaolusid arvestada.

Omapuhastina töötava reoveekäitlussüsteemi rajamine on teatud juhtudel piiratud. Esmalt tulekski alljärgnevast lähtuvalt selgitada, kas soovitud asukohas on omapuhastina töötava reoveekäitlussüsteemi rajamine lubatud.

Reoveekäitlussüsteemi, mis hõlmab omapuhastit tohib ehitada:

- alla 2000 inimekvivalendi reostuskoormusega reoveekogumisalale, kus puudub ühiskanalisatsioon;
- väljapoole reoveekogumisala territooriumi;
- üle 2000 inimekvivalendi reostuskoormusega reoveekogumisalale, kuid oma- ehk kohtpuhasteid tohib kasutada vaid eelpuhastina ja tööstusreoveepuhastina.

Reoveekäitlussüsteemi, mis hõlmab omapuhastit ei tohi ehitada:

- üle 2000 inimekvivalendi reostuskoormusega reoveekogumisalale. Nimetatud juhul on keelatud ka heitvee immutamine pinnasesse;
- Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlikul alal allikate ja karstilehtrite ümbruses kuni 50 meetri ulatuses veepiirist või karstilehtri servast. Nimetatud juhul on keelatud heitvee pinnasesse juhtimine jm vee kvaliteeti ohustavate ehitiste rajamine.

Reoveekogumisalad on määratud keskkonnaministri käskkirjaga ning nende paiknemist, suurust ja reostuskoormust saab kontrollida keskkonnaregistrist (koduleht: http://register.keskkonnainfo.ee/). Kas kavandatava reoveekäitlussüsteemi asukoha asustusüksus paikneb nitraaditundlikul alal, kartsialal, kaitsmata põhjaveega alal või üleujutusohuga alal, saab kontrollida keskkonnaregistrist looduslikult tundlike alade otsingust.

Sõltuvalt reoveekäitlusüsteemist on selle planeerimise, rajamise, KOV-i ja KeA-ga kooskõlastamisega seonduvad nõuded erinevad. Igal juhul tuleb protsessi alustada olemasoleva olukorra kaardistamisest ning selgitamisest, millised reoveekäitlussüsteemid nendesse tingimustesse sobivad ning viimaste hulgast valida rajatav süsteem. Lähtuvalt ehitusseadustikust on järgmiste reoveekäitlusüsteemide gruppide puhul eduka tulemuse saavutamiseks vajalikud toimingud ja asutustega kooskõlastused erinevad:

1) Kogumismahtid ja septikud iseseisvate ehitistena;
2) reoveekäitlussüsteemid jõudlusega alla 5 m^3 ööpäevas ja
3) muud reoveekäitlussüsteemid.

Reoveekäitlussüsteemi planeerimise, rajamise ja KOV-iga kooskõlastamisega seonduvaid etappe ja toiminguid on põhjalikult selgitatud peatükis peatükis 2.3.

2.1 Olemasoleva olukorra kaardistamine

Reoveekäitlussüsteemi rajamiseks või rekonstrueerimiseks vajalik olemasoleva olukorra kaardistamine peaks käima järgnevate etappide kaupa:

1. **Reoveekäitlussüsteemi koormuse määramine** – määratletakse inimeste arv, kes reoveekäitlussüsteemi kasutama hakkavad. Lisaks eksisteerivale reostuskoormusele

on vajalik hinnata, kuidas võib koormus 5-10 aasta perspektiivis suureneda või väheneda. Koormuse osas tuleb hinnata ka tekkiva reovee kogust ehk hüdraulilist koormust ning seda, kas koormus on kogu aasta lõikes ühtlane või aastaaegade lõikes muutuv (nt hooajaliselt kasutatav majutusasutus) või mingil perioodil aastas puudub üldse (nt suvilad). Reovee kogus määrab reovee viibimise aja reoveekäitlussüsteemis ja on koos reovee reostuskoormusega oluline vajaliku puhastamisefektiivsuse saavutamiseks.

2. **Reoveekäitlussüsteemi valikuvõimaluste selgitamine lähtuvalt keskkonnatingimustest** – määratletakse peamised reoveekäitlussüsteemi lahenduse võimalused lähtuvalt keskkonnatingimustest, mille raames hinnatakse:
    1. kinnistu lähedal olevate pinnaveekogude või nende eesvoolude (kraavide) olemasolu ning sellest tulenevalt võimalusi nõuetekohaselt puhastatud reovee ehk heitvee veekogusse juhtimiseks;
    2. piirkonna põhjavee kaitstust (vt täpsemalt peatükk 2.4.1) ning sellest tulenevalt võimalusi heitvee pinnasesse immutamiseks;
    3. konkreetse asukoha pinnasevee (põhjavee ülemine osa) sügavus maapinnast ja aastaajalised muutused (vt täpsemalt peatükk 2.4.2) ning sellest tulenevalt võimalusi heitvee pinnasesse immutamiseks;
    4. ehitusgeoloogilisi tingimusi reoveekäitlussüsteemi rajamiseks, mis osalt määratlevad tingimused heitvee pinnasesse immutamiseks (vt täpsemalt peatükk 2.4.3), teisalt aga määratlevad ehitustingimused (näiteks paekivi olemasolu või kõrge pinnasevee tase raskendab kogumismahutite maasse paigaldamist).
3. **Reoveekäitlussüsteemi ehitustingimuste selgitamine** – määratletakse olulisemad reoveekäitlussüsteemi valikut ja rajamist mõjutavad ehitustingimused. Kõige otstarbekam ehitustingimuste määratlemiseks on koostada kinnistu mõõtkavaline asendiplaan, kuhu märgitakse:
    1. kinnistu piirid;
    2. naaberkinnistute ja teede paiknemine;
    3. kinnistul asuvate elu- ja kõrvalhoonete asukohad;
    4. kinnistu joogiveeallika (salvkaev või puurkaev) paiknemise asukoht ja selle sanitaarkaitseala või hooldusala ulatus;
    5. juhul kui kinnistu piirneb veekoguga, siis selle asukoht ja võimalik üleujutusala;
    6. reoveekäitlussüsteemi planeeritav asukoht, võttes arvesse süsteemi rajamiseks vajaminevat pindala ja õigusaktides ette nähtud kuja ulatust reoveekäitlussüsteemile või selle erinevatele osadele.
4. **Reoveekäitlussüsteemi asukoha valimine** -- reoveekäitlussüsteemi planeeritava asukoha valikul peab arvestama järgmisi asjaolusid ja tingimusi:
    1. kinnistu maapinna reljeefi. Reoveekäitlussüsteem peab jääma joogivee kaevu ja pinnase- ja põhjavee liikumise suuna suhtes allanõlva. Seejuures võib arvestada, et üldjuhul ühtib maapinna kalle pinnasevee ja maapinnalähedase põhjavee liikumissuunaga, kuid alati ei pruugi see kattuda.
    2. omapuhastina rajatava reoveekäitlussüsteemi kuja on vähemalt 10 meetrit. Septiku ja muu pealt kinnise puhasti korral on kuja ulatus 5 meetrit, biotiigi kuja on 10 m. Kui planeeritavaks reoveekäitlussüsteemiks on imbsüsteem, siis tuleb arvestada imbsüsteemi ja joogiveesalvkaevu vahelise kujaga, mis sõltub pinnase omadusest ja on esitatud tabelis 3 peatükis 2.4.4;
    3. reoveekäitlussüsteemi ei tohi ohustada üleujutused;
    4. ranna ja kalda ehituskaitsevööndi ulatust (vt looduskaitseseadus);

5. reoveekogumisalal reostuskoormusega üle 2000 ie tohib rajada **ainult kogumismahuti ja kuivkäimla** (kõik määratud ja kinnitatud reoveekogumisalad ning nende piirid on esitatud kaartidel, millega on võimalik tutvuda Keskkonnaregistri avaliku teenuse abil valdkonna „Vesi" all olevas reoveekogumisalade otsingus: http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main?list=KOGA&mount=view);
6. nitraaditundlikul alal ei tohi reoveekäitlussüsteemi rajada allikate või karstilehtrite ümbruses kuni 50 m ulatuses veepiirist või karstilehtri servast (maa-ameti nitraaditundlike alade kaardirakendus on kättesaadav järgnevalt lingilt: http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis?app_id=UU217&user_id=at&bbox=534368.767948718,6488698,700948.232051282,6590049&LANG=1);
7. reoveekäitlussüsteem peab paiknema kohas, kus avarii korral reovesi ei ohusta põhjavett ja joogiveeallikat;
8. reoveekäitlussüsteem võiks paikneda eluhoonetest valdavate tuulte suhtes allatuult;
9. reoveekäitlussüsteemile peab selle teenindamiseks, st reovee või reoveesette äraveoks, olema tagatud veoautole juurdepääs;
10. reoveekäitlussüsteemi tööks tuleb tagada elektrivarustus.

2.2 Sobiva reoveekäitlussüsteemi lahenduste selgitamine

Vastavalt olemasolevale ja perspektiivsele olukorrale, planeeritava süsteemi asukoha keskkonnatingimustele ning ehitustingimustele, tuleb valida kõige sobivam reoveekäitlussüsteemi tehnoloogiline lahendus. Erinevad reoveekäitlussüsteemide tehnoloogilised lahendused on kirjeldatud käesoleva juhendi peatükkides 3.1.1 – 3.1.9, kus lisaks tehnoloogilistele kirjeldustele ja skeemidele on iga lahenduse juurde lisatud tabel koos kriteeriumitega, mille järgimine antud süsteemi planeerimise puhul on oluline. Reoveekäitlussüsteemide tehnoloogiliste kirjelduste ja rajamise ja hoolduse kriteeriumite põhjal saab reoveekäitussüsteemi rajamise või rekonstrueerimise kavandaja teha endale sobiva valiku. Kindlasti tasub valiku tegemisel jälgida ka erinevate süsteemide ehitamise ja hooldusega seotud tegevusi ja rahalist kulu, mis on kirjeldatud käesoleva juhendi peatükkides 4 - 5.

Inimesed, kes loevad ja kasutavad käesolevat juhendit abivahendina digitaalses versioonis, saavad reoveekäitlussüsteemi valikul kasutada MS ExCelis loodud rakendust, kus erinevatele reoveekäitlussüsteemi rajamise ja hooldusega seotud kriteeriumitele vastused andes kuvatakse antud tingimustesse sobiv või sobivad reoveekäitlussüsteemi lahendused. MS Excelis loodud rakenduse täpne kasutusjuhend on lisatud rakenduse juurde.

Käesoleva juhendmaterjali koostamisel on hajaasustuses kasutatavad reoveekäitlussüsteemid jagatud kolme gruppi lähtuvalt reoveekäitlussüsteemi jõudlusest, reostuskoormusest ja hüdraulilisest koormusest. Grupeerimisel on arvestatud hajaasustuse reoveekäitlussüsteemide inventariseerimisel ilmnenud, praktikast lähtuvaid erinevaid situatsioone, reovee tekkimisel hajaasustuse elamutes ja teistes hoonetes sõltuvalt nende paiknemisest. Samuti on arvestatud reovee puhastamise, kogumise ja ohutult keskkonda juhtimise tehnoloogilisi võimalusi sõltuvalt keskkonnakaitse nõuetest ning reovee tekke ja koormuse iseloomust.

Juhendmaterjalis on reovee kohtkäitlussüsteemid lähtuvalt inimeste arvust ehk inimekvivalentide (*ie*) koormusest (1 in=1 ie) jagatud kolme gruppi:

- **Süsteemid reostuskoormusega 1-5 ie** –reoveekäitlussüsteemid, mis sobivad peamiselt üksikutes eramajades ja suvilates ja nende abihoonetes tekkiva reovee käitlemiseks;
- **Süsteemid reostuskoormusega 6-15 ie** –reoveekäitlussüsteemid, mis sobivad väiksemate eramajade ja suvilate gruppides ning üksikutes väiksemates, näiteks 4-6 korteriga, korterelamutes tekkiva reovee käitlemiseks;
- **Süsteemid reostuskoormusega 16-50 ie** –reoveekäitlussüsteemid, mis sobivad väiksematele, näiteks 6-12 korteriga, korterelamute gruppidele, turismiobjektidele ja avalikele asutustele.

2.3 Reoveekäitlussüsteemi rajamise kooskõlastamine kohaliku omavalitsuse ja keskkonnaametiga

Ehitusseadustiku alusel on kanalisatsiooniehitised jagatud kolme gruppi:

1) kogumismahtid ja septikud iseseisvate ehitistena;

2) reoveekäitlussüsteemid jõudlusega alla 5 m^3 ööpäevas ja

3) muud kanalisatsiooniehitis.

Iga nimetatud grupi puhul on toimingute ja kooskõlastusnõuded ametiasutustega erinevad. Joonistel 1-3 on esitatud samm-sammulised skeemid, mis kirjeldavad reoveekäitlussüsteemi kavandamisel, ehitamisel ja kasutamisel erinevate osapoolte tegevusi ja kohustusi.

Kogumismahutid ja septikud iseseivate ehitistena

Ehitusseadustikust lähtuvalt ei ole kogumismahuti ja septiku (iseseisva ehitisena) rajamisel vaja koos teatisega esitada ehitusprojekti, ent ehitada tuleb siiski ehitusprojekti kohaselt, milleks võib olla ka joonis või juhend või lihtsam kavand, millele ei laiene ehitusseadustikus ehitusprojektile kehtestatud nõuded. Kui RVKS-i planeerija ei ole ise pädev ehitusprojekti koostama, on soovitatav see tellida asjatundlikult projekteerijalt või hankida toote pakkujalt joonised ja paigaldamise juhised.

Enne kogumismahuti või septiku rajamist tuleb kohalikku omavalitsust eelnevalt teavitada. Selleks tuleb kohalikule omavalitsusele esitada vähemalt 10 päeva enne ehitamisega alustamist ehitusteatis. Ehitusteatise vorm on esitatud majandus- ja taristuministri 19.06.2015 määruse nr 67 „Teatiste, ehitus- ja kasutusloa ja nende taotluste vorminõuded ning teatiste ja taotluste esitamise kord" lisas 1. Ehitusteatise saab esitada, kas elektroonselt ehitisregistri kaudu või digitaalselt või paberkandjal kirjaga kohalikule omavalitsusele edastades. Viimasel juhul annab andmed ehitisregistrisse kohalik omavalitsus.

Kohalik omavalitsus kontrollib ehitusteatises esitatud andmeid ning selgitab: kas kavandatav tegevus vastab nõuetele, kas tegevus tuleb kooskõlastad asutuste, kinnisasja omaniku või kinnisasjaga piirnevate kinnisasjade omanikega. Kui selgub, et ehitusteatise menetlemiseks on vaja täiendavat teavet või menetlusprotsessi tuleba kaasata teisi isikuid (ametkonnad, kinnisasja naabrid), teavitab KOV sellest reoveekäitlussüsteemi kavandajat 10 päeva jooksul ehitusteatise saamisest arvates. Sellisel juhul võib kuluda KOV-lt ehitamisele kooskõlastuse saamiseni kuni 40 päeva, enne ehitamistegevust alustada ei tohi. Kohalik omavalitsus võib seada ehitamisele täiendavaid nõudeid. Kui kohalik omavalitsus ei teavita reoveekäitlussüsteemi planeerijat ehitusteatise esitamisest arvates

10 päeva jooksul vajadusest täiendavalt kontrollida ehitusteatises esitatud andmeid, võib alustada RVKS-i ehitamisest.

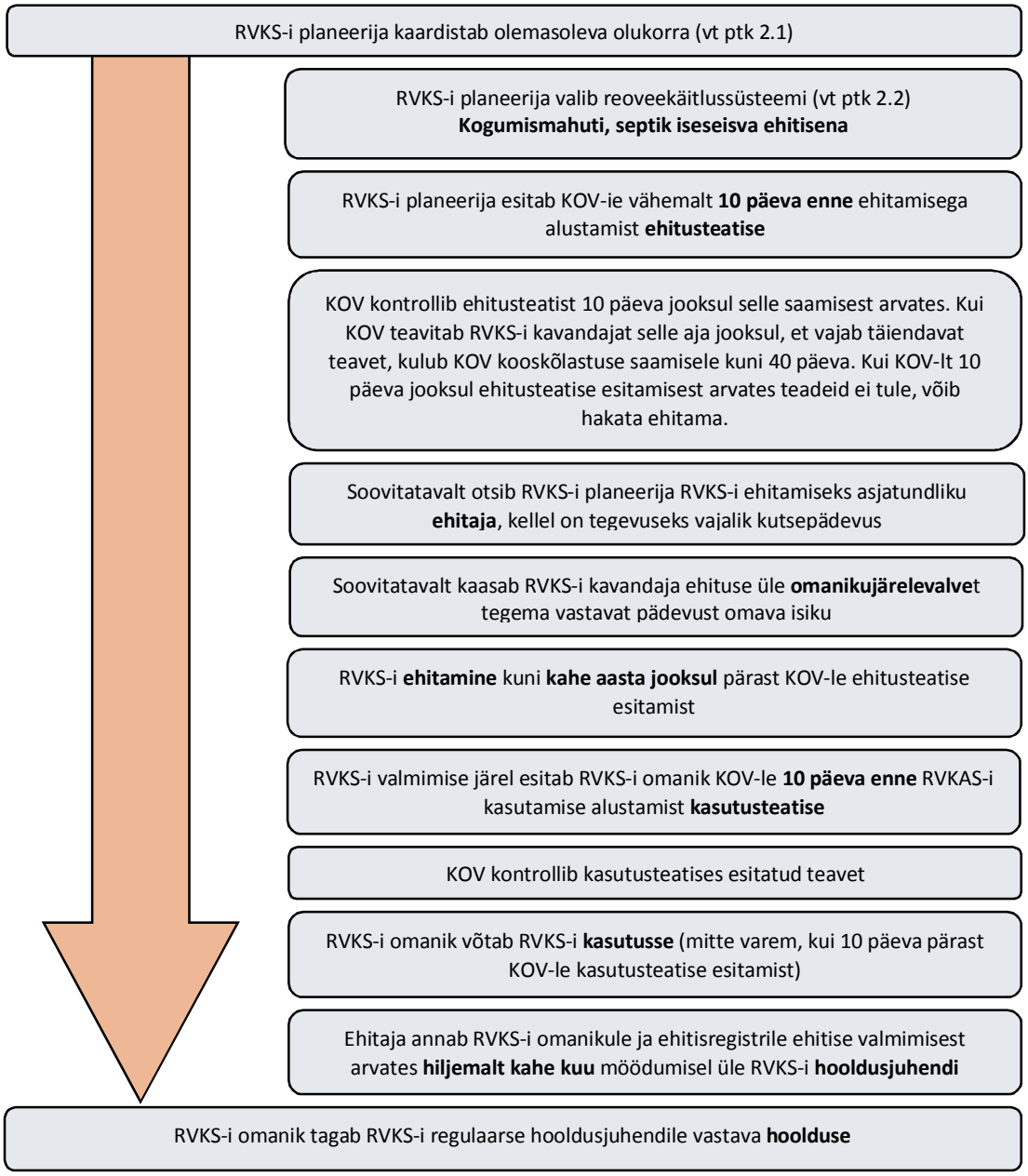
Kui RVKS-i kavandaja on enda hinnangul ise pädev RVKS-i õigusaktides kehtestatud nõuetele vastavalt rajama, võib ta seda teha, ent oluline on meeles pidada, et ka ise ehitamisel peab ehitamine vastama õigusaktides kehtestatud nõuetele. Seega on mõistlik ise RVKS ehitada üksnes siis, kui olete veendudnud, et tunnete ehitamist reguleerivat õigust ja et olete võimelised järgima kõiki nõudeid ja vältima vigu. Kui RVKS-i kavandaja ei ole kogenud ehitaja, soovitame tellida ehitusteenus ehitusettevõtelt, kellel on majanduspädevuse tõendamiseks Majandustegevuse registris (ka MTR) ehitamiseks vajalikud registreeringud ja kutsepädevuse tõendamiseks üldehituse kutsetunnistus, sest valesti paigaldatud RVKS võib kujutada ohtu põhjaveele ja joogiveeallikale. Juhul kui RVKS-i planeerijal puuduvad teadmised ja oskused ehituse üle järelevalve tegemiseks, soovitame kaasata RVKS-i ehituse üle omanikujärelevalvet tegema isiku, kellel on ehitusinseneri IV taseme kutse üldehituse erialal või veevarustuse- ja kanalisatsiooniinseneri 6. taseme kutse. Oluline on, et omanikujärelevalvet tegev isik on pädev tegema tööd vastavalt Majandus- ja taristuministri 02.07.2015 kinnitatud määrusele nr 80 „Omanikujärelevalve tegemise kord". Omanikujärelevalve ülesanne on tagada ehitise ehitamise asjatundlik järelevalve ehitamise algusest ehitise valmimiseni. Silmas tuleb pidada, et omanikujärelevalve tegija ei või olla sama ehitajaga ega ka ehitajaga seotud isik. Nii ehitaja kui omanikujärelevalve tegija majanduspädevust ja kehtivaid registreeringuid saab kontrollida MTR kodulehelt https://mtr.mkm.ee/ kutsepädevust kutseregistrist http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/valjastatudkutsed.

Ehitusteatise alusel võib ehitisi ehitada kahe aasta jooksul ehitusteatise esitamisest või KOV-i täiendavate nõuete esitamises. Kui ehitis on valmis ja seda soovitakse kasutama hakata, tuleb vähemalt 10 päeva enne ehitise kasutamise alustamist KOV-le esitada kasutusteatis. Kasutusteatise saab KOV-le esitada, kas ehitisregistri kaudu või kui see ei ole võimalik, võib dokumendid esitada ka kirja teel elektroonselt või paberkandjal. Sellisel juhul kannab andmed ehitisregistrisse KOV. Kasutusteatise vorm on eelviidatud määruse nr 67 lisas 7. Kui pädev asutus ei teavita kasutusteatise esitajat kümne päeva jooksul pärast kasutusteatise esitamist vajadusest kasutusteatises esitatud andmete täiendavaks kontrollimiseks, siis võib asuda ehitist kasutama. Kasutusteatise kontrollimisel selgitab KOV, kas ehitise kasutamine tuleb kooskõlastada mõne asutuse või kinnisasja omaniku või kinnisasjaga piirneva kinnisasja omanikuga. Kasutusteatise alusel võib ehitist kasutada tähtajatult.

Ehkki ehitusseadustiku kohaselt puudub kogumismahuti rajamisel ehitamise dokumenteerimise nõue, soovitamse seda siiski, kas ise teha või nõuda ehituse dokumenteerimist ehitajalt. Dokumentide olemasolu võib osutuda vajalikuks RVKS-i ümberehitamisel või kinnisasjaga seotud tehingute tegemisel.

Nõuded ehitise kasutamisele ja korrashoiule tulenevad heast tavast, õigusaktist või ehitise kohta koostatud kasutus- ja hooldusjuhendist. Hooldusjuhendi koostab ehitise projekteerinud, ehitanud või muu selleks pädev isik. Kui ehitises tehakse muudatusi, tuleb vajaduse korral hooldusjuhendit muuta. Ehitise hooldusjuhendi peab ehitaja andma RVKS-i omanikule ja ehitisregistrile üle hiljemalt kahe kuu jooksul pärast RVKS-i valmimist.

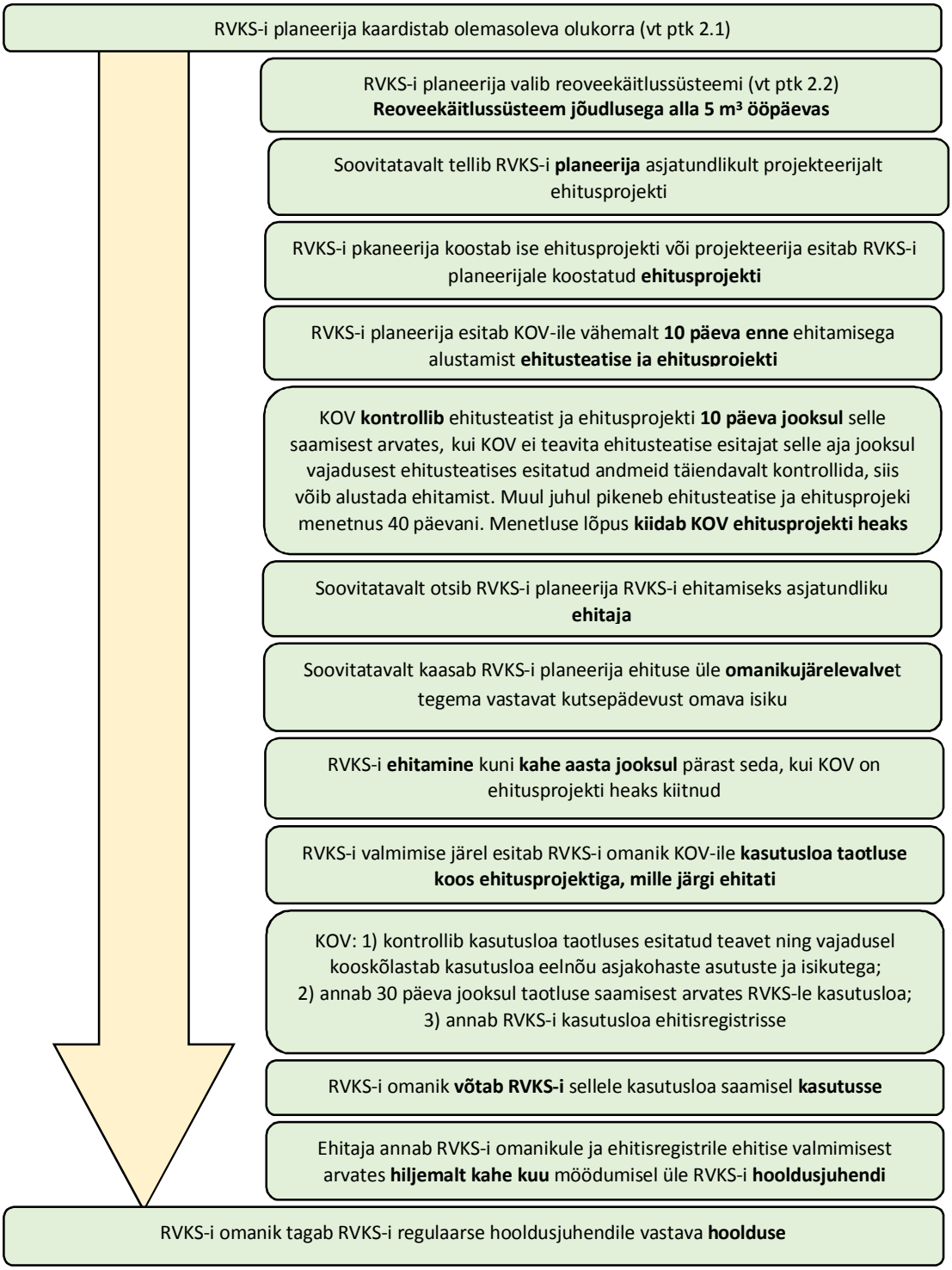
Ehitusseadustikust lähtuvalt tuleb ehitise olemasolu vältel tagada selle ohutu seisund, kasutada seda heaperemehelikult ja kasutusotstarbe kohaselt. Sellele aitab kaasa hooldusjuhendi järgimine ning RVKS-i regulaarne hooldamine.



Joonis 1. Kogumismahuti ja septiku iseseiva ehitisena kavandamise ja rajamise protsess.

Reoveekäitlussüsteemid jõudlusega alla 5 m^3 ööpäevas

Vastavalt ehitusseadustikule tuleb ehitada ehitusprojekti kohaselt, järgides ehitise ja ehitamise kohta kehtivaid nõudeid. Nõuded ehitusprojektile on kehtestatud majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrusega nr 97 „Nõuded ehitusprojektile".



Joonis 2. Reoveekäitlussüsteemi jõudlusega alla 5 m3 ööpäevas kavandamise ja rajamise protsess.

Kui RVKS-i planeerijal puudub määruse nr 97 nõuetele vastava ehitusprojekti koostamiseks vajalik pädevus, soovitame teenus tellida projekteerijalt. Kuna valesti projekteeritud ja rajatud RVKS võib kujutada ohtu keskkonnale, erititi põhjaveele ja joogiveeallikale, on soovitatav riskide maandamiseks kaasata RVKS-i rajamise protsessi asjatundlikke isikuid. Projekteerijal peaks töö tegemiseks olema vastav pädevus, ehk kehtiv veevarustuse- ja kanalisatsiooniinseneri kutsetunnistus. Isikute kutsepädevust saab kontrollida SA Kutsekoda kodulehel http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutseotsing. Projekteerija

koostab nõuetele vastava ehitusprojekti, see võib olla ka eelprojekti staadiumis. Kui RVKS-i planeerija otsustab ehitusprojekti ise koostada, peab ta olema veendunud, et teab kõiki projekteerimisele ja ehitamisele kehtestatud nõudeid ning on võimeline koostama õigusaktide nõuetele vastava projekti.

Kui plaanis on tellida valmis reoveekäitlussüsteem (nt kompaktpuhasti), tuleb toote müüjalt küsida toote jooniseid. Paraku ei ole need ehitusteatisega esitamiseks piisavad ja ei pruugi olla piisavad ka nõuetele vastavalt ehitamiseks. Kindlasti on juurde vaja määruse nr 97 § 15 nõuetele vastavat asendiplaani ning koondada tuleb ka muud määruse nr 97 nimetatud andmed, mis on vajalikud ehitise ehitamiseks ja ehitise ehitusregistrisse kandmiseks, ent mida tootja joonistel kajastatud ei ole.

Tabel 1. Nõuded ehitusprojektile

Projekti osa	Projekti osa sisu
Seletuskiri:	➢ Seletuskiri koostada majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrusega nr 97 „Nõuded ehitusprojektile" alusel. Peab sisaldama RVKS-i tehnoloogilise osa kirjeldust.
Joonis:	➢ Asendiplaan: joonised, mis kajastavad ehitise paiknemist krundil ja krundi heakorda, liiklusskeemi, heakorra-, katendite ja haljastuse lahendusi või plaani, vertikaalplaneerimise lahendusi, tehnovõrkude ja -rajatiste koondplaani või muud sellist, mis on kohane ja vajalik. Joonised võib ühendada, kui see ei halvenda jooniste loetavust ja selgust. Asendiplaanil kajastatav lahendus peab olema esitatud nii tasapinnaliselt kui ka kõrguslikult ja seotult geodeetilise süsteemiga ➢ Tehnoloogiline skeem (vähemalt tootja skeem). Põhiprojekti tasemel lisaks: ➢ Geodeetiliselt seotud asendiplaan; ➢ Geodeetiliselt seotud plaanid ja lõiked, mis on piisavad ehitustööde teostamiseks.
Projekti koostaja	➢ RKVS-i planeerija, kui ta on pädev nõuetele vastavat projekti koostama või vastav erialaspetsialist (kehtivat veevarustuse- ja kanalisatsiooniinseneri kutsetunnustust omav isik)

Juhul, kui reoveekäitlussüsteemi läbinud vesi on plaanis suunata suublasse (kraavi, ojja, jõkke vm veekogusse), tuleb Keskkonnaametilt taotleda vee erikasutusluba. Vee erikasutusloa kohusluse tingimused on sätestatud veeseaduses ning välja toodud juhendi lisas 1. Vee erikasutusloa taotluse materjalid on loetletud keskkonnaministri 26.03.2002 määruses nr 18 „Vee erikasutusloa ja ajutise vee erikasutusloa andmise, muutmise ja kehtetuks tunnistamise kord, loa taotlemiseks vajalike materjalide loetelu ja loa vormid".

Keskkonnaametil on vee erikasutusloa menetlemiseks aega 3 kuud taotluse registreerimisest arvates. Keskkonnaamet kontrollib taotluses esitatud andmeid, vajadusel palub taotlejal vee erikasutusloa taotlust täiendada. Keskkonnaamet avalikustab vee erikasutusloa taotluse väljaandes Ametlikud Teadaanded. Keskkonnaamet teeb vee erikasutusloa andmise või keeldumise otsusel 3 kuu jooksul taotluse registreermisest arvates. Vee erikasutusluba saadetakse posti teel või elektrooniliselt vee erikasutusloa taotlejale ühe nädala jooksul pärast vee erikasutusloa andmise otsuse tegemist. Vee

erikasutusloa koopia jääb vee erikasutusloa andjale. Vee erikasutusloa andmisest teavitab Keskkonnaamet vee erikasutuse asukohajärgset kohalikku omavalitsust ja Keskkonnainspektsiooni. Tegevuseks antav vee erikasutusluba on tähtajatu.

Reoveekäitlussüsteemi kavandaja peab esitama ehitusprojekti koos ehitusteatisega kohalikule omavalitsusele vähemalt 10 päeva enne ehitamisega alustamist. Ehitusteatise vorm on esitatud majandus- ja taristuministri 19.06.2015 määruse nr 67 „Teatiste, ehitus- ja kasutusloa ja nende taotluste vorminõuded ning teatiste ja taotluste esitamise kord" lisas 1. Ehitusteatise saab esitada kas elektroonselt ehitisregistri kaudu või digitaalselt või paberkandjal kirjaga kohalikule omavalitsusele edastades. Viimasel juhul kannab andmed ehitisregistrisse kohalik omavalitsus.

Kohalik omavalitsus kontrollib ehitusteatises ja ehitusprojektis esitatud andmeid ning selgitab: kas kavandatav tegevus vastab nõuetele; kas ehitustegevus on vaja kooskõlastada muude asutuste, kinnisasja omaniku või kinnisasjaga piirnevate kinnisasjade omanikega. Kui selgub, et ehitusteatise menetlemiseks on vaja täiendavat teavet või menetlusprotsessi tuleb kaasata teisi isikuid, teavitab sellest KOV reoveekäitlussüsteemi kavandajat. Sellisel juhul võib kuluda KOV-lt ehitusprojektile kooskõlastuse saamiseks kuni 40 päeva, enne ehitamistegevust alustada ei tohi. Kohalik omavalitsus võib seada ehitamisele täiendavaid nõudeid. Kui kohalik omavalitsus ei teavita reoveekäitlussüsteemi planeerijat 10 päeva jooksul vajadusest täiendavalt kontrollida ehitusteatises esitatud andmeid, võib RVKS-i ehitamisega alustada.

Kui RVKS-i kavandaja on enda hinnangul ise pädev RVKS-i õigusaktides kehtestatud nõuetele vastavalt rajama, võib ta seda teha, ent oluline on meeles pidada, et ka ise ehitamisel peab ehitamine vastama õigusaktides kehtestatud nõuetele. Silmas tuleks ka pidada, et valesti rajatud RVKS võib kujutada ohtu keskkonnale, eriti põhjaveele ja joogiveeallikale. Seega on mõistilik ise RVKS ehitada üksnes siis, kui olete veendudnud, et tunnete ehitamist reguleerivat õigust ja olete võimelised järgima kõiki nõudeid ja vältima vigu. Kui RVKS-i kavandaja ei ole kogenud ehitaja, soovitame tellida ehitusteenus ehitusettevõtelt, kellel on majanduspädevuse tõendamiseks Majandustegevuse registris (ka MTR) ehitamiseks vajalikud registreeringud ja kutsepädevuse tõendamiseks üldehituse kutsetunnistus. Juhul kui RVKS-i planeerijal puuduvad teadmised ja oskused ehituse üle järelevalve tegemiseks, soovitame kaasata RVKS-i ehituse üle omanikujärelevalvet tegema isiku, kellel on ehitusinseneri IV taseme kutse üldehituse erialal või veevarustuse- ja kanalisatsiooniinseneri 6. taseme kutse. Oluline on, et omanikujärelevalvet tegev isik on pädev tegema tööd vastavalt Majandus- ja taristuministri 02.07.2015 kinnitatud määrusele nr 80 „Omanikujärelevalve tegemise kord". Omanikujärelevalve ülesanne on tagada ehitise ehitamise asjatundlik järelevalve ehitamise algusest ehitise valmimiseni. Silmas tuleb pidada, et omanikujärelevalve tegija ei või olla sama ehitajaga ega ka ehitajaga seotud isik. Nii ehitaja kui omanikujärelevalve tegija majanduspädevust ja kehtivaid registreeringuid saab kontrollida MTR kodulehelt https://mtr.mkm.ee/ kutsepädevust kutseregistrist http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/valjastatudkutsed.

Ehitusteatise alusel võib ehitisi ehitada kahe aasta jooksul ehitusteatise esitamisest või KOV-i täiendavate nõuete esitamisest või ehitusprojekti heakskiitmisest arvates.

Kui ehitis on valmis ja seda soovitakse kasutama hakata, tuleb enne ehitise kasutamise alustamist tasuda riigilõiv ja esitada KOV-le kasutusloa taotlus koos ehitusprojektiga, mille järgi ehitati. Ehitist ei tohi enne KOV-lt kasutusloa saamist kasutama hakata. Kasutusloa taotluse vorm on majandus- ja taristuministri 19.06.2015 määruse nr 67 „Teatiste, ehitus- ja kasutusloa ja nende taotluste vorminõuded ning teatiste ja taotluste esitamise kord" lisas 9. Kasutusloa taotluse saab esitada, kas elektroonselt ehitisregistri kaudu või

digitaalselt või paberkandjal kirjaga kohalikule omavalitsusele edastades. Viimasel juhul annab andmed ehitisregistrisse kohalik omavalitsus. Kasutusloaga määratakse ehitise kasutusotstarve.

Pädev asutus kontrollib kasutusloa taotluse saamisel selle nõuetele vastavust. Kui kasutusloa andmine on ilmselgelt võimatu, jätab pädev asutus taotluse läbi vaatamata ja tagastab selle koos põhjendusega. Kasutusloa andmine on ilmselgelt võimatu eelkõige juhul, kui ehitise ehitamiseks oli nõutav ehitusteatise või ehitusloa olemasolu, ent neid kasutusloa taotlejal ei ole. Kasutusloa andmisest keeldumise alused on toodud ehitusseadustikus, nt mh võib kasutusloa andmisest keelduda juhul, kui ehitis ei vasta nõuetele või kui kasutusloa taotlemisel on esitatud valeandmeid.

KOV annab kasutusloa, kui ehitis vastab õigusaktides sätestatud nõuetele, eelkõige ehitisele esitatud nõuetele. Vajadusel määrab kohalik omavalitsus kasutusloale kõrvaltingimused, nt kasutusloale kehtivusaja määramine või ehitusprojektile ekspertiisi tegemine. Kui kasutusloa taotlust ei esita kinnisasja omanik, kaasab KOV viimase kasutusloa taotluse menetlusse. Vajadusel kaasab KOV kasutusloa taotluse menetlusse ka kinnisasjaga piirnevate kinnisasjade omanikud. Vajadusel kooskõlastab KOV kasutusloa eelnõu teiste isikutega, nt Keskkonnaametiga või isikud, kelle õigusi või huve ehitis puudutab. KOV annab RVKS-i kasutamiseks kasutusloa 30 päeva jooksul kasutusloa taotluse esitamisest arvates. Kasutusluba anatakse elektroonselt ehitisregistrisse. Kasutusluba on tähtajatu, kui selles ei ole sätestatud teisiti.

Reoveekäitlussüsteemi omanik võib võtta reoveekäitlussüsteemi pärast sellele kasutusloa saamist kasutusele.

Ehitise valmimise järgselt peab ehitaja andma RVKS-i omanikule viivitamatult üle kõik ehitusdokumendid.

Nõuded ehitise kasutamisele ja korrashoiule tulenevad heast tavast, õigusaktist või ehitise kohta koostatud kasutus- ja hooldusjuhendist. Kaubanduses valmistoodetena müüdavate reoveepuhastite tüüplahenduste hooldamine peab toimuma vastavalt tootja juhistele. Muul juhul koostab hooldusjuhendi ehitise projekteerinud, ehitanud või muu selleks pädev isik. Kui ehitises tehakse muudatusi, tuleb vajaduse korral hooldusjuhendit muuta. Ehitise hooldusjuhendi peab ehitaja andma RVKS-i omanikule ja ehitisregistrile üle hiljemalt kahe kuu jooksul pärast RVKS-i valmimist.

Ehitusseadustikust lähtuvalt tuleb ehitise olemasolu vältel tagada selle ohutu seisund, kasutada seda heaperemehelikult ja kasutusotstarbe kohaselt. Sellele aitab kaasa hooldusjuhendi järgimine ning RVKS-i regulaarne hooldamine.

Muud kanalisatsiooniehitised

Siia alla kuuluvad sellised reoveekohtkäitlussüsteemid, mis ei ole kogumismahutid ega septikud iseseisvate süsteemidenda ja mille jõudlus on üle 5 m^3 ööpäevas, ehk süsteemid reostuskoormusega 6-50 ie.

Esmalt soovitame selgitada KOV-st, kas kavandatav reoveekäitlussüsteem on avaliku huviga rajatis, millele tuleb taotleda KOV-i projekteerimistingimused. Kui KOV-i hinnangul on projekteerimistingimusi vaja, tuleb pärast konkreetset tüüp reoveekäitlussüsteemi valimist, tasuda riigilõiv ning taotleda kohalikult omavalitsuselt projekteerimistingimusi. Projekteerimistingimuste taotlus ja sellega seotud dokumendid tuleb esitada kohalikule omavalitsusele elektroonselt ehitisregistri kaudu. Kui ehitisregistri kasutamine ei ole võimalik, võib projekteerimistingimuste taotluse koos lisadega esitada kohalikule

omavalitsusele ka postiga. Viimasel juhul kannab andmed ehitisregistrisse kohalik omavalitsuse. Projekteerimistingimuste taotluse vorminõuded on esitatud majandus- ja taristuministri 02.07.2015 määruses nr 84 „Projekteerimistingimuste taotluste ja projekteerimistingimuste vorminõuded", taotluste vormid on esitatud määruse lisades 1 ja 2.

Kohalikul omavalitsusel on projekteerimistingumuste taotluse menetlemiseks aega 30 päeva. KOV kontrollib projekteerimistingimuste taotluse saamisel selle nõuetele vastavust. Kui projekteerimistingimuste andmine on ilmselgelt võimatu, jätab pädev asutus taotluse läbi vaatamata ja tagastab selle koos põhjendusega. Menetluse käigus kogub KOV projekteerimistingimuste eelnõu kohta asutuste, kelle seadusest tulenev pädevus on kavandatava RVKS-ga seotud (nt looduskaitseseaduse alusel Keskkonnaamet) ja isikute, kelle õigusi või huve RVKS-i rajamine puudutada võib (nt naabrid), arvamused ja kooskõlastused. Kui kinnisasjal on kehtiv detailplaneering ning projekteerimistingimused täpsustavad seda, viiakse läbi avatud menetlus ning mentlusaeg on sellisel juhul kuni 60 päeva. Kohalik omavalitsus võib ka projekteerimistingimuste andmisest keeluda. Projekteerimistingimuste andmisest keeldumse alused on sätestatud ehitusseadustikus, nt muuhulgas võib KOV projekteeimistingimuste andmisest keelduda, kui projekteerimistingimuste taotluses on esitatud valeandmeid või kavandatav ehitis võib ülemäära riivata kolmanda isiku õiguseid. Projekteerimistingimuste andmisel kehtivad need 5 aastat. Põhjendatud juhtudel võib KOV sätestada projekteerimistingimustele ka teistsuguse tähtaja.

Kui RVKS-i planeerijal puudub määruse nr 97 nõuetele vastava ehitusprojekti koostamiseks vajalik pädevus, soovitame teenus tellida projekteerijalt. Projekteerimisteenuse tellimisel peab RVKS-i kavandaja veenduma, et projekteerijal on töö tegemiseks vastav majandus- ja kutsepädevus, ehk kehtiv registreering Majandustegevuse registris projekteerimise tegevusalal ja kehtiv veevarustuse- ja kanalisatsiooniinseneri kutsetunnistus või haridus ja varasem projekteerimise töökogemus. Isikute majanduspädevust saab kontrollida Majandustegevuse registri kodulehelt https://mtr.mkm.ee/ ja isikute kutsepädevust saab kontrollida SA Kutsekoda kodulehel http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutseotsing. Projekteerija koostab nõuetele vastava ehitusprojekti, see võib olla ka eelprojekti staadiumis. Kui RVKS-i planeerija otsustab ehitusprojekti ise koostada, peab ta olema veendunud, et teab kõiki projekteerimisele ja ehitamisele kehtestatud nõudeid ning on võimeline koostama õigusaktide nõuetele vastava projekti.

Kui plaanis on tellida valmis reoveekäitlussüsteem (nt kompaktpuhasti), tuleb toote müüjalt küsida toote jooniseid. Paraku ei ole need ehitamiseks ega ehitusloaga esitamiseks piisavad. Kindlasti on juurde vaja määruse nr 97 § 15 nõuetele vastavat asendiplaani ning koondada tuleb ka muud määruse nr 97 nimetatud andmed, mis on vajalikud ehitise ehitamiseks ja ehitusregistrisse kandmiseks, ent mida tootja joonistel kajastatud ei ole. Nõuded ehitusprojektile on toodud ees pool esitatud tabelis 1. Ehitusprojekti koostamisel tuleb lähtuda detailplaneeringust või projekteerimistingimustest, kui KOV on projekteerimistingimused andnud.

Pärast ehitusprojekti valmimist tuleb taotleda Keskkonnaametilt vee erikasutusluba. Vee erikasutusloa kohusluse tingimused on sätestatud veeseaduses ning välja toodud juhendi lisas 1. Vee erikasutusloa taotluse materjalid on loetletud keskkonnaministri 26.03.2002 määruses nr 18 „Vee erikasutusloa ja ajutise vee erikasutusloa andmise, muutmise ja kehtetuks tunnistamise kord, loa taotlemiseks vajalike materjalide loetelu ja loa vormid".

Keskkonnaametil on vee erikasutusloa menetlemiseks aega 3 kuud taotluse registreerimisest arvates. Keskkonnaamet kontrollib taotluses esitatud andmeid, vajadusel palub taotlejal vee erikasutusloa taotlust täiendada. Keskkonnaamet avalikustab vee erikasutusloa taotluse väljaandes Ametlikud Teadaanded. Keskkonnaamet teeb vee erikasutusloa andmise või keeldumise otsusel 3 kuu jooksul taotluse registreermisest arvates. Vee erikasutusluba saadetakse posti teel või elektrooniliselt vee erikasutusloa taotlejale ühe nädala jooksul pärast vee erikasutusloa andmise otsuse tegemist. Vee erikasutusloa koopia jääb vee erikasutusloa andjale. Vee erikasutusloa andmisest teavitab Keskkonnaamet vee erikasutuse asukohajärgset kohalikku omavalitsust ja Keskkonnainspektsiooni. Tegevuseks antav vee erikasutusluba on tähtajatu.

Pärast vee erikasutusloa saamist esitab RVKS-i planeerija kohalikule omavalitsusele ehitusloa taotluse ja ehitusprojekti. Ehitusloa taotluse vorm on esitatud majandus- ja taristuministri 19.06.2015 määruse nr 67 „Teatiste, ehitus- ja kasutusloa ja nende taotluste vorminõuded ning teatiste ja taotluste esitamise kord" lisas 3. Ehitusloa taotluse ja ehitusprojekti saab esitada, kas elektroonselt ehitisregistri kaudu või digitaalselt või paberkandjal kirjaga KOV-le edastades. Viimasel juhul annab andmed ehitisregistrisse KOV.

Kohalik omavalitsus kontrollib ehitusloa taotluse saamisel selle nõuetele vastavust. Kui ehitusloa andmine on ilmselgelt võimatu, jätab KOV taotluse läbi vaatamata ja tagastab selle koos põhjendusega. Ehitusluba antakse, kui esitatud ehitusprojekt vastab õigusaktides sätestatud nõuetele, eelkõige detailplaneeringule või projekteerimistingimustele ning ehitisele ja ehitamisele esitatud nõuetele. Vajadusel võib KOV esitada ehitusloale kõrvaltingimusi. Võimalikud kõrvaltingimused on loetletud ehitusseadustikus, nt võib KOV seada ehitamisele lisatingimusi. Vajadusel kaasab KOV ehitusloa taotluse menetlusse kinnisasja omaniku ja kinnisasjaga piirnevate kinnisasjade omanikud ning võtab arvamused ja kooskõlastused asutustelt, kellel on õigusaktist tulenev pädevus seoses ehitusloa taotluse esemega (nt Keskkonnaamet looduskaitseseaduse alusel) ja isikud, kelle õigusi või huve võib ehitis või ehitamine puudutada (naabrid). KOV võib ehitusloa andmisest ka keelduda, ent seda vaid ehitusseadustikus nimetatud juhtudel (nt kui ehitusprojekti ei ole koostanud pädev isik või kui ehitusprojekt ei vasta ehitusprojektile kehtestatud nõuetele). Kohalik omavalitsus annab ehitusloa elektrooniliselt ehitisregistrisse 30 päeva jooksul taotluse saamisest arvates. Ehitusluba kehtib viis aastat. Kui ehitamisega on alustatud, siis kehtib ehitusluba kuni seitse aastat ehitusloa kehtima hakkamisest.

Kui RVKS-i kavandaja on enda hinnangul ise pädev RVKS-i õigusaktides kehtestatud nõuetele vastavalt rajama, võib ta seda teha, ent oluline on meeles pidada, et ka ise ehitamisel peab ehitamine vastama õigusaktides kehtestatud nõuetele. Seega on mõistilik ise RVKS ehitada üksnes siis, kui olete veendudnud, et tunnete ehitamist reguleerivat õigust ja et olete võimelised järgima kõiki nõudeid ja vältima vigu. Kui RVKS-i kavandaja ei ole kogenud ehitaja, soovitame tellida ehitusteenus ehitusettevõtelt, kellel on majanduspädevuse tõendamiseks Majandustegevuse registris (ka MTR) ehitamiseks vajalikud registreeringud ja kutsepädevuse tõendamiseks üldehituse kutsetunnistus (kuni 01.07.2018 võib ehitamise kutsepädevust tõendada ka hariduse ja töökogemusega). Juhul kui RVKS-i planeerijal puuduvad teadmised ja oskused ehituse üle järelevalve tegemiseks, soovitame kaasata RVKS-i ehituse üle omanikujärelevalvet tegema isiku, kellel on vähemalt ehitusinseneri IV taseme kutse üldehituse erialal või veevarustuse- ja kanalisatsiooniinseneri 6. taseme kutse (kuni 01.07.2016 võib omanikujärelevalve tegemise kutsepädevust tõendada ka hariduse ja töökogemusega).

RVKS-i planeerija (ja hiljem omanik) kaardistab olemasoleva olukorra (vt ptk 2.1)

RVKS-i planeerija valib reoveekäitlussüsteemi (vt ptk 2.2)
Muu kanalisatsiooniehitis

RVKS-i **planeerija** selgitab KOV-st, kas projekteerimistingimuste taotlemine on vajalik. Kui KOV soovib projekteerimistingimusi seada, esitab RVKS-i planeerija KOV-le **projekteerimistingimuste taotluse**

KOV menetleb projekteerimistingimuste taotlust kaasates menetlusse kinnisasja omaniku ja kooskõlastades projekteerimistingimuste eelnõu isikutega, kelle õigusi või huve võib taotletav ehitis või ehitamine puudutada. KOV annab projekteerimistingimused **30 päeva** jooksul taotluse saamisest arvates

Soovitatavalt tellib RVKS-i **planeerija** asjatundlikult projekteerijalt, kellel on tegevuseks vajalik majandus- ja kutsepädevus, detailplaneeringule või **projekteerimistingimustele** vastava ehitusprojekti

Projekteerija esitab RVKS-i planeerijale koostatud **ehitusprojekti**

RVKS-i planeerija esitab **KeA-le vee erikasutusloa taotluse**

KeA registreerib taotluse: 1) kontrollib selle nõuetele vastavust; 2) avalikustab vee erikasutusloa taotluse; 3) **otsustab vee erikasutusloa andmise 3 kuu** jooksul taotluse registreerimisest arvates

Pärast vee erikasutusloa saamist maksab RVKS-i planeerija riigilõivu ja esitab KOV-le **ehitusloa taotluse, sh ehitusprojekti**

KOV **kontrollib ehitusluba ja ehitusprojekti** kaasates menetlusse kinnisasja omaniku ja kooskõlastades ehitusloa eelnõu isikutega, kelle õigusi või huve võib taotletav ehitis või ehitamine puudutada. KOV sätestab vajadusel ehitusloale kõrvaltingimused (nt ehitusloa tähtaja muutmine või ehitusprojektile ekspertiisi tegemine) KOV **annab ehitusloa 30 päeva** jooksul taotluse saamisest arvates

Soovitatavalt otsib RVKS-i planeerija RVKS-i ehitamiseks asjatundliku **ehitaja**, kellel on tegevuseks vajalik majandus- ja kutsepädevus

Soovitatavalt kaasab RVKS-i planeerija ehituse üle **omanikujärelevalvet** tegema asjatundliku isiku, kellel on vajalik majandus- ja kutsepädevus

RVKS-i planeerija esitab KOV-le **3 päeva enne** ehitamise alustamist **teatise** ehitamise alustamise kohta

RVKS-i **ehitamisega alustamine** kuni **5 aasta jooksul** ehituslao saamisest arvates. Pärast ehitamisega alustamist kehtib ehitusluba kuni 7 aastat ehitusloa kehtima hakkamisest

RVKS-i valmimise järel tasub RVKS-i omanik riigilõivu ja esitab KOV-ile **kasutusloa taotluse koos ehitusprojektiga**

KOV: 1) kontrollib kasutusloa taotluses esitatud teavet ning vajadusel kooskõlastab kasutusloa eelnõu asjakohaste asutuste ja isikutega;
2) **väljastab 30 päeva** jooksul taotluse saamisest arvates RVKS-le **kasutusloa;**
3) esitab ehitisregistrile taotluse RVKS-**i registrisse andmiseks**

RVKS-i omanik **võtab RVKS-i** sellele kasutusloa saamisel **kasutusse**

Ehitaja annab RVKS-i omanikule ehitise valmimisest arvates **hiljemalt kahe kuu** möödumisel üle RVKS-i **hooldusjuhendi**

RVKS-i omanik tagab RVKS-i regulaarse hooldusjuhendile vastava **hoolduse**

Joonis 3. Muude reoveekäitlussüsteemide kavandamise ja rajamise protsess

Oluline on, et omanikujärelevalvet tegev isik on pädev tegema tööd vastavalt Majandus- ja taristuministri 02.07.2015 kinnitatud määrusele nr 80 „Omanikujärelevalve tegemise kord". Omanikujärelevalve ülesanne on tagada ehitise ehitamise asjatundlik järelevalve ehitamise algusest ehitise valmimiseni. Silmas tuleb pidada, et omanikujärelevalve tegija ei või olla sama ehitajaga ega ka ehitajaga seotud isik. Nii ehitaja kui omanikujärelevalve tegija majanduspädevust ja kehtivaid registreeringuid saab kontrollida MTR kodulehelt https://mtr.mkm.ee/ kutsepädevust kutseregistrist http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/valjastatudkutsed.

Kui ehitis on valmis ja seda soovitakse kasutama hakata, tuleb enne ehitise kasutamise alustamist tasuda riigilõiv ja esitada KOV-le kasutusloa taotlus koos ehitusprojektiga, mille järgi reoveekäitliussüsteem ehitati. Ehitist ei tohi enne KOV-lt kasutusloa saamist kasutama hakata. Kasutusloa taotluse vorm on majandus- ja taristuministri määruse nr 67 lisas 9. Kasutusloa taotluse saab esitada, kas elektroonselt ehitisregistri kaudu või digitaalselt või paberkandjal kirjaga kohalikule omavalitsusele edastades. Viimasel juhul annab andmed ehitisregistrisse kohalik omavalitsus.

Kohalik omavalitsus kontrollib kasutusloa taotluse saamisel selle nõuetele vastavust. Kui kasutusloa andmine on ilmselgelt võimatu, jätab KOV taotluse läbi vaatamata ja tagastab selle koos põhjendusega. Kasutusloa andmine on ilmselgelt võimatu eelkõige juhul, kui ehitise ehitamiseks oli nõutav ehitusloa olemasolu, ent kasutusloa taotlejal seda ei ole. Kasutusloa andmisest keeldumise alused on toodud ehitusseadustikus, nt mh võib kasutusloa andmisest keelduda juhul, kui ehitis ei vasta nõuetele või kui kasutusloa taotlemisel on esitatud valeandmeid.

KOV väljastab kasutusloa, kui ehitis vastab õigusaktides sätestatud nõuetele, eelkõige ehitisele esitatud nõuetele. Vajadusel määrab kohalik omavalitsus kasutusloale kõrvaltingimused, nt kasutusloale kehtivusaja määramine või ehitusprojektile ekspertiisi tegemine. Kui kasutusloa taotlust ei esita kinnisasja omanik, kaasab KOV viimase kasutusloa taotluse menetlusse. Vajadusel kaasab KOV kasutusloa taotluse menetlusse ka kinnisasjaga piirnevate kinnisasjade omanikud. Vajadusel kooskõlastab KOV kasutusloa eelnõu teiste isikutega, nt Keskkonnaametiga või isikud, kelle õigusi või huve ehitis puudutab. KOV annab RVKS-i kasutamiseks kasutusloa 30 päeva jooksul kasutusloa taotluse esitamisest arvates. Kasutusluba anatakse elektrooniliselt ehitisregistrisse. Kasutusluba on tähtajatu, kui selles ei ole sätestatud teisiti.

Reoveekäitlussüsteemi omanik võib võtta reoveekäitlussüsteemi pärast sellele kasutusloa saamist kasutusele.

Ehitise valmimise järgselt peab ehitaja andma RVKS-i omanikule viivitamatult üle kõik ehitusdokumendid.

Nõuded ehitise kasutamisele ja korrashoiule tulenevad heast tavast, õigusaktist või ehitise kohta koostatud kasutus- ja hooldusjuhendist. Kaubanduses valmistoodetena müüdavate reoveepuhastite tüüplahenduste hooldamine peab toimuma vastavalt tootja juhistele. Muul juhul koostab hooldusjuhendi ehitise projekteerinud, ehitanud või muu selleks pädev isik. Kui ehitises tehakse muudatusi, tuleb vajaduse korral hooldusjuhendit muuta. Ehitise hooldusjuhendi peab ehitaja andma RVKS-i omanikule ja ehitisregistrile üle hiljemalt kahe kuu jooksul pärast RVKS-i valmimist.

Ehitusseadustikust lähtuvalt tuleb ehitise olemasolu vältel tagada selle ohutu seisund, kasutada seda heaperemehelikult ja kasutusotstarbe kohaselt. Sellele aitab kaasa hooldusjuhendi järgimine ning RVKS-i regulaarne hooldamine.

2.4 Juhised põhjavee kaitstuse, põhjavee taseme ning heitvee immutatavuse määramiseks

2.4.1 Põhjavee kaitstuse määramine

Põhjavee kaitstuse määramisega vähendatakse põhjavee seisundi halvenemise ohtu. Piirkondliku põhjavee kaitstuse määramiseks on võimalik kasutada kogu Eestit hõlmavat, kõigile kättesaadavat Eesti põhjaveekaitstuse kaarti mõõtkavas 1:400 000. Kaart on kättesaadav Keskkonnaministeeriumi koduleheküljel, interneti aadressil http://www.envir.ee/pohjavesi. Põhjavee kaitstuse kaardil on põhjavee kaitstuse klassid tähistatud erinevate värvidega, millest annab ülevaate alljärgnev tabel 2.

Tabel 2. Põhjavee kaitstuse klassid [8,29].

Põhjavee kaitstuse klass	Põhjavee kaitstust iseloomustavad pinnakatte näitajad	Infiltratsiooniaeg
Kaitsmata alad	Kaitsmata põhjaveega alaks loetakse karstialad ja alvarid ning ala, kus põhjaveekihil lasub kuni kahe meetri paksune moreenikiht või kuni 20 meetri paksune liiva- või kruusakiht.	Reoainete arvutuslik infiltratsiooniaeg kuni 30 ööpäeva.
Nõrgalt kaitstud alad	Nõrgalt kaitstud põhjaveega alaks loetakse ala, kus põhjaveekihil lasub 2–10 meetri paksune moreenikiht või kuni kahe meetri paksune savi- või liivsavikiht või 20–40 meetri paksune liiva- või kruusakiht.	Reoainete arvutuslik infiltratsiooniaeg on arvutuslikult 50-20 ööpäeva.
Keskmiselt kaitstud alad	Keskmiselt kaitstud põhjaveega alaks loetakse ala, kus põhjaveekihil lasub 10–20 meetri paksune moreenikiht või 2–5 meetri paksune savi- või liivsavikiht.	Reoainete arvutuslik infiltratsiooniaeg on 200-400 ööpäeva.
Suhteliselt kaitstud alad	Suhteliselt kaitstud põhjaveega alaks loetakse ala, kus põhjaveekihil lasub üle 20 meetri paksune moreenikiht või üle viie meetri paksune savi- või liivsavikiht.	Reoaine arvutuslik infiltratsiooniaeg on 100-1000 ööpäeva.
Kaitstud alad	Kaitstud põhjaveega alaks loetakse ala, kus põhjaveekiht on kaetud regionaalse veepidemega.	Reoainete arvutuslik infiltratsiooniaeg aluspõhjalisse veekihti on rohkem kui 1000 ööpäeva.

Põhjavee kaitstuse klassist tulenevad piirangud heitvee immutamisele on täpsemalt kirjeldatud käesoleva juhendi lisas 1. Nitraaditundlikud alad kuuluvad kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjavee kaitstuse klassi. Nitraaditundlikul alal kehtivad piirangud on täpsemalt kirjeldatud käesoleva juhendi lisas 1. Nitraaditundliku ala kaart on kättesaadav Maa-ameti koduleheküljel, interneti aadressil:

http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis?app_id=UU217&user_id=at&bbox=534368.767948718,6488698,700948.232051282,6590049&LANG=1

2.4.2 Põhjavee taseme määramine

Põhjavee tasemest räägime reoveekäitlussüsteemide rajamise ja rekonstrueerimise kontekstis eelkõige maapinnalähedasest põhjaveest, mida nimetatakse ka pinnaseveeks. Pinnasevee käitumine ja selle tase sõltub otseselt sademete intensiivsusest ja selle tagajärjel kujunevast piirkonna hüdrogeoloogilisest situatsioonist.

Pinnasevee tase määrab otseselt ühe kriteeriumina heitvee immutamise võimalikkuse. Samas mõjutab see ka teiste reoveekäitlussüsteemide rajamist või rekonstrueerimist kuna nt mahutite või filtersüsteemi või biotiiki ümbritsevast keskkonnast isoleeriva geomembraani paigaldamisel tuleb arvestada pinnasevee üleslükke jõuga ja kasutata ehitustehnilisi meetmeid, et seda vältida.

Pinnasevee taseme määramiseks on saab kasutada järgmisi võimalusi:

1. veetaseme selgitamine lähedalolevates salvkaevudes;
2. veetaseme selgitamine lähedalasuvates puurkaevudes, mis kasutavad kvaternaari põhjaveekihi (kõige ülemine põhjaveekiht) põhjavett;
3. veetaseme selgitamine lähedalasuvates pinnaveekogudes;
4. ehitusgeoloogiline uuring;
5. „augu kaevamise" meetod.

Kui esimesed kolm eelkirjeldatud meetodit võimaldavad piirkonna pinnasevee taseme kohta anda suhteliselt täpse hinnangu, siis kõige täpsemad meetodid pinnasevee taseme määramiseks on konkreetse planeeritava reoveekäitlussüsteemi asukoha ehitusgeoloogiline uuring või nn „augu kaevamise" meetod.

Ehitusgeoloogilise uuring on võimalik tellida vastava erialase tegevusega tegelevatelt rakendusgeoloogia ettevõtetelt. Uuringu raames puuritakse maapinda ettenähtud või soovitud sügavuseni ligikaudu 15 cm läbimõõduga puurauk, millest määratakse pinnakatte koostis ja aluspõhja kivimid (kui nendeni jõutakse). Samuti määratakse puuraugust pinnasevee tase. Alternatiivse võimalusena võib pinnasevee taseme määramiseks kasutada nn „augu kaevamise" meetodit, mille käigus kaevatakse maapinda ekskavaatoriga suurem auk ja vaadeldakse pinnasevee esinemist või mitteesinemist kaevatud augus. **Arvestada tuleb, et pinnasevee tase muutub üldjuhul erinevate aastaaegade lõikes ning fikseerida tuleks pinnasevee taseme kõrgeim ja madalam tase!**

„Augu kaevamise" meetodi puhul tuleb arvestada järgnevaga:

- Auk tuleb kaevata nii sügav, kui on eeldatav või juba projekteeritud reoveekäitlussüsteemi paigaldussügavus koos süsteemi alusega (üldjuhul kuni 3 m).
- Pinnasevee taseme määramiseks kaevatava augu põhi võib jääda maapinnast ligikaudu 2 m sügavusele. Kui sellel sügavusel pinnasevesi vastu ei tule, on üsna kindel õigusaktis esitatud nõude tagamine, mille korral peab heitvee immutussügavuse ja põhjavee kõrgeima taseme vahele jääma vähemalt 1,2 meetrit.
- Tuleb veenduda, et augu kaevamisel ei vigastata ühtegi olemasolevat kommunikatsiooni – elektri-, sidekaablit või torustikku.
- Teatud pinnaste puhul (liiv) **ei ole augu kaevamise meetodil võimalik pinnasevee taset määrata.**
- **Augu kaevamisel ei tohi inimene kaevikusse minna, kuna kaeviku seinad võivad variseda.**

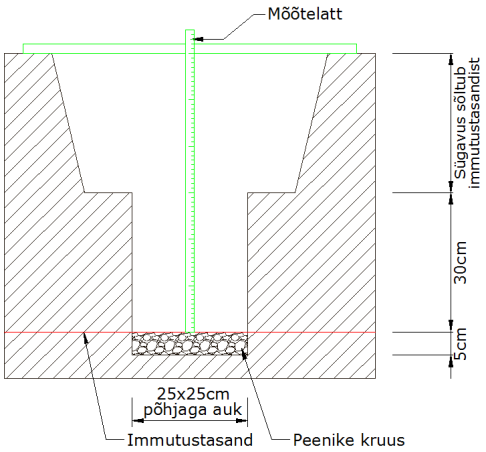
2.4.3 Test imbsüsteemi rajamise võimalikkuse selgitamiseks

Enne imbsüsteemi rajamist tuleb määrata hetvee immutatavus. Immutatavuse kohta saab teha järeldusi eelnevas peatükis kirjeldatud pinnasevee taseme määramise tulemusel. Alati ei pruugi see olla piisav, sest vee imbumist pinnasesse (pinnase vee vastuvõtuvõimet) mõjutab pinnase geoloogiline koostis. Kui „augu kaevamise" meetodi käigus pinnaseveeni ei jõuta, on imbsüsteemi rajamise eelselt mõistlik pinnase vee vastuvõtuvõimet määrata immutusproovi abil.

Heitvee immutamine on võimalik liivase ja kruusase pinnakatte puhul. Heitvee immutamine ei ole võimalik, kui pinnakattena esineb savi või saviliiv. Samuti ei ole võimalik heitvee immutamine juhul, kui aluspõhja kivimid – paekivi, liivakivi – ulatuvad maapinna lähedale. Heit- ja sademevee immutussügavus peaks jääma 1,2 m kõrgemale aluspõhja kivimitest.

Immutusproovi läbiviimine:

- Immutusproovi teostamiseks tuleb maasse kaevata immutussügavuseni (60-70 cm maapinnast) auk, mille põhja tuleb teha püstnõlvadega immutusauk. Immutusaugu põhja asetada 5 cm paksune kiht peenikest kruusa. Auku valada kaks korda 20 cm vett ning mõõta aeg, mis kulub vee alanemiseks 5 cm võrra. Katset tuleks korrata seni (vähemalt kolm korda), kuni imbumisaeg enam-vähem stabiliseerub. Puhastatud heitvett ei saa maasse immutada, kui vee imbumiskiirus on alla 2 m/d (0,0023 m/s) [11].



Joonis 4. Immutusproovi tegemine [21].

Kanalisatsiooniehitiste kuja mõiste ja ulatused on sätestatud Vabariigi valitsuse määruses nr 171 „Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded", mille järgselt:

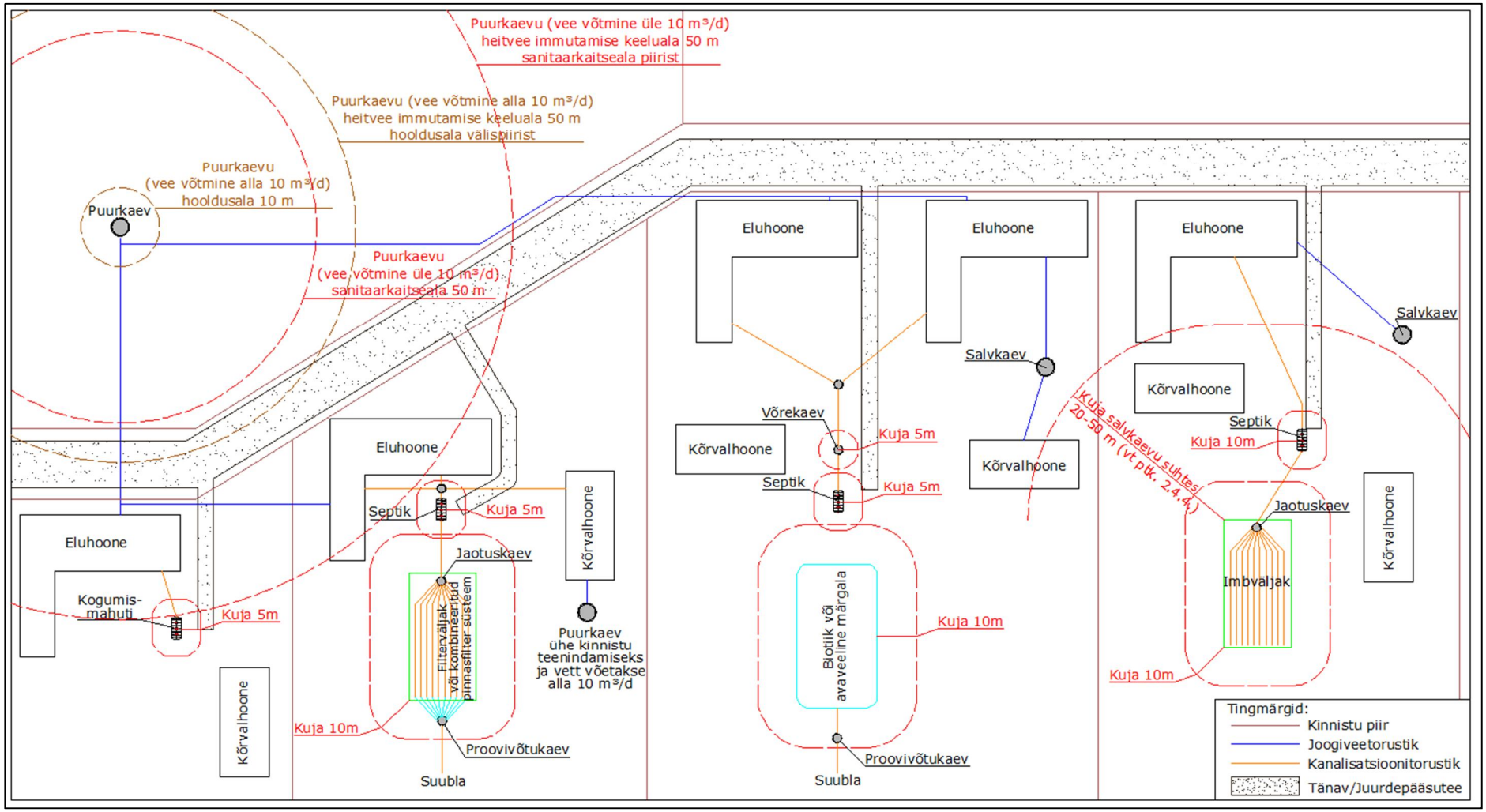
- kuja on kanalisatsiooniehitiste, torustik välja arvatud, lubatud kõige väiksem kaugus hoonest, joogivee salv- või puurkaevust ning muuks kui joogiveeotstarbeks kasutatavast puurkaevust;
- kuja ulatust arvestatakse kanalisatsiooniehitise hoone välisseinast, seadme külgmisest välispinnast või reoveesette tahendus- või kompostimisväljaku, biotiigi või tehis- ja avaveelise märgala, pinnasfiltersüsteemi või taimestikpuhasti välispiirjoonest;
- kuja määratakse eraldi igale reovee puhastamise ja reoveesette töötlemise protsessi tehnoloogilisele osale. Kujade kattuvuse korral tuleb lähtuda kõige rangemast nõudest;
- omapuhastina rajatava reoveekäitlussüsteemi kuja on vähemalt 10 m, välja arvatud septiku või muu pealt kinnise omapuhasti korral, mille kuja on vähemalt 5 m;
- omapuhastina rajatava imbsüsteemi ja joogiveesalvkaevu vaheline kaugus sõltub suublaks olevast pinnasest ja selle omadustest, maapinna langusest ning ei tohi olla väiksem kujast, mis on kirjeldatud tabelis 3.

Tabel 3. Imbsüsteemi ja joogiveesalvkaevu vaheline kuja [18].

Maapinna lang, %	**Kuja (meetrites)**		
	Suublaks olev pinnas ja selle omadused		
	Keskliivast peenem liiv ja muu peenterine pinnas, mille d_{10}[1] < 0,1 mm	Peenliivast jämedam liiv ja muu keskterine pinnas, mille d_{10}[1] > 0,1 mm	Moreen
< 5	30	50	30
5-15	20	30	20

[1] d10 - tera läbimõõt, millest väiksemaid osakesi on pinnases 10 %

Ülevaate reoveekäitlussüsteemi ja selle osade kuja ulatusest, samuti puurkaevu sanitaarkaitseala ulatusest annab joonis 5.



Joonis 5. Reoveekäitlussüsteemi ja selle erinevate osade kujade ulatus.

3 Hajaasustuse kohtpuhastite võimalikud lahendused

3.1 Erinevate kohtpuhastite tehnoloogilised kirjeldused

3.1.1 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide kirjeldus

Olulised parameetrid kuivkäimla planeerimiseks on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. Parameetrid, millest peab lähtuma kuivkäimla planeerimisel.

PARAMEETRID		KUIVKÄIMLAL PÕHINEV RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	x	x	tingimus 1
	Nõrgalt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Keskmiselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Suhteliselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Kaitstud	x	x	tingimus 1
Kuivkäimlajäätmete äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 11	tingimus 11	tingimus 1
	1 kord kuus	x	tingimus 1	tingimus 1
	2 korda aastas	x	x	tingimus 1
Elektri olemasolu vajadus	Vajalik	tingimus 7	tingimus 8	tingimus 1
	Ei ole vajalik	x	x	tingimus 1
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole vajalik	tingimus 10	tingimus 10	tingimus 1
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	tingimus 14	tingimus 14	tingimus 1
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	x	x	tingimus 1
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	x	x	tingimus 1
	20 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	40 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	120 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	200 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	1000 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
Vajalik kuja	5 m	tingimus 2	tingimus 2	tingimus 1
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	x	x	tingimus 1
	Hooajaline	x	x	tingimus 1

x - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 2 - eluhoones paikneva kuivkäimla puhul kuja reegel ei kehti

tingimus 7 - elektri olemasolu on oluline osade tänapäevaste käimlaseadmete tööks

tingimus 8 - elektrit kasutav kuivkäimla ei ole sellise koormuse juures soovitatav lahendus

tingimus 10 - kuivkäimlad, mille tehnoloogiline lahendus ei nõua tühjendamist paakauto poolt (nt jäätmeid põletav kuivkäimla), pole vaja tagada juurdepääsu

tingimus 11 - sõltuvalt kuivkäimla lahendusest tuleb kuivkäimlajäätmeid eemaldada 1 kord kuus või 2 korda aastas

tingimus 14 - kuivkäimlast tekkivad jäätmed tuleb kompostida vastavalt jäätmekäitlusnõuetele

tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

Kuivkäimla lahendusi on erinevat tüüpi ning need võivad paikneda nii eluhoones kui ka väljaspool eluhoonet ehitatud käimlahoones.

Tuleb meeles pidada, et ainult kuivkäimla lahendusest majapidamisele ei piisa. Ülejäänud majapidamises tekkiv reovesi tuleb koguda kogumismahutisse või puhastada selleks ette nähtud sobivas reoveekäitlussüsteemis, milleks võib olla näiteks septikust ja imb- või filtersüsteemist koosnev lahendus.

Kogumismahutiga kuivkäimla

Kogumismahutiga kuivkäimla korral kogutakse nii tahked kui vedelad jäätmed kogumismahutisse, mida tühjendatakse vastavalt mahuti täitumisele. Kogumismahutiga kuivkäimla lahenduse puhul ei toimu reovee puhastamist. Kogutud jäätmed tuleb nõuetekohaseks käitluseks viia mõne lähedal asuva suurema reoveepuhasti spetsiaalsesse vastuvõtusõlme, nn purgimissõlme. Soovi korral ja juhul, kui see on kooskõlas kohaliku omavalitsuse jäätmekäitluseeskirjaga, võib käimlajäätmeid ka oma kinnistul komposteerida. Kogumismahutiga kuivkäimla kogumismahutiks võib kasutada klaasplastist või PE plastist mahuteid. Kogumismahuti peab olema lekkimiskindel ning sellest ei tohi reovett keskkonda sattuda.

- **Sobiv lahendus eramajadele või suvilatele kui**:
  - puudub majasisene veevarustus;
  - käimla kasutus on vähemintensiivsem või perioodiline;
  - majaomanikul on põhjus, miks eelistada kuivkäimlat.

- Kui jäätmete kogumise ruum ei ole korralikult ventileeritud võib tekkida **haisuprobleem**.
- Sobiva käimla kogumismahuti rajamisel või paigaldamisel tuleks arvestada:
  - **kogumismahutit tühjendatakse vähemalt 2 korda aastas** (sõltub kogumismahuti suurusest)**;**
  - arvestuslik ühe inimese poolt aastas tekitatav jäätmete kogus on **300 liitrit**;
  - 4 inimesega elamu puhul **on optimaalne soovituslik kuivkäimla kogumismahuti maht 600 liitrit.**

Vedelikku eraldav kuivkäimla

Vedelikku eraldav kuivkäimla eraldab tahke väljaheite ja vedeliku fraktsiooni käimla istmeosas ning need kogunevad eraldi mahutitesse. Eraldatud vedelikku võib käidelda koos kinnistul tekkiva muu reoveega või viia see nõuetekohaseks käitluseks mõne lähedal asuva suurema reoveepuhasti spetsiaalsesse vastuvõtusõlme. Soovi korral ja juhul, kui see on kooskõlas kohaliku omavalitsuse jäätmekäitluseeskirjaga, võib käimlajäätmeid ka oma kinnistul komposteerida.

- **Sobiv lahendus eramajadele või suvilatele kui:**
  - puudub majasisene veevarustus;
  - käimla kasutus on vähemintensiivsem või perioodiline;
  - majaomanikul on põhjus, miks eelistada kuivkäimlat.

- **Õige paigalduse, kasutuse ja hooldamise** korral lõhnatu.

- Vedelikupaagi mõõtmisel ja asukoha valikul tuleb võtta arvesse seda, et **käimla toodab ööpäevas ühe kasutaja kohta ca 1–1,5 liitrit vedelikku.**

- **Tahkeid käimlajäätmed tuleb järeltöötlusena kompostida, mida võib teha enda kinnistu territooriumil, tagades, et kompostimisel kompostaunast eralduv nõrgvesi ei ohustaks joogiveeallikaid ega reostaks pinnast.** Tehnoloogiliselt kontrollituma ja keskkonna seisukohast ohutum tulemus saavutatakse, kui kompostimiseks kasutatakse spetsiaalseid kompostreid.

Kompostkäimla

Kompostkäimlaseadmes ei toimu vedeliku eraldamist käimlaseadme istmeosas. Suurem osa vedelikust aurustub kompostimisel. Kompostkäimla kogumismahuti põhjas võib olla vedeliku eraldamise süsteem, mille abil eraldatakse üleliigne vedelik, mis suunatakse eraldi paigaldatud vedeliku kogumise mahutisse või reoveekäitlussüsteemi. Kompostkäimla puhul tuleb pärast iga kasutuskorda jäätmetele puistata ca 0,5-1 liitrit sidusainet (nt turvas, saepuru), mis vähendab lõhna, seob vedeliku ning parandab jäätmete kompostimise protsessi. Kompostkäimla lahendusi on erinevaid: komposter võib olla tualettpotiga üks või paikneda sellest toruga ühendatult eraldi (nt maa sees või keldris vms lahendus), seejuures võib komposter olla ühe või mitme kambriga.

- **Sobiv lahendus eramajadele või suvilatele kui:**
  - puudub majasisene veevarustus;
  - käimla kasutus on vähemintensiivsem või perioodiline;
  - majaomanikul on põhjus, miks eelistada kuivkäimlat.

- **Õige paigalduse, kasutuse ja hooldamise korral lõhnatu**.

- **Pärast iga kasutuskorda tuleb jäätmetele puistata sidusainet, mis parandab jäätmete kompostimise protsessi.**

- **Komposteerimise edukaks toimumiseks on oluline tagada kompostris hea ventilatsioon.**

- **Kui kuivkäimla ei ole soojustatud, ei pruugi talvel komposteerumist toimuda, sest protsess katkeb komposteeritava materjali temperatuuri langemisel alla 5 °C.**

Jäätmeid külmutav kuivkäimla

Jäätmeid külmutav käimlaseadme jahutab jäätmed temperatuurini -15 °C, mille juures mikroobide tegevus peatub. Selle seadme erinevuseks võrreldes teiste eelkirjeldatud lahendustega on asjaolu, et käimlaseadme paigaldamiseks on vajalik elektritoite olemasolu ning käimlat ei ole vaja ühendada ventilatsioonisüsteemiga. Seadme paigaldamiseks on sobiv soe ruum, kuid tuleb jälgida, et seade ei paikneks kütteradiaatori või muu soojusallika vahetus läheduses, sest see võib suurendada jäätmete külmutamiseks kuluvat elektrienergia kulu. Erinevuseks võrreldes vedelikku eraldava kuivkäimla ja kompostkäimlaga on see, et sidusainete kasutamine ei ole vajalik. Külmutatud jäätmed on hiljem sulatamise järgselt võimalik edasi käidelda kompostimise teel vastavalt kohalikus jäätmehoolduseeskirjas esitatud nõuetele. Eelkõige on jäätmete külmutamise eesmärk, et jäätmed ei lõhnaks ja neid oleks võimalik hõlpsamalt transportida nõuetekohasesse jäätmete vastuvõtusõlme.

- **Sobiv lahendus eramajadele või suvilatele kui:**
  - puudub majasisene veevarustus;
  - käimla kasutus on vähemintensiivsem või perioodiline;
  - majaomanikul on põhjus, miks eelistada kuivkäimlat.

- **Õige paigalduse, kasutuse ja hooldamise korral lõhnatu.**
- **Vajalik elektritoite olemasolu.**
- **Sidusaine kasutamine pole vajalik.**

Jäätmeid põletav kuivkäimla

Jäätmeid põletava käimlaseadme tööpõhimõte seisneb tahkete ja vedelate jäätmete tuhastamises. Tekkiv tuhk on lõhnatu ja steriilne ning see koguneb eraldi tuhaanumasse, mida tuleb vastavalt vajadusele tühjendada. Küttekehad on sõltuvalt süsteemi suurusest erinevad (elekter, gaas vm). Põlemisprotsessi tagamiseks juhitakse põlemiskambrisse ventilaatoriga õhku ja põlemisel tekkiv jahutatud heitgaas juhitakse ventilatsioonitorustiku kaudu välja. Elektrivoolul töötavate seadmete puhul aktiveeritakse põletusprotsess iga käimla kasutamise korra järel ja see kestab ligikaudu 1-1,5 tundi. Gaasil töötavad käimlaseadmed võimaldavad 40-60 kasutuskorda ning seejärel kestab põletusprotsess ligikaud 4,5 tundi. Põletusprotsessi ajal ei ole mõnede käimlamudelite puhul võimalik käimlat samal ajal kasutada.

- **Sobiv lahendus eramajadele või suvilatele kui:**
  - puudub majasisene veevarustus;
  - käimla kasutus on vähemintensiivsem või perioodiline;
  - majaomanikul on põhjus, miks eelistada kuivkäimlat.

- **Õige paigalduse, kasutuse ja hooldamise korral lõhnatu.**
- **Vajalik elektritoite olemasolu.**
- **Sidusaine kasutamine pole vajalik.**

3.1.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus

Parameetrid, millest tuleb kogumismahuti planeerimisel lähtuda, on esitatud tabelis 5.

Tabel 5. Parameetrid, millest peab lähtuma kogumismahuti planeerimisel.

PARAMEETRID		KOGUMISMAHUTIL PÕHINEV RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	x	x	tingimus 1
	Nõrgalt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Keskmiselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Suhteliselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Kaitstud	x	x	tingimus 1
Kuivkäimlajäätmete, reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	x	x	tingimus 1
	1 kord kuus	tingimus 13	tingimus 13	tingimus 1
	2 korda aastas	tingimus 13	tingimus 13	tingimus 1
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	x	x	tingimus 1
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	tingimus 1
	20 m^2	x	ei ole võimalik	tingimus 1
	40 m^2	tingimus 16	x	tingimus 1
	120 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	200 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	1000 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
Vajalik kuja	5 m	x	x	tingimus 1
	10 m	tingimus 17	tingimus 17	tingimus 1
	100 m	tingimus 17	tingimus 17	tingimus 1
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	x	x	tingimus 1
	Hooajaline	x	x	tingimus 1

x - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 13 - antud lahenduse korral on reoveekäitlussüsteemi pideval kasutamisel reovee äraveo vajadus 1 kord nädalas

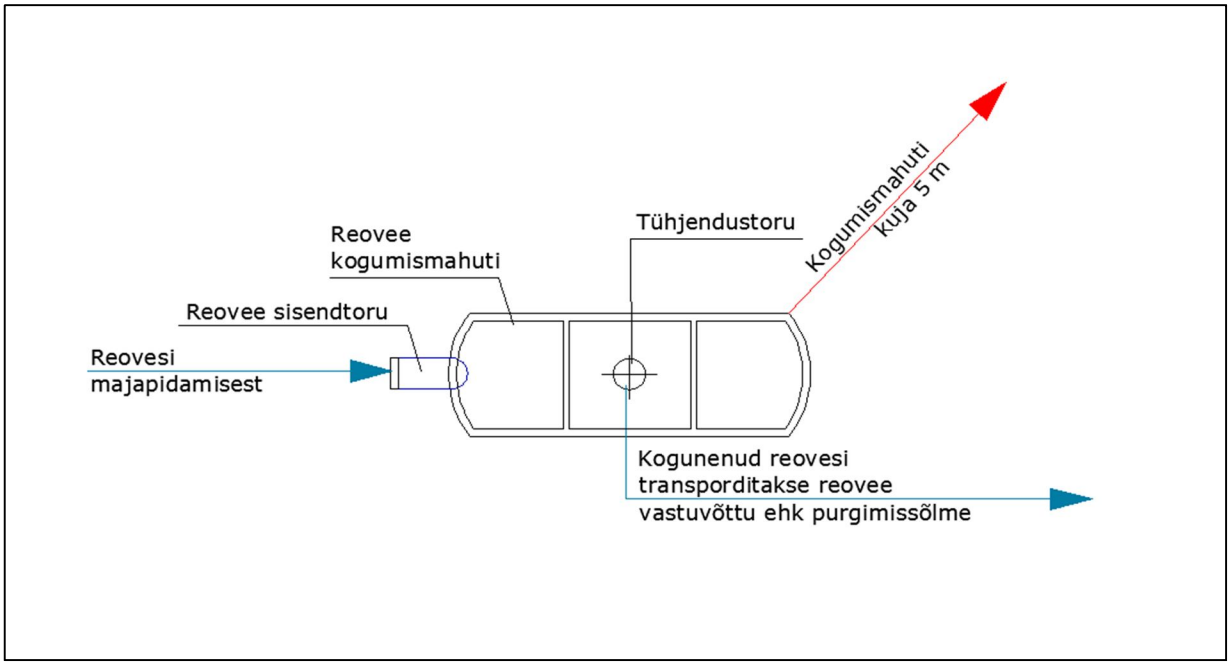
tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

Reovee kogumismahuti puhul ei toimu reovee puhastamist. **Seega ei tohi kogumismahutist olla ka reovee väljavoolu ega kotrollimatuid lekkeid keskkonda.** Kogumismahutid valmistatakse tänapäeval tavapäraselt klaasplastist või PE plastist. Varem paigaldatud kogumismahutite materjalina on kasutatud ka metalli ja raudbetooni. Viimasena nimetatud lahendused ei ole tänapäeval soovitatavad, sest selliste mahutite lõplik, pikemaajaline veetiheduse tagamine ei ole üldjuhul võimalik. Kogumismahuti on otstarbekas varustada nivooanduriga, mis annab teada mahuti täitumise tasemest. Mahuti täitumisel tuleb mahuti tühjendamiseks tellida vastav paakauto, mis transpordib reovee nõuetekohaseks käitluseks mõne lähedalasuva suurema reoveepuhasti spetsiaalsesse vastuvõtusõlme. Kogumismahuti tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 6.

- **Sobiv lahendus eramajadele ja suvilatele kui:**
  - **pinnase vee vastuvõtuvõime on ebapiisav**, et kasutada septikust ja imbsüsteemist koosnevat puhastussüsteemi;
  - **kinnistu lähedal ei ole heitvee suublat**, kuhu on võimalik juhtida reoveekäitlussüsteemis puhastusprotsessi läbinud heitvett;
  - vee tarbimine ja reovee teke on väike;
  - vee tarbimine ja reovee teke on perioodiline.

- Ühe elaniku poolt ööpäevas tekitatav reovee kogus on **100-150 liitrit.**
- 4 liikmelise pere puhul optimaalne kogumismahuti suurus pideval hoones elamisel on **vähemalt 5 m^3**.
- Pidevalt hoones elamise korral tuleb kogumismahutit tühjendada **üks kord nädalas.**
- Kogumismahuti mahu valimisel tuleb arvestada, et väiksemate fekaaliautode **paakide suurus on mahuga 4-5 m^3**, kuid maksimaalselt on fekaaliauto paagi **suurus 10 m^3**. Soovitav on eelnevalt uurida, kui suure mahuga fekaaliauto on piirkonnas tellitav.



Joonis 6. Kogumismahuti tehnoloogiline skeem.

3.1.3 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus

Parameetrid, millest tuleb imbsüsteemi planeerimisel lähtuda, on esitatud tabelis 6.

Tabel 6. Parameetrid, millest peab lähtuma imbsüsteemi planeerimisel.

PARAMEETRID		IMBSÜSTEEMIL PÕHINEV RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Nõrgalt kaitstud	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Keskmiselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Suhteliselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Kaitstud	x	x	tingimus 1
Reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 12	tingimus 12	tingimus 1
	1 kord kuus	tingimus 12	tingimus 12	tingimus 1
	2 korda aastas	x	x	tingimus 1
Elektri olemasolu vajadus	Vajalik	tingimus 9	tingimus 9	tingimus 1
	Ei ole vajalik	x	x	tingimus 1
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	tingimus 1
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	x	x	tingimus 1
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	20 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	40 m^2	x	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	120 m^2	tingimus 16	x	tingimus 1
	200 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	1000 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
Vajalik kuja	5 m	tingimus 3	tingimus 3	tingimus 1
	10 m	tingimus 3	tingimus 3	tingimus 1
	100 m	tingimus 17	tingimus 17	tingimus 1
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	x	x	tingimus 1
	Hooajaline	x	x	tingimus 1
Põhjavee tase	< 1,2 m	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	> 1,2m	x	x	tingimus 1
Olemasolev pinnas	Liiv, kruus	x	x	tingimus 1
	Savi	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

Tabel 6 jätkub järgmisel lehel

Tabel 6jätkub

PARAMEETRID		IMBSÜSTEEMIL PÕHINEV RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Heitvee immutatavus	Võimalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Suublaks oleva veekogu või eesvoolu (kraav) olemasolu	On olemas	0	0	0
	Ei ole olemas	0	0	0
Vee erikasutusloa vajalikkus	Vajalik	tingimus 15	tingimus 15	tingimus 1
	Ei ole vajalik	x	x	tingimus 1
Saastetasu tasumise kohustus	Vajalik	tingimus 15	tingimus 15	tingimus 1
	Ei ole vajalik	tingimus 15	tingimus 15	tingimus 1
Reoveekogumisala reostuskoormus	Alla 2000 ie	x	x	x
	Üle 2000 ie	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

x - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 3 - septiku kuja 5 m ja imbväljaku kuja 10 m

tingimus 9 - elektri olemasolu vajalik pumbaga septiku puhul

tingimus 12 - antud lahenduse korral on sette äraveo vajadus keskmiselt 2 korda aastas

tingimus 15 - vajalik kui immutatakse heitvett üle 5 m3/ ööpäevas

tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

Immutussüsteemil põhinev reoveekäitlussüsteem koosneb septikust, sellele järgnevast jaotuskaevust ja heitvee immutusväljakust.

Septikust ja imbsüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi puhul suunatakse hoonest väljuv reovesi kõigepealt 2-3 kambrilisse, klaasplastist või PE plastist valmistatud septikusse, kus reovee väga aeglase voolukiiruse tingimustes eralduvad settimisel reovees sisalduvad hõljuvad ained. Tavapäraselt viibib reovesi septikus 1-2 päeva.

Septiku läbinud mehhaaniliselt puhastatud heitvesi suunatakse jaotuskaevu kaudu imbsüsteemi ehk imbväljakul olevatesse heitvee immutustorudesse. Imbväljak rajatakse tavapäraselt kruusast, liivast ja/või killustikust. Imbväljakul tekib pinnaseosakestele mikroorganismide populatsioon - biokile, mis toitub reovees lahustunud orgaanilisest ainest ning fosfori- ja lämmastikuühenditest. Imbsüsteemi läbinud heitvesi puhastub vajalikul määral ning liigub sügavamatesse maapinna kihtidesse, jõudes hiljem ka põhjaveeni. Septikust ja imbsüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 7 [11].

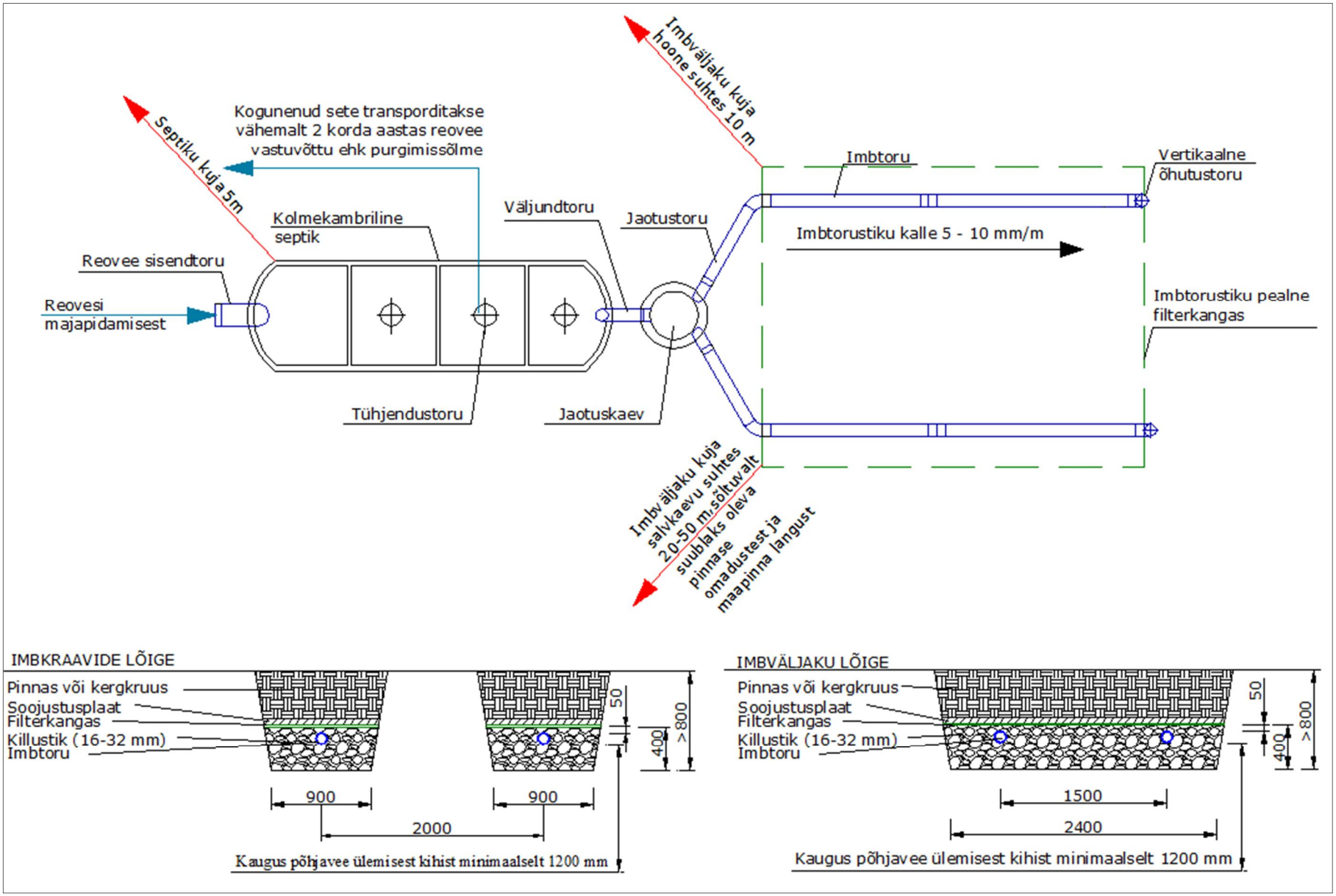
- Septiku maht, imbväljaku suurus ning imbtorustiku pikkus oleneb **elanike arvust ja tekkiva reovee kogusest.**

- Sobiv lahendus **üksikutele eramajadele, väiksematele eramaja gruppidele** ning **elanike arvu puhul 1-15.**

- Ühe elaniku poolt ööpäevas tekitatav reovee kogus **100-150 liitrit.**
  - Näiteks 1-4 elanikuga majapidamisele **sobiv septik on mahuga 2 m^3.**
- Imbväljaku soovituslik keskmine koormus on **45 $l/m^2/d$.**
  - Näiteks 1-4 elanikuga majapidamisele **sobiv imbväljaku suurus on 13,5 m^2.**

- **Ei ole sobiv lahendus kui põhjavesi on aastaringselt kõrge ning immutuskihi ja kõrgeima põhjavee taseme kõrguste vahe ei ole aastaringselt vähemalt 1,2 m.**

- **Imbsüsteemi saab kasutada kui:**
  - **maapind on võimeline heitvett vastu võtma.**
  - **õigusaktidest tulenevaid nõudeid heitvee immutamise ja põhjavee kaitstuse osas on täidetud.**



Joonis 7. Septikust ja imbsüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi tehnoloogiline skeem [12].

3.1.4 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus

Olulised parameetrid filtersüsteemi planeerimiseks on esitatud tabelis 7.

Tabel 7. Parameetrid, millest peab lähtuma filtersüsteemi planeerimisel.

PARAMEETRID		FILTERSÜSTEEMIL PÕHINEV RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	x	x	tingimus 1
	Nõrgalt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Keskmiselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Suhteliselt kaitstud	x	x	tingimus 1
	Kaitstud	x	x	tingimus 1
Reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 12	tingimus 12	tingimus 1
	1 kord kuus	tingimus 12	tingimus 12	tingimus 1
	2 korda aastas	x	x	tingimus 1
Elektri olemasolu vajadus	Vajalik	tingimus 9	tingimus 9	tingimus 1
	Ei ole vajalik	x	x	tingimus 1
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	x	x	tingimus 1
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	20 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	40 m^2	x	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	120 m^2	tingimus 16	x	tingimus 1
	200 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
	1000 m^2	tingimus 16	tingimus 16	tingimus 1
Vajalik kuja	5 m	tingimus 4	tingimus 4	tingimus 1
	10 m	tingimus 4	tingimus 4	tingimus 1
	100 m	tingimus 17	tingimus 17	tingimus 1
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	x	x	tingimus 1
	Hooajaline	x	x	tingimus 1
Suublaks oleva veekogu või eesvoolu (kraav) olemasolu	On olemas	x	x	tingimus 1
	Ei ole olemas	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Vee erikasutusloa vajalikkus	Vajalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Saastetasu tasumise kohustus	Vajalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

x - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 4 - septiku kuja 5 m ja filterväljaku kuja 10 m

tingimus 9 - elektri olemasolu vajalik pumbaga septiku puhul

tingimus 12 - antud lahenduse korral on sette äraveo vajadus keskmiselt 2 korda aastas

tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

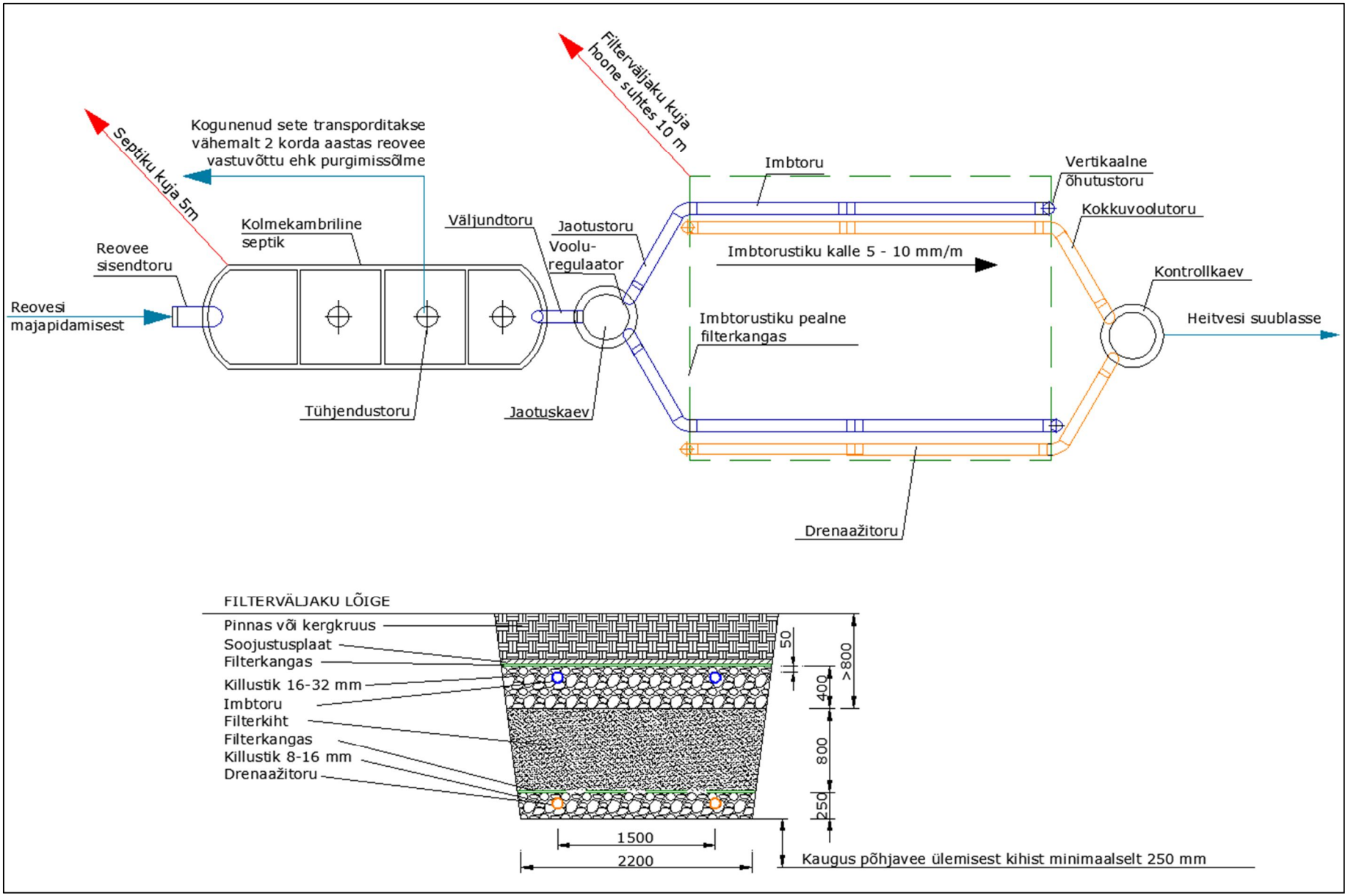
Sarnaselt imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemiga suunatakse septikust ja filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi puhul reovesi hoonest kõigepealt kahe- või kolmekambrilisse septikusse, milles toimub reovee mehaaniline puhastusprotsess, mis on kirjeldatud eelnevas peatükis. Septikust ja filtersüsteemist koosneva reovee puhastussüsteemi puhul järgneb septikule reovee bioloogiliseks puhastamiseks filtersüsteem. Filtersüsteem ehk filterväljak rajatakse sarnaselt imbväljakule kruusast, liivast ja/või killustikust ja pinnaseosakestele tekib reovee bioloogilist puhastusprotsessi läbiviiv mikroorganismide populatsioon ehk biokile. Filtersüsteem isoleeritakse ümbritsevast pinnasest geomembraaniga (vastupidav kile), et vältida filtersüsteemis puhastatava reovee imbumist ümbritsevasse pinnasesse. Filterväljaku põhja, geomembraani lähedale paigaldatakse puhastatud heitvee kogumise torustik, mille kaudu voolab filterväljakust välja puhastunud heitvesi. Heitvesi juhitakse proovivõtukaevu, kuna enne veekogusse juhtimist peab olema võimalik heitveest proovi võtta. Proovivõtukaevu saab kasutada ka heitvee taseme regulaatorkaevuna vee taseme reguleerimiseks filtersüsteemis. Septikust ja filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 8 [11].

- Septiku maht, filterväljaku suurus, jaotus- ja kogumistorustiku pikkus oleneb **elanike arvust ja tekkiva reovee kogusest.**

- Sobiv lahendus **üksikutele eramajadel ja väiksematele eramaja gruppidele** ning **elanike arvu puhul 1-15.**

- Ühe elaniku poolt ööpäevas tekitatav reovee kogus **100-150 liitrit.**
  - näiteks 1-4 elanikuga majapidamisele **sobiv septik on mahuga 2 m^3.**
- Filterväljaku keskmiseks koormuseks arvestatakse **65 l/m^2/d**,
  - näiteks 1-4 elanikuga majapidamisele **sobiv filterväljaku suurus on 9,5 m^2**.

- **Filtersüsteemi saab kasutada kui:**
  - **heitvee jaoks on olemas suubla;**
  - **pinnasel on nõrk vastuvõtuvõime** (pinnas sisaldab savi, paekivi või on pinnavee tase kõrge).



Joonis 8. Septikust ja filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi tehnoloogiline skeem [13].

3.1.5 Pinnasfiltril ja tehismärgalal põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus

Olulised parameetrid, millest tuleb pinnasfiltri ja tehismärgala planeerimisel lähtuda on esitatud tabelis 8.

Tabel 8. Parameetrid, millest peab lähtuma pinnasfiltri ja tehismärgala planeerimisel.

PARAMEETRID		PINNASFILTRIL JA TEHISMÄRGALAL RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	tingimus 1	tingimus 1	x
	Nõrgalt kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
	Keskmiselt kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
	Suhteliselt kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
	Kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
Reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 12
	1 kord kuus	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 12
	2 korda aastas	tingimus 1	tingimus 1	x
Elektri olemasolu vajadus	Vajalik	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	tingimus 1	tingimus 1	x
Võre puhastamisvajadus	Iga päev	tingimus 1	tingimus 1	x
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	20 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	40 m^2	tingimus 1	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	120 m^2	tingimus 1	tingimus 1	ei ole võimalik
	200 m^2	tingimus 1	tingimus 1	x
	1000 m^2	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 16
Vajalik kuja	5 m	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 5
	10 m	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 5
	100 m	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 17
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	tingimus 1	tingimus 1	x
	Hooajaline	tingimus 1	tingimus 1	x
Suublaks oleva veekogu või eesvoolu (kraav) olemasolu	On olemas	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole olemas	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Vee erikasutusloa vajalikkus	Vajalik	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Saastetasu tasumise kohustus	Vajalik	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

x - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 12 - antud lahenduse korral on sette äraveo vajadus keskmiselt 2 korda aastas

tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

Reovee puhastamise keskkonnalähedasemate tehnoloogiatena, võib kasutada veel nn „tehislooduslikke" või „looduslähedasi" reoveekäitlussüsteeme, mis jagunevad oma tööpõhimõttelt avaveelisteks süsteemideks ja pinnasfiltersüsteemideks. Viimased omakorda jagunevad vertikaalse ja horisontaalse vee läbivooluga süsteemideks. Erinevate süsteemide kombinatsioonis rajatud tehismärgalasid nimetatakse kombineeritud süsteemideks.

Reovee puhastamisel tehismärgalasüsteemides on oluline nii pinnasfiltersüsteemides kui ka avaveelistes süsteemides piisava hapnikuvarustuse tagamine. Pinnasfiltersüsteemides kasutatakse vajaliku hapnikuülekande tagamiseks **vertikaalse läbivooluga** süsteeme, kus reovesi piserdatakse pihustite abil hajutatult filtri pinnale ning reovesi voolab vertikaalsuunaliselt läbi filterkeha. Vertikaalvoolulise pinnasfiltri filterkeha koosneb seejuures erineva hüdraulilise juhitavusega filtermaterjali kihtidest. Alumisel kihil on kõige suurem hüdrauliline juhtivus, et tagada allapoole imbunud vee kiire äravool. Pealmine kiht on aga madala hüdraulilise juhtivusega. Vee kiire väljavoolamine alumisest pinnasfiltri kihist tagab õhu ja sealhulgas hapniku intensiivsema kaasatõmbamise läbi filterkeha. Tegemist on väga lihtsa ja väikese energiavajadusega reovee õhustamise meetodiga. Vertikaalse läbivooluga pinnasfiltreid võib kasutada iseseisva puhastussüsteemina või kombineerituna horisontaalse läbivooluga pinnasfiltrite ning avaveeliste tehismärgalasüsteemidega. Vertikaalse läbivooluga pinnasfiltrist koosneva reoveepuhastussüsteemi tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 9.

Horisontaalse läbivooluga pinnasfiltrite puhul voolab reovesi läbi poorsest pinnasest filterkeha horisontaalselt ning filterkeha ja sellel olev organismide biomass (biokile) on reoveega pidevas kontaktis. Horisontaalse vee läbivooluga pinnasfiltritele rajatakse sageli taimestik hundinuia või pilliroona. Selle tulemusel tagatakse hapnikurikka aeroobse tsooni olemasolu taimejuurte läheduses, risosfääri piirkonnas, ning orgaanilise aine lagunemine ning lämmastikühendite oksüdeerumine nitraadiks. Horisontaalse pinnasfiltri sügavamad tsoonid on seevastu hapnikuvabad ning nendes tsoonides toimub lämmastiku ärastuse teine etapp reovee puhastussüsteemides. Horisontaalse läbivooluga pinnasfiltrist koosneva reoveepuhastussüsteemi tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 10.

Avaveelised märgalad on kõrgemate veetaimedega kaetud madalad tiigid. Tiikide veesügavus on 0,2 – 0,4 m. Avaveelised märgalad on sobilikud eelnevalt pinnasfiltersüsteemis puhastatud heitvee järelpuhastuse läbiviimiseks. Erinevuseks tavalise sette- ja biotiikidega on nende oluliselt väiksem sügavus ning veetaimestik. Sageli on avaveelised märgalad taimestatud kraavid, mis pindala parema ärakasutamise eesmärgil maa-alal looklevate serpentiinkraavidena. **Avaveelised märgalad meie kliimaoludes iseseisvate süsteemidena kasutatavad ei ole,** kuna taimede vegedatsiooniperiood ei kesta meil aastaringselt ning seetõttu ei ole tagatud piisav reovee hapnikuga varustamise võime ning reovees sisalduvate taimetoitainete – fosfor ja lämmastik – sidumine taimestikku [19].

- **Avaveelised tehismärgalasüsteemid – taimestikkraavid, lodu - eraldiseisvate reovee bioloogiliste puhastussüsteemidena ei taga meie kliimaoludes aastaringselt vajalikku heitvee puhastusefektiivsust. Selliseid süsteeme võib rajada kõigi eelpool nimetatud puhastussüsteemide järelpuhastussüsteemina.**

- **Avaveeliste tehismärgalasüsteemide rajamisel tuleb arvestada turvalisuse aspekte väikelaste ja ka suurte inimeste ning loomade võimaliku uppumisohu suhtes.** Vabariigi Valituse määrus nr 171 „Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded" ei sätesta omapuhastite ehk kohtpuhastite puhul reoveepuhastile piirdenõuet, kuid sõltuvalt reoveepuhasti asukohast on kindlasti mõistlik reoveepuhasti rajamisel või rekonstrueerimisel piirdeaia ehitamist kaaluda.

Parima reovee puhastusefektiivsuse saavutamiseks kasutatakse meie kliimaoludes tehismärgalasüsteeme tavapäraselt kombineeritud süsteemidena, kus esimese etapi reovee mehhaanilise puhastuse – tavapäraselt septik – järgselt rajatakse vertikaalvooluline pinnasfilter. Vertikaalvoolulise pinnasfiltri järel rajatakse horisontaalvooluline pinnasfilter. Puhastussüsteemi efektiivsuse suurendamiseks võib nii vertikaalse kui ka horisontaalse pinnasfiltri järele paigaldada pumpla, mille vahendusel pumbatakse puhastatav reovesi uuesti vertikaalvoolulise filtri algusesse. Vee ringluse tulemusel saavutatakse oluliselt parem reovee puhastusefektiivsus. Üldjuhul tagatakse nende kahe filtersüsteemi kombineerimisega vajalik reovee puhastamise efektiivsus. Maa-ala olemasolul või näiteks olemasolevate biotiikide põhjal võib aga kombineeritud pinnasfiltersüsteemi järele rajada avaveelise märgala. Kombineeritud pinnasfiltersüsteemist koosneva reoveepuhastussüsteemi tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 11.

- Sobivaks reovee puhastamise lahenduseks **üksikute suuremate objektide puhul, mille elanike arv jääb vahemikku 16-50.**

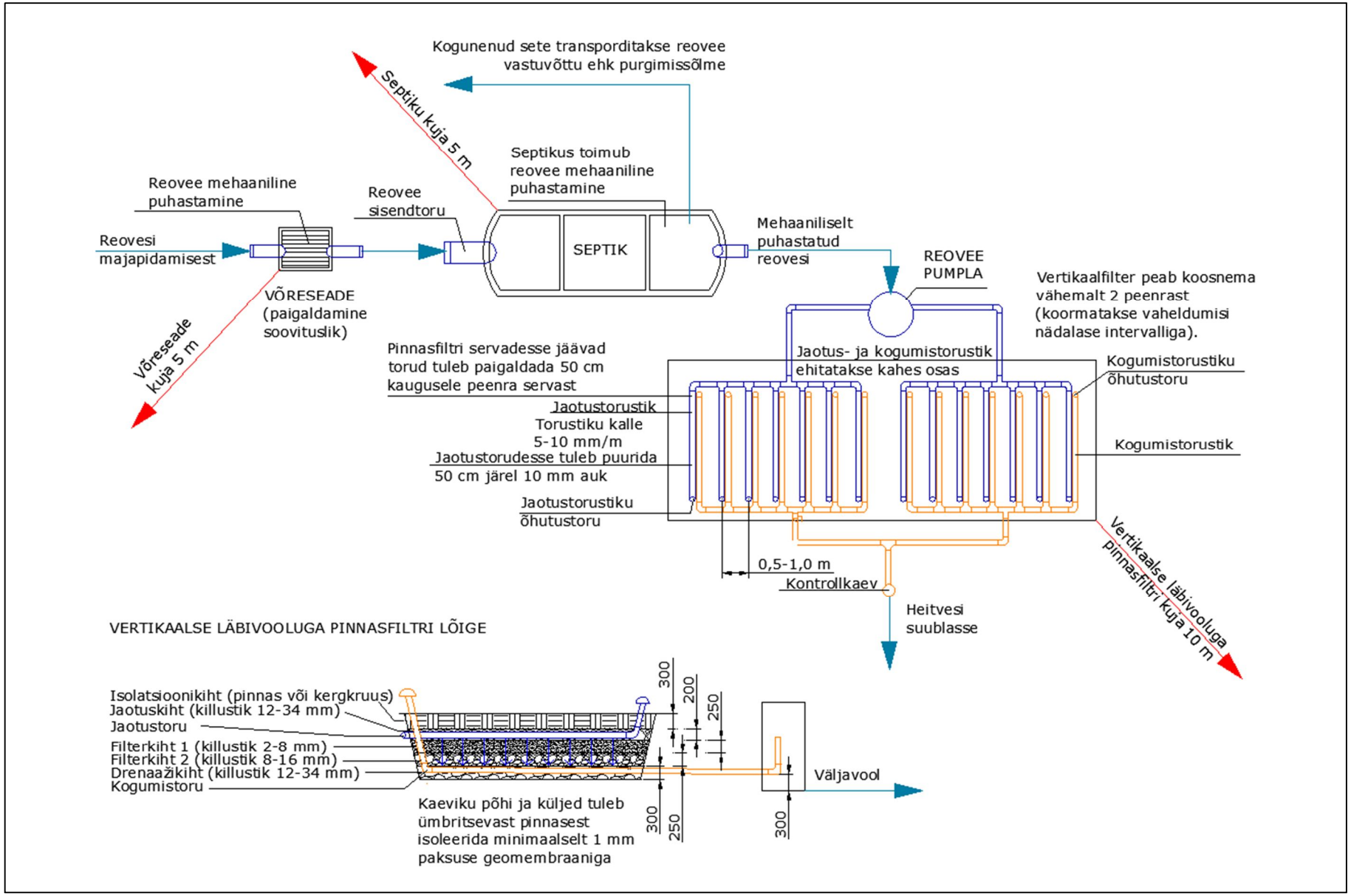
- **Eesti kliimaoludes parima puhastamise võimega on kombineeritud pinnasfiltersüsteem.**

- Pinnasfiltertehnoloogial põhinevad puhastussüsteemid, juhul kui need on **projekteeritud õigele reostuskoormusele, ehituslikult meie kliimaolusid arvestades külmakindlalt, on üsna töökindlad, vähe hooldust nõudvad ja väikese ekspluatatsioonikuluga reoveekäitlussüsteemid.**

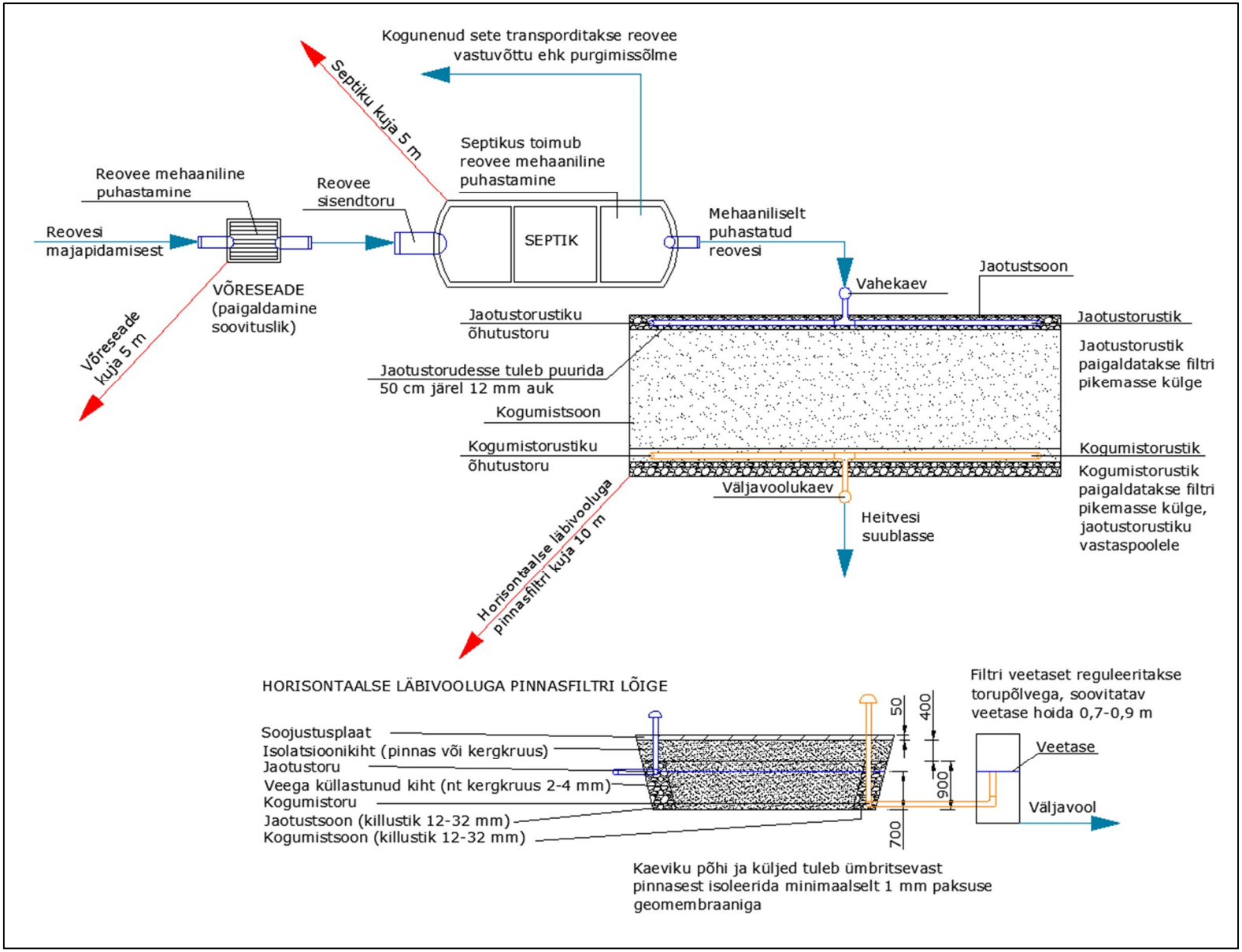
- **Taluvad võrreldes enamike teiste reoveepuhastussüsteemidega paremini hüdrauliliste ja ka reostuskoormuste kõikumisi**.

- **Süsteemid tuleb ümbritsevast keskkonnast isoleerida geomembraaniga.**

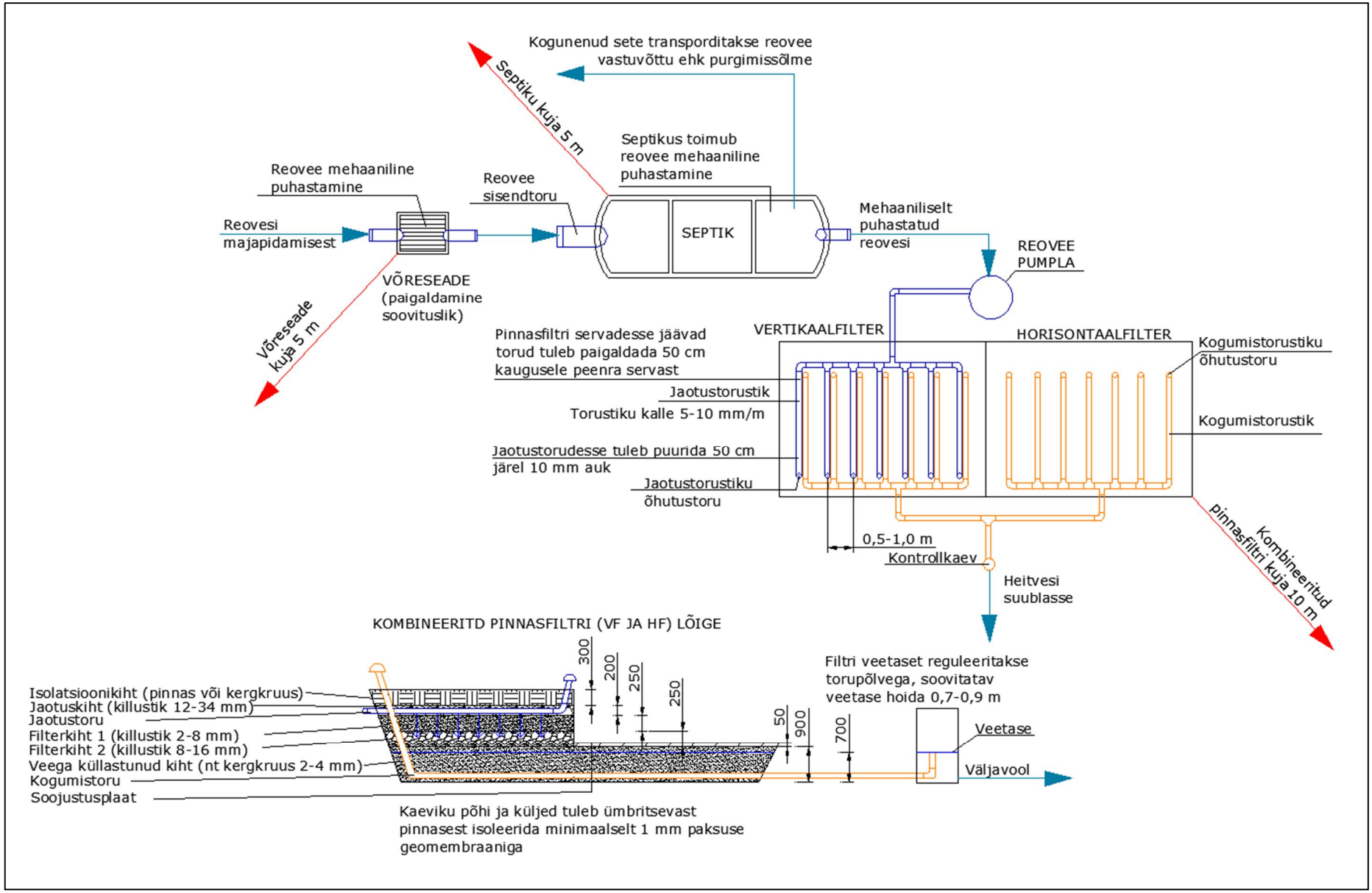
- Põhjalikud juhised pinnasfiltertehnoloogiatel ja tehismärgalasüsteemidel põhinevate puhastussüsteemide projekteerimiseks ja rajamiseks on kirjeldatud Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudi, Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduste Instituudi Geograafia osakonna poolt koostatud juhendmaterjalis **„Kombineeritud pinnasfiltersüsteemide ja tehismärgalapuhastite rajamise juhend" (Tartu, 2007).** Käesolevas juhendis neid eraldi ei kirjeldata.



Joonis 9. Vertikaalse läbivooluga pinnasfiltrist koosneva reoveepuhastussüsteemi tehnoloogiline skeem [19].



Joonis 10. Horisontaalse läbivooluga pinnasfiltrist koosneva reoveepuhastussüsteemi tehnoloogiline skeem [19].



Joonis 11. Kombineeritud pinnasfiltersüsteemist koosneva reoveepuhastussüsteemi tehnoloogiline skeem [19].

3.1.6 Biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus

Parameetrid, millest tuleb biokilesüsteemi planeerimisel lähtuda on esitatud tabelis 9.

Tabel 9. Parameetrid, millest peab lähtuma biokilesüsteemi planeerimisel.

PARAMEETRID		BIOKILETEHNOLOOGIAL RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	tingimus 1	x	x
	Nõrgalt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Keskmiselt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Suhteliselt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Kaitstud	tingimus 1	x	x
Reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 1	tingimus 12	tingimus 12
	1 kord kuus	tingimus 1	tingimus 12	tingimus 12
	2 korda aastas	tingimus 1	x	x
Elektri olemasolu vajadus	Vajalik	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	tingimus 1	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	tingimus 1	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	tingimus 1	x	x
Võre puhastamisvajadus	Iga päev	tingimus 1	x	x
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	20 m^2	tingimus 1	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	40 m^2	tingimus 1	x	x
	120 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
	200 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
	1000 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
Vajalik kuja	5 m	tingimus 1	x	x
	10 m	tingimus 1	tingimus 17	tingimus 17
	100 m	tingimus 1	tingimus 17	tingimus 17
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	tingimus 1	x	x
	Hooajaline	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Suublaks oleva veekogu või eesvoolu (kraav) olemasolu	On olemas	tingimus 1	x	x
	Ei ole olemas	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Vee erikasutusloa vajalikkus	Vajalik	x	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Saastetasu tasumise kohustus	Vajalik	x	x	tingimus 1
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

X - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 12 - antud lahenduse korral on sette äraveo vajadus keskmiselt 2 korda aastas

tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

Biokileprotsessidel põhineva bioloogilise puhastussüsteemiga reoveekäitlussüsteeme on võimalik rajada tüüplahendustena. Tüüplahendused on tööstuslikult toodetud biokilepuhastid, mille puhul kasutatakse biokile kandja- ehk tugimaterjalina suure eripinnaga plastelemente. Tüüplahendused jagunevad nõrg- ja ketasbiofiltriteks.

Biokilepuhastis kinnituvad orgaanilist ainet lagundavad mikroorganismid tahkest ainest biokilekandjale ehk tugimaterjalile, kuhu kasvab 2-3 mm paksune biokile. Biokiles olevad mikroorganismid toituvad reovees olevast orgaanilisest ainest ja teistest toitainetest.

Nõrgbiofilter on tugimaterjaliga täidetud mahuti, millest mehhaaniliselt eelpuhastatud filtri kohale juhitud reovesi läbi nõrgub. Mehaaniliselt puhastatud reovesi voolab nõrgbiofiltri all olevasse kambrisse, millest see perioodiliselt pumba abil pumbatakse filtri kohale tagasi ja pritsitakse filtrile spetsiaalsete vihmutite abil. Tugimaterjal (suure eripinnaga plastelemendid) ei ole üleni vee sees, seetõttu saavad mikroorganismid hapnikku kasutada nii õhust kui ka nõrguvas vees lahustunud hapniku kujul. Nõrgbiofiltertehnoloogial töötavad reoveepuhastid võivad olla varustatud ventilaatoriga, mis puhub täidise alaosasse õhku, et suurendada filtrikehast õhuhapniku läbivoolu, mille tulemusena on teatud määral võimalik suurendada biofiltri koormust. Juhul kui biokile kasvab tugimaterjalil liiga paksuks, eraldub see tugimaterjali pinnalt ning puhasti väljavoolu suunas liikuv heitvesi kannab biokile tükid edasi järelsetitisse, kust pumbatakse biokilesete tagasi septikusse või eraldi settemahutisse. Bioloogiliselt puhastunud reovesi voolab järelsetiti ülevoolurenni kaudu keskkonda. Tehnoloogiliselt on nõrgbiofilter sisuliselt sama puhastussüsteem septikust ja filterväljakust koosneva puhastussüsteemiga.

Sukelbiofiltril põhineva bioloogilise puhastussüsteemi peamine osa on osaliselt reovees olev aeglaselt pöörlev trummel. Trumli moodustavad üksteise kõrvale paigutatud suure eripinnaga plastkettad või moodustub trummel silindrikujulisest korvist, milles on suure eripinnaga plastist tugimaterjal. Trumli pöörlemisel on osa täidisest ja sellel olevast biokilest perioodiliselt reovees ja seejärel õhu käes. Kui täidis koos biokilega on veest väljas, saavad mikroorganismid hingata ja kasutada hapnikku reovees sisalduva orgaanilise aine lagundamiseks. Reovette jõudes ammutatakse reoveest organismide rakkudesse aga jälle toitaineid. Mahutist, kus trummel pöörleb, voolab heitvesi koos trumlilt eraldunud biokilega edasi järelsetitisse, kuhu settib eraldunud biokile, mis pumbatakse sarnaselt nõrgbiofiltriga tagasi septikusse. Heitvesi voolab järelsetiti ülevoolurenni kaudu keskkonda. Biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi põhimõtteline tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 12.

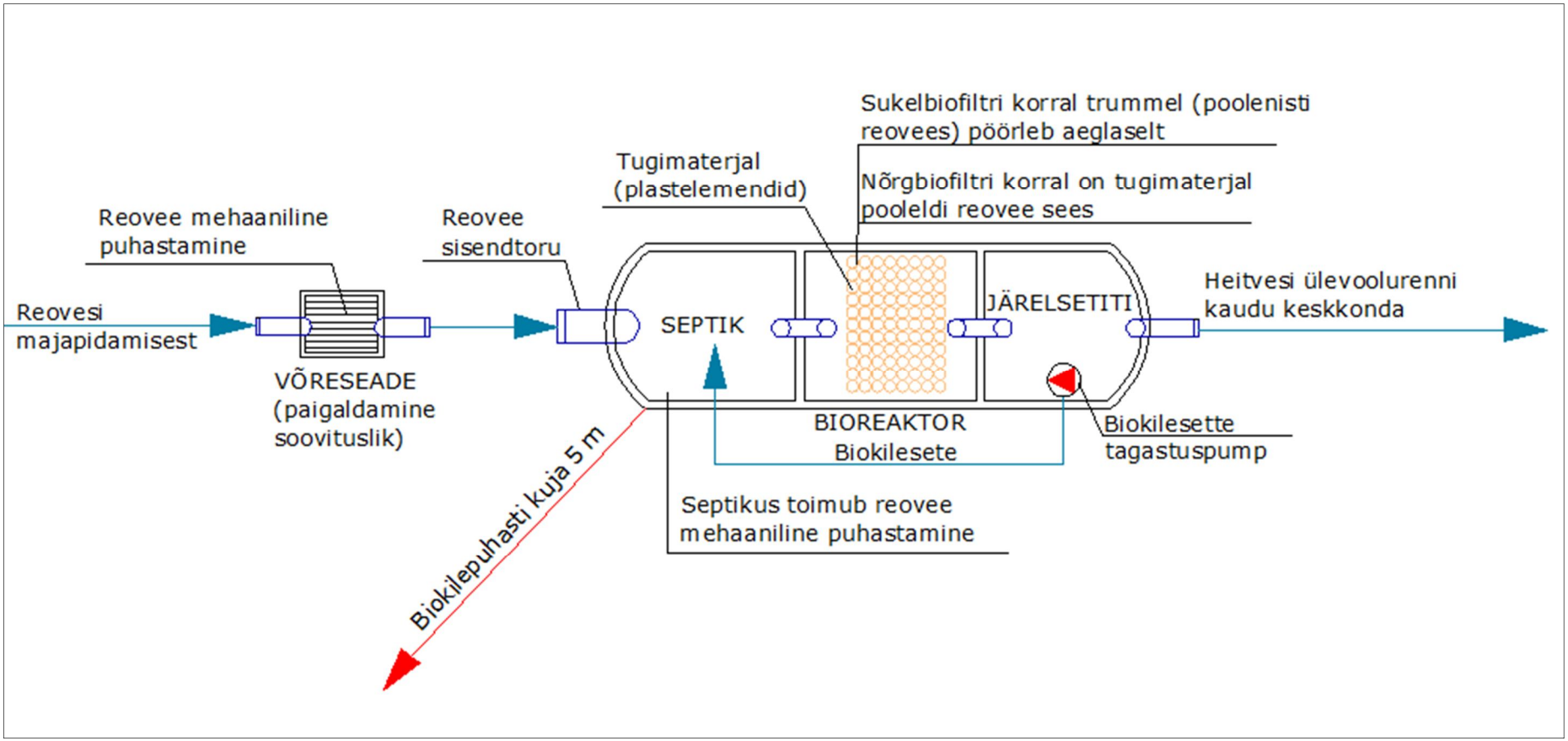
Üksikmajapidamiste või väiksemate majade gruppide reovee puhastamiseks mõeldud tööstuslikult toodetud biokiletehnoloogial põhinevad reoveepuhasteid valmistatakse tänapäeval klaasplastist või PE plastist ning väiksemate puhastite puhul on nii septik, biopuhasti nõrgfiltri osa kui ka järelsetiti paigutatud ühe mahuti kesta sisse. Suuremate süsteemide puhul võivad kõik kolm protsessi osa olla eraldi mahutites, mis ühendatakse omavahel torudega ning elektrit vajavad puhastussüsteemi osad ka elektritoitega.

- Sobivaks lahenduseks **eramajade gruppide ja üksikute väiksemate kortermajade puhul, mille elanike arv jääb vahemikku 6-50.**

- Vastavalt **elanike arvule, reovee reostuskoormusele ja hüdraulilisele koormusele** tuleb valida sobivaima jõudlusega biokilepuhasti.

- Biokiletehnoloogial põhinev reovee bioloogiline puhastussüsteem võiks **koormusvahemikul 6-15 ie olla eelistatud siis, kui selle koormuse raames hooajaliselt (näiteks suvi ja talv) reovee reostuskoormus ja hüdrauliline koormus kõiguvad.** Sellist hooajalist koormuse muutumist talub biokilesüsteem, võrreldes näiteks aktiivmudapuhastiga, oluliselt paremini.

- **Konkreetsed lahendused lähtuvalt reoveekäitlussüsteemi reovee koormusest, asukohast, ehituslikest tingimustest ja suublast tuleb süsteemide müüjatega või siis eraldi valitud erialaspetsialistist projekteerijaga enne puhastussüsteemi rajamist või rekonstrueerimist läbi arutada ja analüüsida.**



Joonis 12. Biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi põhimõtteline tehnoloogiline skeem.

3.1.7 Aktiivmudatehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus

Olulised parameetrid aktiivmudapuhasti planeerimiseks on esitatud tabelis 10.

Tabel 10. Parameetrid, millest peab lähtuma aktiivmudapuhasti planeerimisel.

PARAMEETRID		AKTIIVMUDATEHNOLOOGIAL RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	tingimus 1	x	x
	Nõrgalt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Keskmiselt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Suhteliselt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Kaitstud	tingimus 1	x	x
Reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 1	tingimus 12	tingimus 12
	1 kord kuus	tingimus 1	tingimus 12	tingimus 12
	2 korda aastas	tingimus 1	x	x
Elektri olemasolu vajadus	Vajalik	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	tingimus 1	x	x
Võre puhastamisvajadus	Iga päev	tingimus 1	x	x
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	20 m^2	tingimus 1	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	40 m^2	tingimus 1	x	x
	120 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
	200 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
	1000 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
Vajalik kuja	5 m	tingimus 1	x	x
	10 m	tingimus 1	tingimus 17	tingimus 17
	100 m	tingimus 1	tingimus 17	tingimus 17
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	tingimus 1	x	x
	Hooajaline	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Suublaks oleva veekogu või eesvoolu (kraav)olemasolu	On olemas	tingimus 1	x	x
	Ei ole olemas	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Vee erikasutusloa vajalikkus	Vajalik	x	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Saastetasu tasumise kohustus	Vajalik	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

X - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 12 - antud lahenduse korral on sette äraveo vajadus keskmiselt 2 korda aastas

tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

Aktiivmudatehnoloogial põhinevad reoveekäitlussüsteemid jagunevad läbivoolusüsteemiks ja annuspuhastus- ehk SBR (inglise keelses *Sequencing Batch Reactor*) süsteemiks.

Aktiivmudatehnoloogia läbivoolusüsteem koosneb reovee mehaanilisest puhastusest, milleks kasutatake võre ja septikut ning septikule järgnevast bioloogilise puhastuse osast, mis koosneb õhustuskambrist ja sellele järgnevast järelsetitist. Bioloogilise puhastuse õhustuskambris toimub reovee õhustamine, mille käigus puhurite, õhutorustiku ja aeraatorite abil juhitakse õhustuskambri põhja õhk, mis liigub läbi reovee ja aktiivmudasegu selle pinnale. Tavapäraselt 16-18 tundi õhustuskambris viibiv reovee ja aktiivmuda segu liigub õhustuskambrist isevoolselt edasi järelsetitisse. Järelsetitis toimub aeglase vee voolukiiruse tingimustes aktiivmuda väljasettimine puhastatud heitveest. Muda settib järelsetiti põhja ja tagastatakse sealt pumpamise teel õhustuskambrisse. Puhastatud heitvesi voolab järelsetiti ülevoolurenni kaudu keskkonda. Kuna reovee bioloogilise puhastuse käigus toimub aktiivmudas sisalduvate mikroorganismide juurdekasv ehk aktiivmuda juurdekasv, tuleb perioodiliselt teatud osa aktiivmudast puhastusprotsessist eemaldada. Juurdekasvanud aktiivmuda eemaldatakse liigmudana liigmuda kogumise mahutisse või väikepuhasti puhul ka septikusse.

Aktiivmudatehnoloogia annuspuhastussüsteem erineb läbivoolusüsteemist selle poolest, et bioloogilise puhastusprotsessi osas puudub järelsetiti. Reovee bioloogiline puhastust viiakse läbi õhustuskambris annuste ehk portsjonite kaupa. Bioloogilisele puhastusele eelneb nagu ikka reovee mehhaaniline puhastus. Peale mehhaanilist puhastust kogutakse reovesi kogumismahutisse, milles reovesi seisab senikaua, kui see on võimalik järgmise portsjonina pumbata bioloogilise puhastuse protsessimahutisse ehk õhustuskambrisse. Tavapäraselt kestab ühe portsjoni reovee bioloogiline puhastus 6-8 tundi. Tsükkel koosneb õhustuskambri täitmisest reoveega, tavaliselt kestvusega 30 min-1 tund, reovee bioloogilisest puhastamisest kestvusega tavapäraselt 5-6 tundi, aktiivmuda settimise faasist kestvusega 30 min - 1 tund ning puhastatud heitvee keskkonda pumpamise faasist, mis kestab samuti 30 min - 1 tund. Viimase etapina enne uue reovee juhtimist õhustuskambrisse toimub juurdekasvanud liigmuda eemaldamine liigmuda kogumise mahutisse või väikepuhasti puhul ka septikusse.

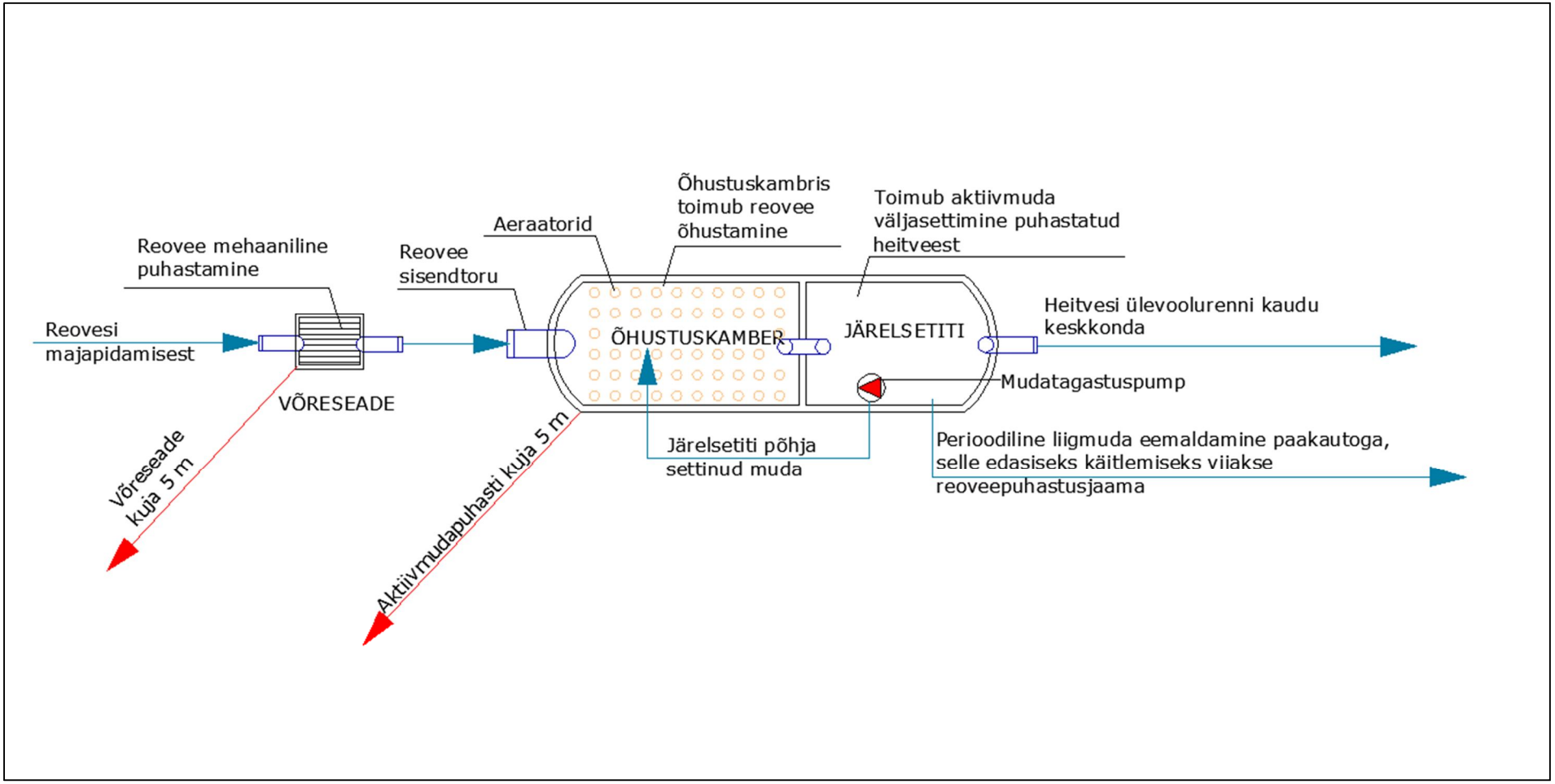
Aktiivmuda menetlusel põhinevaid reoveepuhasteid toodetakse sarnaselt biokiletehnoloogial põhinevate puhastitega väiksematele, 2-4 majapidamisele mõeldud puhastitena, kus ühes kompaktses mahutis paiknevad erinevad puhastusprotsessi mahutid – septik, kogumismahuti, õhustuskamber. Puhasti ise on valmistatud tavapäraselt klaasplastist või PE plastist. Suuremate puhastite korral, mille jõudlus on üle 15 ie, on puhastusprotsessi erinevad mahutid sageli paigutatud juba erinevatesse mahutitesse, mis paigaldatakse eraldi ja ühendatakse omavahel puhastusprotsessi läbiviimiseks vajalike torustikega ning elektrit vajavad puhastussüsteemi osad ka elektritoitega. Reoveepuhastuse aktiivmudatehnoloogia läbivoolu skeem on esitatud joonisel 13 ja annuspuhasti skeem joonisel 14.

- Sobivaks lahenduseks **eramajade gruppide, üksikute väiksemate kortermajade ja üksikute suuremate objektide puhul, mille elanike arv jääb vahemikku 6-50.**

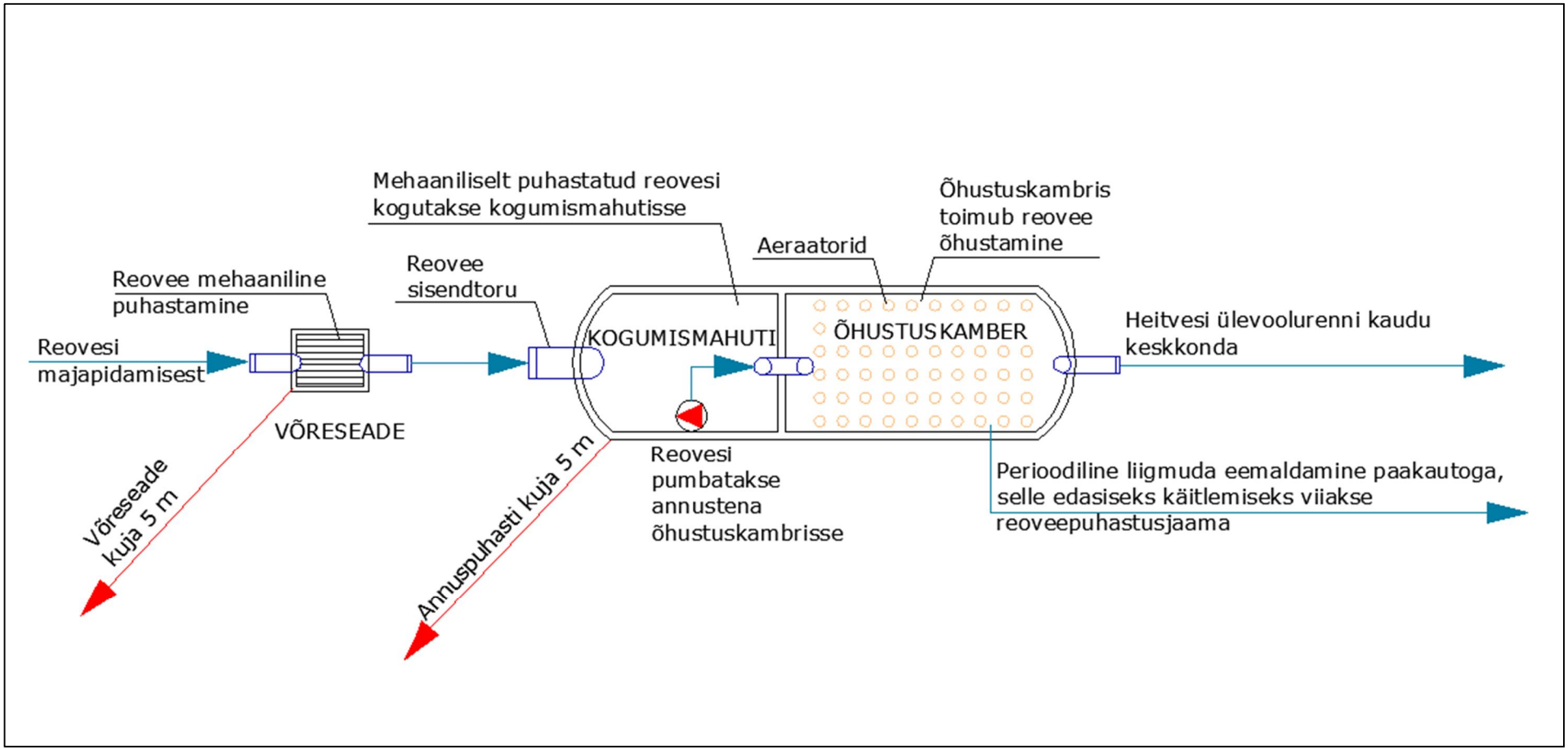
- Koormusvahemikus 6-15 ie võib aktiivmudatehnoloogial põhineva bioloogilise puhastussüsteemiga reoveekäitlussüsteemi valida siis, **kui reovee kogus ja koormus on kogu aasta lõikes suhteliselt ühtlane ja ei muutu keskmisest üle 20%.** Seega on lahendus sobiv hoonetele, kus **elanikud elavad aasta ringselt püsivalt sees.**

- **Konkreetsed lahendused lähtuvalt reoveekäitlussüsteemi reovee koormusest, asukohast, ehituslikest tingimustest ja suublast tuleb süsteemide müüjatega või siis eraldi valitud erialaspetsialistist projekteerijaga enne puhastussüsteemi rajamist või rekonstrueerimist läbi arutada ja analüüsida.**

- **Aktiivmudatehnoloogiat on võrreldes biokilesüsteemiga tavapäraselt veidi keerukam juhtida ja hoolduseks kulub mõnevõrra enam aega**. Erinevused nii väikeste süsteemide puhul on siiski minimaalsed.



Joonis 13. Reoveepuhastuse aktiivmudatehnoloogia läbivoolusüsteemi tehnoloogiline skeem.



Joonis 14. Reoveepuhastuse aktiivmudatehnoloogia annuspuhasti tehnoloogiline skeem.

3.1.8 Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlus-süsteemi kirjeldus

Olulised parameetrid, millest tuleb aktiivmuda ja biokile kombineeritud süsteemi planeerimisel lähtuda, on esitatud tabelis 11.

Tabel 11. Parameetrid, millest peab lähtuma aktiivmuda ja biokile kombineeritud süsteemi planeerimisel.

PARAMEETRID		AKTIIVMUDA- JA BIOKILETEHNOLOOGIAL RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	tingimus 1	x	x
	Nõrgalt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Keskmiselt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Suhteliselt kaitstud	tingimus 1	x	x
	Kaitstud	tingimus 1	x	x
Reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 1	tingimus 12	tingimus 12
	1 kord kuus	tingimus 1	tingimus 12	tingimus 12
	2 korda aastas	tingimus 1	x	x
Elektri olemasolu vajadus	Vajalik	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	tingimus 1	x	x
Võre puhastamisvajadus	Iga päev	tingimus 1	x	x
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	20 m^2	tingimus 1	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	40 m^2	tingimus 1	x	x
	120 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
	200 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
	1000 m^2	tingimus 1	tingimus 16	tingimus 16
Vajalik kuja	5 m	tingimus 1	x	x
	10 m	tingimus 1	tingimus 17	tingimus 17
	100 m	tingimus 1	tingimus 17	tingimus 17
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	tingimus 1	x	x

Tabel 11jätkub järgmisel lehel

Tabel 11 jätkub

PARAMEETRID		AKTIIVMUDA- JA BIOKILETEHNOLOOGIAL RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
	Hooajaline	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Suublaks oleva veekogu või eesvoolu (kraav) olemasolu	**On olemas**	tingimus 1	x	x
	Ei ole olemas	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Vee erikasutusloa vajalikkus	**Vajalik**	x	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Saastetasu tasumise kohustus	**Vajalik**	tingimus 1	x	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

X - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 12 - antud lahenduse korral on sette äraveo vajadus keskmiselt 2 korda aastas

tingimus 16 - antud süsteemi rajamiseks on võimalik kasutada väiksemat pindala

tingimus 17 - antud süsteemi on võimalik rajada väiksema kuja puhul

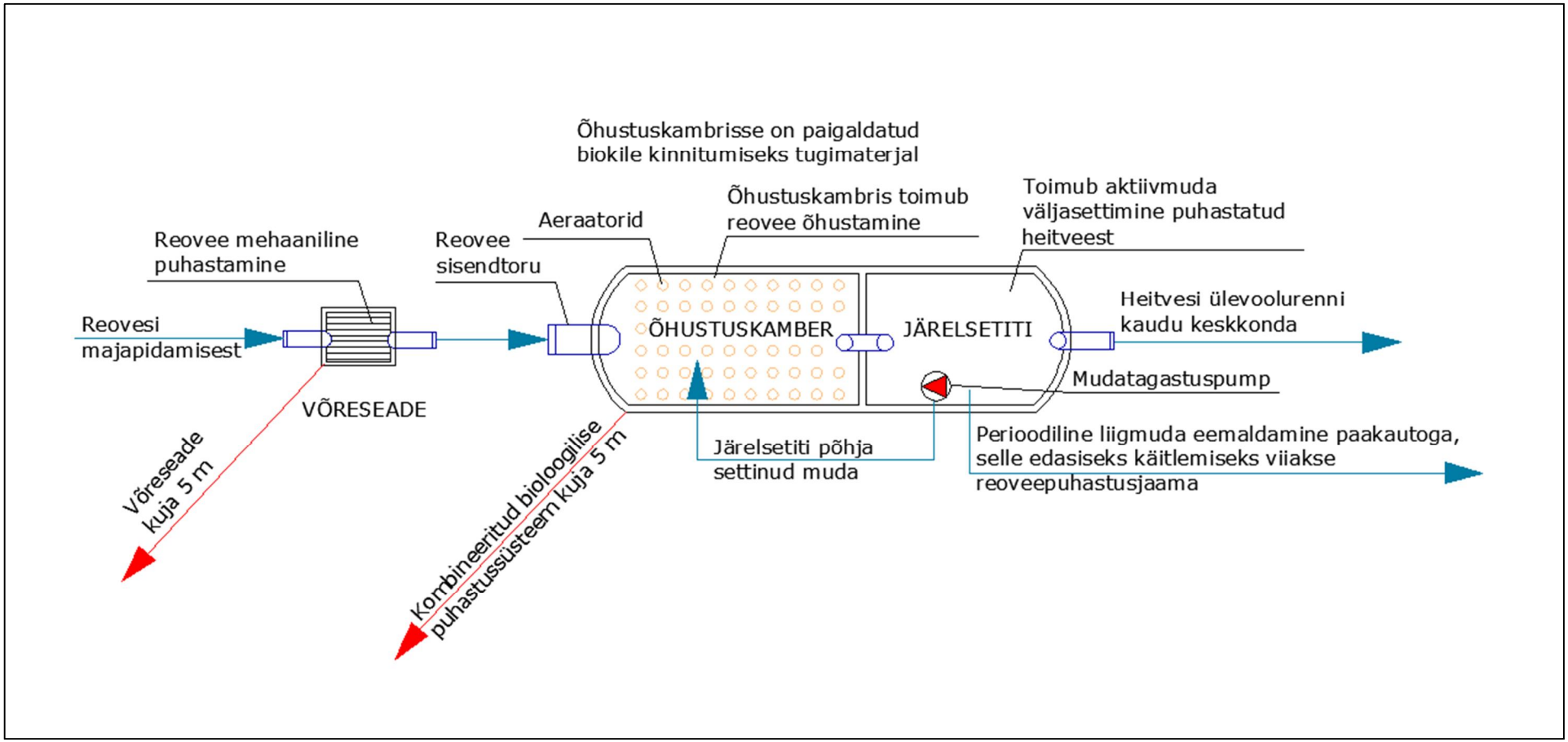
Aktiivmuda ja biokiletehnoloogial põhineva kombineeritud bioloogilise puhastussüsteemi korral on ühendatud aktiivmuda ja biokile puhastustehnoloogiad. Selle tehnoloogia korral on aktiivmudapuhastussüsteemi bioloogilise puhastuse protsessimahutisse – õhustuskambrisse - paigaldatud biokile moodustumiseks vajalikud tugielemendid ning kirjeldatud kombineerimise eesmärk on suurendada protsessimahutis reovee bioloogilist puhastust läbiviivate mikroorganismide hulka. Ühtlasi tagatakse biokileorganismide arvelt seejuures suurem lämmastiku ärastamise efektiivsus, kui see on tavapärasel aktiivmudapuhastussüsteemil. Aktiivmudasüsteemi positiivsete omaduste poolelt on kombineeritud süsteemi puhul tagatud puhastussüsteemi puhastusefektiivsuse stabiilsus reostuskoormuse järsul suurenemisel. Kombineeritud aktiivmuda- ja biokiletehnoloogiast koosneva puhastussüsteemi tehnoloogiline skeem on kirjeldatud joonisel 15. Tavapäraselt koosneb see reovee mehhaanilise puhastuse etapist, milleks on võreseade ja septik ning mis eelneb bioloogilisele puhastussüsteemile. Bioloogiline puhastusetapp koosneb biokilekandjatega täidetud õhustuskambrist ja sellele järgnevast järelsetitist, kus toimub aktiivmuda settimine ja settinud aktiivmuda tagasijuhtimine õhustuskambrisse. Reovee puhastusprotsessi käigus juurdekasvanud aktiivmuda eraldatakse liigmudana, kas järelsetiti põhjast või õhustuskambrist.

Aktiivmuda ja biokiletehnoloogial põhinevad kombineeritud bioloogilisel puhastusel põhinevaid reoveepuhasteid toodetakse tüüplahendustena, kus 2-4 majapidamisele mõeldud reoveepuhasti koos erinevate puhastusprotsessi etappidega on ühes kompaktses mahutis. Puhasti ise on valmistatud tavapäraselt klaasplastist või PE plastist. Suuremate puhastite korral, mille jõudlus on üle 15 ie, on puhastusprotsessi erinevad mahutid – septik, õhustuskamber ja järelsetiti - sageli paigutatud juba erinevatesse mahutitesse, mis paigaldatakse eraldi ja ühendatakse omavahel puhastusprotsessi läbiviimiseks vajalike torustikega ning elektrit vajavad puhastussüsteemi osad ka elektritoitega.

- Sobivaks lahenduseks **üksikute suuremate objektide puhul, mille elanike arv jääb vahemikku 16-50.**

- **Süsteemide eelis kasutamisel tuleb välja tingimustes, kus reoveepuhastile juhitava reovee hüdrauliline, eelkõige aga reostuskoormus, kõiguvad 40-50% ulatuses ja seda 1-2 kuuliste perioodide lõikes.** Selle tõttu võiksid kirjeldatud kombineeritud bioloogilise puhastusetapiga puhastussüsteemid **sobida teatud laadi turismi, majutus ja teenindusasutustele, mille reovee tekkele on iseloomulik kirjeldatud laadi koormuse kõikumine.**

- **Konkreetsed lahendused lähtuvalt reoveekäitlussüsteemi reovee koormusest, selle muutustest, süsteemi asukohast, ehituslikest tingimustest ja suublast tuleb süsteemi müüjaga või siis eraldi valitud erialaspetsialistist projekteerijaga enne puhastussüsteemi rajamist või rekonstrueerimist läbi arutada ja analüüsida.**



Joonis 15. Kombineeritud aktiivmuda- ja biokiletehnoloogia reoveepuhastuse tehnoloogiline skeem.

3.1.9 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi kirjeldus

Olulised parameetrid, millest tuleb biotiigi planeerimisel lähtuda, on esitatud tabelis 12.

Tabel12. Parameetrid, millest peab lähtuma biotiigi planeerimisel.

PARAMEETRID		BIOTIIGIL PÕHINEV RVKS		
		Elanike arv		
		1-5	6-15	16-50
Põhjaveekaitstus	Kaitsmata	tingimus 1	tingimus 1	x
	Nõrgalt kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
	Keskmiselt kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
	Suhteliselt kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
	Kaitstud	tingimus 1	tingimus 1	x
Reovee või sette äraveo vajadus	1 kord nädalas	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 12
	1 kord kuus	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 12
	2 korda aastas	tingimus 1	tingimus 1	x
Hooldusauto juurdepääsu tagamise vajadus	Vajalik	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Settekäitlemise vajadus	Kompostimine oma kinnistul	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	Reovee või sette käitlemine lähimas reoveepuhastus-jaamas	tingimus 1	tingimus 1	x
Võre puhastamisvajadus	Iga päev	tingimus 1	tingimus 1	x
Süsteemi rajamiseks vajalik pindala	2 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	20 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	40 m^2	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	120 m^2	tingimus 1	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	200 m^2	tingimus 1	tingimus 1	ei ole võimalik
	1000 m^2	tingimus 1	tingimus 1	x
Vajalik kuja	5 m	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
	10 m	tingimus 1	tingimus 1	tingimus 6
Reoveekäitlussüsteemi kasutusiseloom	Aastaringne	tingimus 1	tingimus 1	x
	Hooajaline	tingimus 1	tingimus 1	x
Suublaks oleva veekogu või eesvoolu (kraav)olemasolu	On olemas	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole olemas	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Vee erikasutusloa vajalikkus	Vajalik	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik
Saastetasu tasumise kohustus	Vajalik	tingimus 1	tingimus 1	x
	Ei ole vajalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik	ei ole võimalik

X - antud reovee käitlemise süsteemi rajamisel on vajalik täita vastav tingimus

ei ole võimalik - selline lahendus ei ole võimalik

tingimus 1 - selline tehnoloogiline lahendus ei ole antud koormuse juures mõistlik

tingimus 6 - septiku kuja 5 m ja biotiigi kuja 100 m

tingimus 12 - antud lahenduse korral on sette äraveo vajadus keskmiselt 2 korda aastas

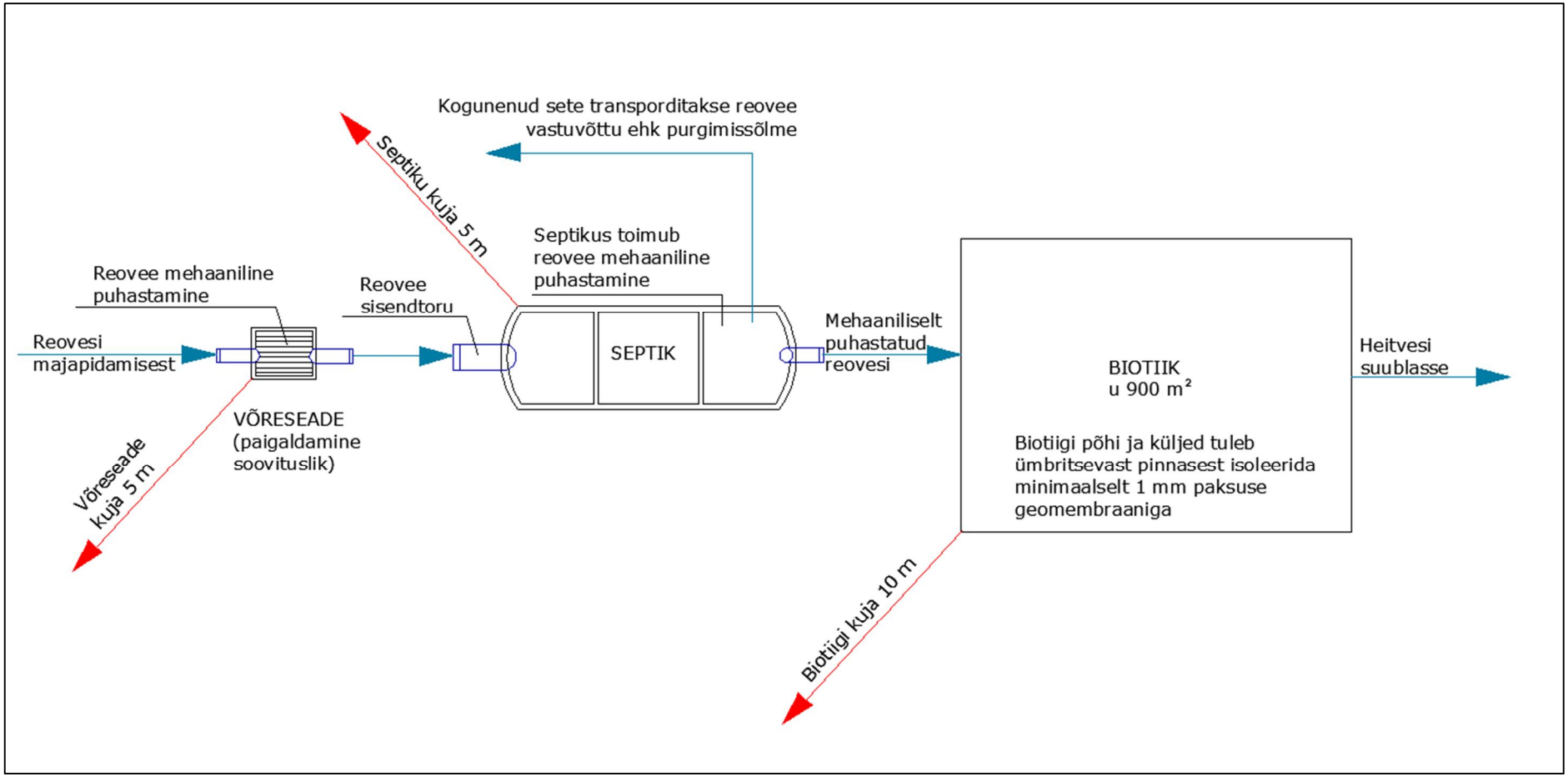
Biotiik on reovee bioloogiliseks puhastamiseks kasutatav madal, tavaliselt 1,0-1,3 meetri sügavune tehisveekogu, millest reovesi aeglaselt läbi voolab. Biotiigis toimub reovee bioloogiline puhastamine sarnaselt loodusliku veekoguga bakterite ja vetikate kooselu tulemusena. Bakterid lagundavad reovees olevaid orgaanilisi ühendeid ammoonium- ja fosforhappesooladeks, süsihappegaasiks ja veeks. Bakteriaalse ainevahetuse saadusi ja biogeenseid elemente kasutavad vetikad oma elutegevuseks ja biomassi sünteesiks. Päikesevalguse toimel toimuva fotosünteesi tulemusel eraldavad vetikad vette hapnikku, mida mikroorganismid tarbivad omakorda orgaanilise aine lagundamisel. Hapnik tungib vette ka veepinna kaudu, kuid vetikate toodetava hapniku kogusega võrreldes on selle osakaal kuni 10 korda väiksem. Talvel jääb tiigivesi jää ja lume all pimedasse ja fotosüntees lakkab. Laguprotsess jätkub hapnikuta ehk anaeroobses keskkonnas, mille lagusaadused haisevad. See hais võib olla tuntav kevadel, kui tiik jääst vabaneb. Teatud osa reovee puhastamisel biotiigis on ka taimedel - pilliroog, hundinui ja põhjataimestik, mis seovad enda rakkudesse taimetoitaineid, lämmastikku ja fosforit. Et taimedesse seotud fosfor ja lämmastik taimede suremisel ja rakkude lagunemisel uuesti veekogusse ei liiguks, tuleb taimestik talveperioodil jäält eraldada. Veel efektiivsem on seda teha hilissügisel.

Reoveekäitlussüsteemi üldskeemis kasutatakse biotiike kui reovee bioloogilise puhastuse etappi mehaanilise puhastuse järel või reovee järelpuhastuseks pärast aktiivmuda- või biokiletehnoloogial põhinevat reoveekäitlussüsteemi. Biotiikide projekteerimisel tuleb nende koormuse arvestamisel lähtuda meie kliimaoludes esinevast talveperioodist. Soovituslik biotiikide ööpäevane koormus meie kliimaoludes on 550 ie/ha ehk 33 kgBHT_7/ha [28].

Rajades biotiigi või biotiigid omapuhastina, on biotiigi ette vajalik rajada võrest ja septikust koosnev reovee mehhaanilise puhastuse etapp. Reovee mehaaniline puhastamine vähendab biotiigi koormust heljumi ja orgaanilise aine osas vastavalt 60% ja 30%. Koormuse vähenemise tulemusena väheneb biotiikide mudastumine ning tagatud on suurem puhastusefektiivsus. Arvestades biotiikide projekteerimise soovituslikke koormusparameetreid, kujuneb 16 ie reostuskoormuse korral vajalikuks biotiigi pindalaks 300 m^2 ja 50 ie korral 900 m^2.

Võrest, septikust ja biotiigist koosneva puhastussüsteemi tehnoloogiline skeem on esitatud joonisel 16 [30].

- **Ei ole sobiv lahendus meie kliimaoludes aastaringseks kasutamiseks.** Sobib objektidele, mille kasutus jääb suvisele perioodile.
- Sobiv lahendus **üksikute suuremate objektide puhul, mille elanike arv jääb vahemikku 16-50.**
- **Võimalikke ebameeldiva lõhna aspekte kaaludes tagada õigusaktides nõutust (10 meetrit) suurem kuja, mis peaks olema vähemalt 100 meetrit.**
- **Biotiigi puhastusvõime sõltub ilmastikuoludest.**
- **Konkreetsed lahendused lähtuvalt reoveekäitlussüsteemi reovee koormusest, selle muutustest, süsteemi asukohast, ehituslikest tingimustest ja suublast tuleb erialaspetsialistist projekteerijaga enne puhastussüsteemi rajamist või rekonstrueerimist läbi arutada ja analüüsida.**



Joonis 16. Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi tehnoloogiline skeem.

4 Reoveekäitlussüsteemide paigaldamine ja ehitamine

Reoveekäitlussüsteemide paigaldamisele ja ehitamisele peab eelnema põhjalik planeerimine, mis on eelnevalt kirjeldatud peatükis 2.

4.1 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide paigaldamine

4.1.1 Kogumismahutiga kuivkäimla paigaldamine

Kogumismahutiks tuleb kasutada tehases toodetud valmis mahutit, mis on lekkimiskindel. Reovee kogumismahuti paigaldamine on kirjeldatud peatükis 4.2. Kogumismahuti kohale tuleb ehitada käimlahoone.

4.1.2 Vedelikku eraldava kuivkäimla paigaldamine

Vedelikku eraldav kuivkäimla paigaldatakse põrandale horisontaalselt. Seadme paigaldamiselt tuleb arvestada ventilatsioonitorustiku ehitamisega ja vedeliku eemaldamise torustiku ja kogumismahuti rajamisega. Oluline on tagada käimlaseadme hoolduse teostamiseks piisavalt ruumi.

Käimlaseadme ventilatsioonitoru tuleb juhtida käimlaseadmest otse katuseharjast kõrgemale. Toru läbiviik katusest tuleb tihendada katuse materjaliga sobiva tihendiga. Ventilatsioonitoru tuleb soojustada külmade ruumide (nt vahelae) kohalt, et vältida kondensvee tekkimist.

Ventilatsiooni võib tõhustada ventilaatori või tuuleventilaatoriga, mis paigaldatakse ventilatsioonitorustikule.

Käimla kasutamisel eralduv vedelik (uriin) tuleb juhtida käimlaseadmest kogumismahutisse või omapuhastisse. Paigaldamisel tuleb jälgida, et vedeliku paaki juhtimise torustiku lang oleks piisav, tagamaks vedeliku takistamatu voolu kogu äravoolu pikkuses. Läbiviigu võib teha kanalisatsioonina või juhtida toru läbi seina või põranda. Vedeliku äravoolu jaoks sobivad 32 mm läbimõõduga PVC kanalisatsioonitoru detailid või voolik. Vedeliku juhtimisel kogumismahutisse, peab torustik ulatuma mahuti põhjani, et paagis olev vedelik moodustaks torustikule vesiluku [3,5].

4.1.3 Kompostkäimla paigaldamine

Kompostkäimla puhul tuleb käimlaseade paigaldada otse kindlale maapinnale või betoonalusele. **Mahuti asetamist laudpõrandale tuleb vältida**, sest alumisest luugist võib valguda välja vedelikku, mis põhjustab puidu mädanemist.

Kompostkäimla aastaringsel kasutamisel tuleb see paigaldada sooja ruumi. Jälgida tuleb, et vedeliku eraldusvoolik ja nõrgvedeliku kanister ei jäätuks. Sooja siseruumi käimla paigaldamisel tuleb ventilatsioonitoru soojustada külmade ruumide (nt vahelae) kohalt, et vältida kondensvee tekkimist.

Kompostkäimlaseade tuleb paigaldada läbi käimlahoone põranda nii, et kompostimahuti kaas moodustaks istmekaane. Harilik istumiskõrgus on 45-50 cm. Käimlaseadme kõrgus on ligikaudu kaks korda suurem. Soovi korral võib istme varjata kestaga, sel juhul tuleb puidust kaande jätta ava õhutusventiili jaoks.

Käimlaseadme paigaldamisel tuleb käimlahoone põrandasse käimlaseadme jaoks teha sobiv auk. Juhul, kui põranda ja mahuti liitekoht ei jää päris tihe, siis tuleb liitekohta tihendada.

Käimlaseadme paigaldamisel tuleb jälgida, et alumise osa tühjendusluuk jääks käimlahoone taga- või külgseina poole. Käimlaehitise alumisse ossa tuleb jätta piisava suurusega hooldusluuk käimlamahuti tühjendamiseks.

Käimlaseadme ja -hoone ventilatsioonitoru tuleb juhtida käimlaseadmest otse katuseharjast kõrgemale. Läbiviik tuleb tihendada katuse materjaliga sobiva tihendiga. Ventilatsiooni võib tõhustada tuuleventilaatori abil.

Nõrgvedeliku voolik tuleb ühendada käimlaseadme küljel asuva vedeliku äravooluavaga. Voolik tuleb juhtida vedeliku kogumismahutisse. Mahuti tuleb paigaldada maasse nii, et vedelik valguks isevoolu teel mahutisse. Nõrgvedeliku vooliku ja vedeliku kogumismahuti paigaldamisel tuleb arvestada, et seda võib olla vaja soojustada [3,6].

4.1.4 Jäätmeid külmutava kuivkäimla paigaldamine

Jäätmeid külmutava kuivkäimlaseadme paigaldamisel tuleb lähtuda seadme mõõtmetest. Seade tuleb paigaldada nii, et hooldamiseks jääks piisavalt ruumi. Selline kuivkäimla tüüp vajab elektritoidet, seega peab paigaldusruumis olema võimalik seade ühendada elektripistikusse, milles elektrivoolu pinge on 220V. Käimlaseadet ei ühendata kanalisatsiooniga ega ventilatsioonisüsteemiga. Seade tuleb asetada põrandale horisontaalselt. Käimlaseadet ei soovitata paigaldada põrandaküttega ruumi, samuti mitte kütteradiaatori või muu soojusallika lähedusse, sest kõrge temperatuur suurendab seadme elektritarvet. Paigaldusruumi optimaalne temperatuur peaks olema 10-22 ^{o}C. Käimlaseadme sisemahutisse paigaldatakse biolagunev kott, millega külmutatud jäätmed käimlaseadmest välja võetakse ja töödeldakse peale sulamist kompostimise käigus. Käimlaseadme küljes on termostaat-regulaator, mis tuleb seada tootja poolt kirjeldatud asendisse [4].

4.1.5 Jäätmeid põletava kuivkäimla paigaldamine

Jäätmeid põletava kuivkäimlaseadme paigaldamiselt tuleb lähtuda seadme mõõtmetest. Seade tuleb paigaldada nii, et hooldamiseks ja kasutamiseks jääks piisavalt ruumi. Selline kuivkäimla tüüp vajab elektritoidet, seega peab paigaldusruumis olema võimalik seade ühendada elektripistikusse, milles elektrivoolu pinge on 220V. Arvestada tuleb, et seadme jõudlusest sõltuvalt võib selle elektriline võimsus küündida kuni 3500 W. Käimlaseadet ei ühendata kanalisatsiooniga, kuid ventilatsioonisüsteemiga ühendamine on vajalik. Seade tuleb asetada põrandale horisontaalselt [10,16].

4.1.6 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide maksumus

Käesolevas juhendis eelnevalt kirjeldatud erinevat tüüpi kuivkäimlate hinnad on esitatud alljärgnevas tabelis 13. Kuivkäimlate puhul ei ole käesolevas juhendis arvestatud käimlaseadmete paigalduse hinda, kuna see võib sõltuvalt paigalduse asukohast – kas olemasoleva hoone sees eraldi ruum või eraldi käimlahoone rajamine – kujuneda väga erinevaks.

Tabel 13. Kuivkäimlate hinnad [3].

RVKS	Materjali hind, €
Vedelikku eraldav kuivkäimla[1]	250,00
Kompostkäimla[2]	450,00
Jäätmeid külmutav kuivkäimla[3]	900,00
Jäätmeid põletav kuivkäimla	1700,00

[1] - Käimlaseade koos ventilatsioonitorudega

[2] - Hinna sees kompostkäimlaseade koos ventilatsioonitorude ja vedeliku kanistriga

[3] - Hinnas käimlaseade ja biolagunevad kotid

4.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi paigaldamine

Reovee kogumismahutid tarnitakse mahuti tootja või müüja poolt kompleksselt. Mahuti transportimise järel tuleb veenduda, et mahuti pole vigastada saanud. Kogumismahuti tõstmisel tuleb järgida tootja paigaldusjuhendis olevaid nõuandeid tõstmiseks, et vältida mahuti kahjustumist. Mahuti paigaldamiseks tuleb kaevata kaevis, mille mõõtmed võimaldaksid teostada mahuti aluse ja külgede osas kaevise nõuetekohast tagasitäidet ja pinnase tihendamist. Kaevise põhi tuleb täita vähemalt 200 mm paksuse kruusa- või killustikukihiga, mis tihendatakse. Mahuti asetatakse aluskihile. Kõrge pinnasevee korral tuleb mahuti alla paigaldada kindlasti betoonplaat ja mahuti ankurdad trosside või koormarihmadega aluse külge, et vältida pinnasevee mõjul tühja või pooltühja mahuti üleskerkimist ja võimalikke vigastusi. Ankurdamise puhul peab kogumismahuti ja alusplaadi vahele jääma 200 mm tihendatud kividevaba liiva kiht. Kogumismahutit ei tohi paigaldada otse alusplaadile või mõnele muule kõvale alusele. Mahuti ümbrus täidetakse 300 mm tihendatud liiva- või kruusakihtide kaupa sissevoolutoruni. Täidis tuleb korralikult tihendada, eriti mahuti külgedelt, otste ja toruühenduste alt ning ümbert. Kogumismahuti paigaldussügavus sõltub hoonest lähtuva kanalisatsioonitorustiku sügavusest. Juhul kui kanalisatsioonitorustiku ja mahuti paigaldussügavaus maapinnast jääb kõrgemale kui 1,3 meetrit, tuleb torustik ja mahuti pealt kindlasti soojustada. Soojustamiseks sobiv materjal on niiskuskindel ja hea koormustaluvusega polüstüreenist soojustusplaat. Kogumismahutit ei tohi paigaldada sõidutee või parkimisplatsi alla. Samuti tuleb paigaldusel jälgida, et ka mahuti tühjendusauto ei saaks tühjenduse käigus mahuti peal olevale pinnasele sõita. Selleks võib paigaldada vastavad keskkonda sobivad piirded (näiteks suuremad kivid jms).

4.2.1 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus

Erineva mahuga kogumismahutite ehitusmaksumused on esitatud tabelis 14.

Tabel 14. Kogumismahuti ehitusmaksumused.

Kogumis-mahuti jõudlus, ie[1]	Kogumis-mahuti maht, m^3	Kogumis-mahuti hind [2], €	Paigaldamise materjalide hind, €	Paigaldustöö hind, €	Materjalide ja paigalduse hind kokku, €
2	2 m^3	380,00	90,00	380,00	850,00
3	3 m^3	495,00	140,00	410,00	1 045,00
4	4 m^3	600,00	180,00	440,00	1 220,00
5	5 m^3	760,00	220,00	440,00	1 420,00
6	6 m^3	860,00	270,00	470,00	1 600,00
7	7 m^3	950,00	310,00	470,00	1 730,00
8	8 m^3	1 110,00	350,00	500,00	1 960,00
9	9 m^3	1 200,00	400,00	500,00	2 100,00
10	10 m^3	1 260,00	440,00	850,00	2 550,00
10	11 m^3	1 435,00	490,00	850,00	2 775,00
11	12 m^3	1 650,00	530,00	850,00	3 030,00
12	13 m^3	1 750,00	570,00	880,00	3 200,00
13	14 m^3	1 840,00	620,00	880,00	3 340,00
14	15 m^3	1 935,00	660,00	880,00	3 475,00

[1] - Arvestatud tühjendamise kord 1 kord nädalas
[2] - Hinna sisse kuuluvad sobiva asetusega sisend- ja tühjendustorud, plastkaas ja ankurdusrihmad

4.3 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine

4.3.1 Kaeviku sügavus, põhja täide ja septiku paigaldamine

Septiku paigaldamisel peab, sarnaselt kogumismahuti paigaldusega, arvestama põhjavee taseme muutustega, pinnase, veekogude, jõgede ning joogiveekaevu asukohaga (vt peatükk 2). Kaeviku kaevamisel tuleb jälgida, et see oleks vähemalt 500 mm suurem septiku laiusest ja pikkusest. Septiku paigaldussügavus sõltub majast väljuva kanalisatsioonitoru sügavusest. Septiku ja ehitise vahelise toru kalle peab olema 1-2 cm/m. Kaeviku põhi tuleb täita 300 mm paksuse tihendatud kividevaba liivakihiga. Seejärel tuleb septik tõsta liivapadjale. Vältimaks septiku liikumist, tuleks see täita 1/3 ulatuses veega. Septiku ümbrus tuleb täita 300 mm paksuste tihendatud liiva- või kruusakihtidega. Septikut tuleb paralleelselt tagasitäitekihtidega täita veega. See välistab septiku hilisema vajumise ja tagab tema kohese töövalmiduse. Tihendatud liivakiht peab ulatuma 0,3 m üle mahuti harja, seejärel võib süvendi täita muu pinnasega – killustik, kruus (max fraktsioon 50 mm), kuid süvendi täitmiseks ei tohi kasutada savi. Arvestada tuleks, et kui septikust maapinnani jääb vähem kui 600 mm, siis tuleks septik katta pealt soojustusplaatidega.

Kõrge pinnavee taseme või ohu korral, et kaevis võib täituda sademeveega, peab septiku ankurdama. Ankurdamiseks tuleb valada või paigaldada kaevise põhja betoonist alusplaat. Ankurdusrihmad pannakse alusplaadi alt läbi või kasutatakse selleks ankurpolte. Septik tuleb paigaldada kaevise põhjas olevale liivapadjale. Ankurdamise puhul peab septiku ja alusplaadi vahele jääma 200 mm tihendatud kividevaba liiva kiht. Septikut ei tohi paigaldada otse alusplaadile või mõnele muule kõvale alusele. Seejärel tuleb

ankurdusrihmad kinnitada ja pingutada nii, et need ei libiseks üle septiku otste. Tagasitäitmine toimub samuti nagu ankurdamiseta septiku korral [12].

4.3.2 Jaotuskaevu paigaldamine

Jaotuskaevus on vooluregulaator, mille abil reguleeritakse vee ühtlast jaotumist imbtorudesse. Ühtlane vee jaotumine suurendab imbsüsteemi puhastusvõimet ning pikendab selle eluiga. Jaotuskaevu kasutatakse ka kontrollkaevuna. Jaotuskaev ei ole alati vajalik. Kui immutamine toimub vahetult septiku järel võib 2-5 m^3 septikutel selle ära jätta.

Jaotuskaev tuleb asetada horisontaalsele tihendatud liivapadjale ja toestada külgedelt liivaga. Jaotuskaev ühendatakse septikust tuleva kanalisatsioonitoruga ja teiselt poolt jaotus- ja nendele järgnevate immutustorudega. Jaotustorude kalle peab olema 5-10 mm/m. Jaotuskaevu ümbrus täidetakse 15 mm paksuste kihtide kaupa, neid pidevalt tihendades kuni vajaliku kõrguseni [12].

4.3.3 Imbväljaku ehitamine

Enne imbväljaku rajamist on vajalik välja selgitada heitvee immutamise võimalikkus (vt peatükk 2.4.3). Imbsüsteem ei ole heitvee käitluseks sobiv lahendus, kui põhjavesi (pinnasevee tase) on aastaringselt kõrge ning immutuskihi ja kõrgeima põhjavee taseme kõrguste vahe ei ole aastaringselt vähemalt 1,2 m. Immutuskiht tuleb rajada allapoole pinnase külmumissügavust. Juhul kui põhjavee tase on kõrge, siis on võimalik pinnast tõsta. Sellisel juhul tuleb septiku järele ja jaotuskaevu ette paigaldada reoveepumpla ning tõstetud imbsüsteem korralikult pealt ja külgedelt soojustada. Sobivam tehnoloogiline lahendus kõrge pinnasevee taseme korral on filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteem rajamine.

Imbsüsteemi rajamiseks rajatava kaeviku võib teha mitmele paralleelsele imbtorule ühise või kõigile torudele eraldi. Imbväljaku keskmine sügavus on 0,8-1,25 m ning põhja laius 0,9 m. Kui imbtorud paigaldatakse ühte kaevikusse, peab imbtorude vaheline kaugus olema 1,5 m. Kui imbtorud paigaldatakse eraldi kaevikutesse, peab kaevikute tsentrite vaheline kaugus olema 2 m.

Imbkraavide (kaevikute) põhjad tuleb tasandada horisontaalseks, selleks võib kasutada 3-5 cm paksust liivakihti. Hästi imava pinnase korral parandab liivakiht imbkraavi puhastusvõimet, aeglustades vee liiga kiiret imbumist sügavamale maapinda. Tiheda pinnase puhul aitab liivakiht imbkraavil taluda katkendlikku koormust, tagades ühtlase ja aeglase imendumise pinnasesse. Kaevised tuleb täita 25 cm paksuse killustikukihiga, (fraktsiooniga 16-32 mm). Seejärel tuleb ühendada septikust või jaotuskaevust tulevad jaotustorud. Imbtorud ühendatakse omavahel ning torudele antakse kogu imbliini pikkuses ühtlane kalle, mis peab olema 5-10 mm/m. Imbtorustik fikseeritakse külgedelt ja pealt killustikuga. Imbkraavi lõpus peab imbtoru alla jääma vähemalt 10 cm paksune killustikukiht. Imbliinide lõpus tuleb imbtorud ühendada õhutustorudega. Seejärel tuleb kogu imbkraavi pikkuses killustikukiht katta filterkangaga, mis takistab täitepinnase segunemist killustikuga. Kui imbkraavi sügavus jääb alla 80 cm, siis tuleb killustikukiht katta soojustusplaatidega. Sel juhul ei pea filterkangast enam soojustusplaatide peal kasutama. Soojustamine kaitseb imbväljakut läbikülmumise eest ning parandab tema puhastusvõimet. Lõpuks tuleb imbkraavid täita täitepinnasega. Imbkraavide peal peaks maapind sajuvee süsteemist eemale juhtimiseks kergelt kumeraks jääma [12].

4.3.4 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitus-maksumus

Erineva jõudlusega septikust ja heitvee imbsüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused on esitatud tabelis 15.

Tabel 15. Septikust ja heitvee imbsüsteemist koosneva erineva jõudlusega reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused.

Imbsüsteemi jõudlus, ie	Septiku maht, m^3	Materjali hind, €	Paigaldamise materjalide hind, €	Paigaldustöö hind, €	Materjalide ja paigalduse hind kokku, €
Septik ja imbsüsteem jaotuskaevuta[1]					
1-3	1,5 m^3	490,00	600,00	410,00	1 500,00
2-4	2 m^3	630,00	800,00	410,00	1 840,00
3-5	2,5 m^3	700,00	1 000,00	470,00	2 170,00
4-6	3 m^3	820,00	1 200,00	470,00	2 490,00
6-8	4 m^3	990,00	1 600,00	580,00	3 170,00
8-10	5 m^3	1 220,00	2 000,00	580,00	3 800,00
10-12	6 m^3	1 620,00	2 400,00	720,00	4 740,00
12-16	8 m^3	1 960,00	3 200,00	720,00	5 880,00
16-20	10 m^3	2 340,00	4 000,00	780,00	7 120,00
Septik ja imbsüsteem jaotuskaevuga[2]					
1-3	1,5 m^3	610,00	600,00	410,00	1 620,00
2-4	2 m^3	750,00	800,00	410,00	1 960,00
3-5	2,5 m^3	820,00	1 000,00	470,00	2 290,00
4-6	3 m^3	940,00	1 200,00	470,00	2 610,00
6-8	4 m^3	1 110,00	1 600,00	580,00	3 290,00
8-10	5 m^3	1 340,00	2 000,00	580,00	3 920,00
10-12	6 m^3	1 620,00	2 400,00	720,00	4 740,00
12-16	8 m^3	1 960,00	3 200,00	720,00	5 880,00
16-20	10 m^3	2 340,00	4 000,00	780,00	7 120,00
Septik ja imbsüsteem pumbaga[3]					
1-3	1,5 m^3	820,00	600,00	410,00	1 830,00
2-4	2 m^3	960,00	800,00	410,00	2 170,00
3-5	2,5 m^3	1 030,00	1 000,00	470,00	2 500,00
4-6	3 m^3	1 150,00	1 200,00	470,00	2 820,00
6-8	4 m^3	1 325,00	1 600,00	580,00	3 505,00
8-10	5 m^3	1 550,00	2 000,00	580,00	4 130,00
10-12	6 m^3	1 620,00	2 400,00	720,00	4 740,00
12-16	8 m^3	1 960,00	3 200,00	720,00	5 880,00
16-20	10 m^3	2 340,00	4 000,00	780,00	7 120,00

[1] - Hinna sisse kuuluvad kolmekambriline septik, ankurdusrihmad, jaotustorud, reguleeritava nurgaga põlved, immutustorud, ühendusmuhvid, kübaratega õhutustorud, filterkangas.

[2] - Hinna sisse kuuluvad kolmekambriline septik, ankurdusrihmad, jaotuskaev Ø600, jaotustorud, põlved, immutustorud, ühendusmuhvid, kübaratega õhutustorud, filterkangas.

[3] - Kui imbsüsteemi ei ole võimalik ehitada isevoolsena, siis varustatakse septik pumbaga, mis pumpab vee jaotuskaevu.

4.4 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine

Septikust ja filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi puhul toimub septiku ja jaotuskaevu paigaldamine vastavalt peatükkides 4.3.1 ja 4.3.2 kirjeldatule.

Filterkraavide või –väljaku keskmine sügavus on 1,8-2,25 m. Kui krundi pinnavormid ja kõrgussuhted ei võimalda puhastatud heitvett juhtida isevoolselt suublasse (kraav, jõgi, oja), siis saab filterväljakule järgnevasse kontrollkaevu (heitvee proovivõtukaev) paigaldada pumba, mis pumpab heitvee soovitud kohta. Filterkraavid või filterväljak tuleb eraldada ümbritsevast pinnasest veekindla geomembraaniga (1,0-2,0 mm paksune HDPE kile), mis takistab heitvee pinnasesse imbumist. Juhul kui süsteemi geomembraaniga isoleerimist ei ole tehtud, on tegemist heitvee pinnasesse immutamisega.

Filterväljaku või filterkraavide rajamisel kaevatakse kõigepealt filterkraavid ning tasandatakse nende põhjad. Tasandamiseks võib kraavi põhja laotada 3-5 cm paksuse liivakihi. Seejärel paigaldatakse geomembraan, mille peale rajatakse 5-7 cm paksune killustikukiht (fraktsioon 8-16 mm). Killustikukihile asetatakse drenaažitorud, mis ühendatakse omavahel. Torustikule antakse kogu pikkuses ühtlane kalle, mis peab olema 5-10 mm/m. Äravoolupoolsed drenaažitorud ühendatakse kokkuvoolutorudega ning need omakorda kontrollkaevuga. Kontrollkaevu kaevis täidetakse 15 mm tihendatud tagasitäite kihtide kaupa. Septiku poole jäävate drenaažitoru otstesse paigaldatakse vertikaalsed, maapinnale ulatuvad, õhutustorud. Seejärel täidetakse drenaažitorud ümbert ja pealt killustikuga ning killustikukiht kaetakse filterkangaga. Täitmisel jälgitakse, et drenaažitorustik ei nihkuks oma asendist. Filterkanga peale laotatakse kogu kaevise ulatuses 20 cm paksuste kihtide kaupa ehitusliiva (fraktsioon 0-8 mm), igat kihti tihendatakse mõõdukalt. Tihendamine aitab vältida pinnase hilisema vajumise. Liivakihi peale laotatakse 10 cm paksune killustikukiht, mille peale asetatakse imbtorud. Imbtorud ühendatakse septikust või jaotuskaevust tulevate jaotustorudega. Imbtorud ühendatakse omavahel ning torudele antakse kogu imbliini pikkuses ühtlane kalle, mis peab olema 5-10 mm/m. Imbtorustik fikseeritakse külgedelt ja pealt killustikuga. Imbkraavi lõpus peab imbtoru alla jääma vähemalt 10 cm paksune killustikukiht. Imbliinide lõpus paigaldatakse imbtorude otsa vertikaalsed, maapinnale ulatuvad, õhutustorud. Killustikukiht kaetakse kogu kaevise pikkuses filterkangaga, takistamaks täitepinnase segunemist killustikuga. Kui maapinnast imbtorude peale jääb alla 45 cm, tuleb killustikukiht katta soojustusplaatidega. Sel juhul ei pea filterkangast enam täiendavalt kasutama. Soojustamine kaitseb filterväljakut läbikülmumise eest ja parandab selle puhastusvõimet. Filterkraavid täidetakse pealt täitepinnasega. Filterkraavide pealne maapind jäetakse kergelt kumeraks sajuvee süsteemist eemale juhtimiseks.

4.4.1 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitus-maksumus

Erineva jõudlusega septikust ja heitvee filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused on esitatud tabelis 16.

Tabel 16. Septikust ja heitvee filtersüsteemist koosneva erineva jõudlusega reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused.

Filtersüsteemi jõudlus, ie	Septiku maht, m^3	Materjali hind, €	Paigaldamise materjalide hind, €	Paigaldustöö hind, €	Materjalide ja paigalduse hind kokku, €
Septik ja filtersüsteem jaotuskaevuta[1]					
1-3	1,5 m^3	760,00	1 250,00	760,00	2 770,00
2-4	2 m^3	870,00	1 650,00	760,00	3 280,00
3-5	2,5 m^3	940,00	2 050,00	820,00	3 810,00
4-6	3 m^3	1 075,00	2 460,00	820,00	4 355,00
6-8	4 m^3	1 210,00	3 270,00	1 010,00	5 490,00
8-10	5 m^3	1 440,00	4 080,00	1 010,00	6 530,00
10-12	6 m^3	1 620,00	4 890,00	1 200,00	7 710,00
12-16	8 m^3	1 960,00	6 500,00	1 260,00	9 720,00
16-20	10 m^3	2 340,00	8 150,00	1 320,00	11 810,00
Septik ja filtersüsteem jaotuskaevuga[2]					
1-3	1,5 m^3	880,00	1 250,00	760,00	2 890,00
2-4	2 m^3	990,00	1 650,00	760,00	3 400,00
3-5	2,5 m^3	1 060,00	2 050,00	820,00	3 930,00
4-6	3 m^3	1 195,00	2 460,00	820,00	4 475,00
6-8	4 m^3	1 330,00	3 270,00	1 010,00	5 610,00
8-10	5 m^3	1 560,00	4 080,00	1 010,00	6 650,00
10-12	6 m^3	1 740,00	4 890,00	1 200,00	7 830,00
12-16	8 m^3	2 080,00	6 500,00	1 260,00	9 840,00
16-20	10 m^3	2 460,00	8 150,00	1 320,00	11 930,00
Septik ja filtersüsteem pumbaga[3]					
1-3	1,5 m^3	1 090,00	1 250,00	760,00	3 100,00
2-4	2 m^3	1 200,00	1 650,00	760,00	3 610,00
3-5	2,5 m^3	1 270,00	2 050,00	820,00	4 140,00
4-6	3 m^3	1 405,00	2 460,00	820,00	4 685,00
6-8	4 m^3	1 540,00	3 270,00	1 010,00	5 820,00
8-10	5 m^3	1 770,00	4 080,00	1 010,00	6 860,00
10-12	6 m^3	1 950,00	4 890,00	1 200,00	8 040,00
12-16	8 m^3	2 290,00	6 500,00	1 260,00	10 050,00
16-20	10 m^3	2 670,00	8 150,00	1 320,00	12 140,00

[1] - Hinna sisse kuuluvad kolmekambriline septik, ankurdusrihmad, jaotustorud, reguleeritava nurgaga põlved, immutustorud, ühendusmuhvid, kübaratega õhutustorud, filterkangas.

[2] - Hinna sisse kuuluvad kolmekambriline septik, ankurdusrihmad, jaotuskaev Ø600, jaotustorud, põlved, immutustorud, ühendusmuhvid, kübaratega õhutustorud, filterkangas.

[3] - Kui filtersüsteemi ei ole võimalik ehitada isevoolsena, siis varustatakse septik pumbaga, mis pumpab vee jaotuskaevu.

4.5 Biokile- ja aktiivmudatehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide ehitamine

Biokile- ja aktiivmudatehnoloogial põhinevaid reoveekäitlussüsteeme on sobiv kasutada suurema koormusega – 16-50 ie – objektide reovee puhastamise korral. Sellise süsteemi valikule ja paigaldusele peaks eelnema konsultatsioon müügitegevusest sõltumatu erialaspetsialistiga, kes hindab kavandatava reoveekäitlussüsteemi koormuse, selle võimaliku muutumise ning sellest tuleneva puhastusprotsessi efektiivsusega seotud asjaolusid. Kirjeldatud suuruses reoveekäitlussüsteemi rajamiseks tuleb enne selle rajamist või paigaldust koostada ehitusprojekt – seda ka juhul kui reoveekäitlussüsteemi paigaldus hõlmab endas erinevate tüüplahendustega mahutite kõrguslikku paigaldamist ning torustikuga ja elektrivõrguga ühendamist.

Kanalisatsioonisüsteemi tehniline seisukord

Arvestades, et 16-50 ie teenindav reoveekäitlussüsteem võib reaalses situatsioonis teenindada mitut majapidamist, tuleb reoveekäitlussüsteemi paigaldamisel pöörata tähelepanu, missugune on reoveepuhastile eelneva kanalisatsioonisüsteemi tehniline seisukord, samuti, kas kinnistutelt võib kanalisatsioonisüsteemi sattuda ka sademevett. Kui kanalisatsioonisüsteemi seisukord on halb ja torustikku satub suures koguses pinnasevett või juhitakse kanalisatsioonisüsteemi sademevett, kõigub reoveepuhasti hüdrauliline koormus enamasti kordades ja sellistes tingimustes nõuetele vastavat reovee puhastusefektiivsust tagada ei ole võimalik.

Reoveepuhasti avariimöödavool

Suuremale reoveekäitlussüsteemile avariimöödavoolu rajamine on kindlasti aktuaalne situatsioonis, kus puhastile juhitakse reovett mitmest majapidamisest või kinnistult, mille puhul on keerulisem tagada, et reoveepuhasti hoolduse või remondi käigus ei juhitaks reoveepuhastile reovett. Sellisel juhul on kindlasti otstarbekas rajada reoveekäitlussüsteemist möödavool, mida on võimalik ajutiselt hooldustööde ajaks avada ja reoveepuhasti pealevool sulgeda. Avariimöödavoolu mitterajamist võib kaaluda juhul, kui reoveepuhastile suunatakse ainult ühe kinnistu ühe majapidamise või hoone reovesi.

Reovee mehhaaniline puhastus

Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide puhul on väga oluline tagada bioloogilisse puhastusetappi suunatava reovee eelnev mehhaaniline puhastamine. Kui reovee mehhaaniline puhastus on jäänud rajamata, põhjustab see rikkeid edasistes puhastusetappides kasutatavate tehnoloogiliste seadmete töös. Biokilesüsteemi puhul võib ummistuda kogu süsteem või osa süsteemist. Mõlemal kirjeldatud juhul efektiivset ja nõuetele vastavat reovee puhastamist ei toimu. Reovee mehhaaniliseks puhastuseks tuleb minimaalselt paigaldada sobiva jõudlusega septik, kuid reoveekäitlussüsteemide puhul, mille koormus on 16-50 ie, on optimaalne septiku ette paigaldada eraldi võrekaevu, kas käsitsi puhastatav või automaatselt töötav võreseade. Võreseadme materjal peab olema reovee agressiivsete omaduste tõttu roostevaba teras (AISI 316) ja võre piide vahe peaks olema vahemikus 2-4 mm. Võreseadme paigaldamisel võib aktiivmudatehnoloogial põhineva bioloogilise puhastussüsteemi puhul septiku ära jätta.

Reovee hüdraulilise koormuse ühtlustamine

Reovee bioloogilise puhastuse seisukohast on oluline, et reovesi suunatakse reoveekäitlussüsteemi ühtlase, puhastusprotsessi läbiviivate mikroorganismide jaoks

ühtlase, jõukohase, voona. Praktikas on esinenud näiteid, kus suhteliselt väikesele reoveepuhastile eelneb suhteliselt suure mahuga reoveepumpla, mille töötsükli maht on häälestatud samuti suureks (näiteks reoveepumpla töötab ööpäevas 3-4 korda), kuid mis reoveepuhasti tööprotsessi seisukohast ei ole optimaalne lahendus. Tundlikumad tehnoloogiad kirjeldatud situatsioonis on aktiivmudatehnoloogia läbivooluprotsess ja biokiletehnoloogiad. Aktiivmuda annuspuhastuse tehnoloogia – *SBR* – puhul hüdraulilise koormuse kõikumine nii kriitiline asjaolu ei ole, sest annuspuhastuse tehnoloogia puhul kogutakse reovesi enne bioloogilist puhastusprotsessi eraldi kogumismahutisse, kus see pumbatakse kindlas (enamasti muudetav puhasti automaatika seadmetes) koguses bioloogilisse puhastusprotsessi. Hüdraulilise koormuse ühtlustamiseks piisab reoveekäitlussüsteemi puhul enamasti reoveepumpla – kui see kanalisatsioonisüsteemis esineb ja ebaühtlust põhjustab – pumpade töörežiimide optimeerimisest. Kui sellest ei piisa, tuleb kaaluda eraldi ühtlustusmahuti rajamist.

Liigmuda käitlemise tehnoloogiline lahendus

Aktiivmudatehnoloogiat hõlmavate reoveekäitlussüsteemide puhul tuleb arvestada puhastusprotsessi käigus juurdekasvava mikroorganismide biomassi ehk liigmuda käitlemisega. Väikeste reoveekäitlussüsteemide puhul piirdub liigmuda käitlemine muda eraldamisega bioloogilisest protsessist selleks ette nähtud eraldi mahutisse, kust see 1-3 korda aastas veetakse edasiseks käitluseks surema reoveepuhasti juurde, kus muda tahendatakse ja kompostitakse. Praktikas on suuremate omapuhastite (jõudlus 16-50 inimekvivalenti) puhul ette tulnud juhtumeid, kus kirjeldatud liigmuda käitlemisega seotud aspektidele ei ole puhasti rajamisel tähelepanu pööratud ja see põhjustab hilisemas ekspluatatsioonis tõsiseid probleeme.

Reoveepuhasti töö optimeerimine ja hooldaja koolitus

Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhinevate omapuhasti reoveekäitlussüsteemide puhul ei ole tegemist „kosmosetehnoloogiaga", kuid teatavat arusaamist ja oskusi puhastusprotsessi juhtimiseks nimetatud reoveepuhastid siiski vajavad. Tootjalt või kaubandusest ostetava seadme puhul tuleb seadme müüjalt kindlasti küsida ja ka tootega kaasa saada seadme paigaldus ja hooldusjuhend. Juhul, kui reoveekäitlussüsteemi paigaldus ja müük teostatakse ühe ettevõtte poolt, tuleb tööde teostamiseks kindlasti sõlmida leping, milles sätestatakse ka paigaldatud reoveekäitlussüsteemi käivitamise ja puhastusprotsessi optimeerimise kohustus ja vahetu puhastusprotsessi hooldaja koolitamise ja reoveepuhasti hooldusjuhendi koostamise kohustus.

4.5.1 Aktiivmudatehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus

Erineva jõudlusega aktiivmudapuhastustehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused on esitatud tabelis 17, mis kajastab annuspuhastuse tehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide hindasid. Läbivoolurežiimil töötavate aktiivmuda kompaktpuhastite osatähtsus Eesti turul on väike ja nende maksumust seetõttu eraldi kajastatud ei ole. Kuna mahutite ruumalad ja materjali vajadus on läbivoolurežiimil töötavatel aktiivmudapuhastitel annuspuhastussüsteemiga ligikaudselt sama, siis olulist hinnavahet läbivoolurežiimi ja annuspuhastuse režiimil töötavatel aktiivmudapuhastitel ei ole.

Tabel 17. Annuspuhastuse tehnoloogial põhineva aktiivmudapuhastusel põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused.

Reovee-puhastussüsteemi jõudlus, ie	Materjali hind, €	Paigaldamise materjalide hind, €	Paigaldustöö hind, €	Materjalide ja paigalduse hind kokku, €
1-5	4 700,00	430,00	1 200,00	6 330,00
5-10	6 300,00	530,00	1 200,00	8 030,00
10-15	8 500,00	1 250,00	1 760,00	11 510,00
15-20	13 500,00	1 250,00	1 760,00	16 510,00
20-30	15 500,00	1 550,00	2 080,00	19 130,00
30-40	17 000,00	1 750,00	2 320,00	21 070,00
40-50	19 000,00	2 050,00	2 640,00	23 690,00

4.5.2 Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus

Erineva jõudlusega aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhineva kombineeritud reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused on esitatud tabelis 18.

Tabel 18. Aktiivmuda ja biokiletehnoloogial põhineva kombineeritud reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused.

Reovee-puhastussüsteemi jõudlus, ie	Materjali hind, €	Paigaldamise materjalide hind, €	Paigaldustöö hind, €	Materjalide ja paigalduse hind kokku, €
1-5	4 900,00	540,00	1 200,00	6 640,00
5-10	7 000,00	670,00	1 200,00	8 870,00
10-20	8 500,00	1 640,00	1 760,00	11 900,00
20-35	9 900,00	1 750,00	1 760,00	13 410,00
35-50	13 000,00	2 160,00	2 080,00	17 240,00

4.6 Pinnasfiltril ja tehismärgalal põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine

Pinnasfiltersüsteemide ja tehismärgalade ehitamisega seotud olulisemad aspektid on sarnased septikust ja filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemiga, mis on kirjeldatud käesoleva juhendi peatükis 4.4. Märgalapuhastussüsteemide puhul tuleb arvestada, et need oleksid projekteeritud arvestusega, et nad tagavad vajaliku reovee puhastusefektiivsuse ka talvetingimustes ning süsteemide puhul on tagatud nende otsene külmumise vältimine, mis katkestaks süsteemi tööd. Arvestades, et ülalnimetatud tehnoloogilistel protsessidel põhinevaid reoveepuhastussüsteeme on sobiv kasutada suurema koormusega – 16-50 ie - omapuhasti lahenduste puhul ja need puhastussüsteemid tuleb projekteerida ja rajada erilahendustena (st neid ei müüda terviklahendustena kaubanduses), **tuleb kirjeldatud lahenduste projekteerimiseks ja rajamiseks leida vastavat kutsepädevust ja kogemust omav ettevõte või erialaspetsialist.** Põhjalikud juhised pinnasfiltertehnoloogiatel ja tehismärgalasüsteemidel põhinevate reoveekäitlussüsteemide projekteerimiseks ja rajamiseks on kirjeldatud Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudi, Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduste Instituudi Geograafia osakonna poolt koostatud juhendmaterjalis „Kombineeritud pinnasfiltersüsteemide ja tehismärgalapuhastite rajamise juhend" (Tartu, 2007) ja käesolevas juhendis neid eraldi ei kirjeldata.

4.6.1 Kombineeritud pinnasfiltersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus

Erineva jõudlusega septikust ja kombineeritud pinnasfiltersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused on esitatud tabelis 19.

Tabel 19. Kombineeritud pinnasfiltersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused.

Reovee-puhastussüsteemi jõudlus, ie	Materjali hind, €	Paigaldamise materjalide hind, €	Paigaldustöö hind, €	Materjalide ja paigalduse hind kokku, €
1-5	1 030,00	1 300,00	1 140,00	3 470,00
5-10	1 550,00	2 300,00	1 140,00	4 990,00
10-15	1 960,00	3 800,00	1 800,00	7 560,00
15-20	4 250,00	4 700,00	1 800,00	10 750,00
20-30	5 800,00	6 700,00	2 300,00	14 800,00
30-40	8 900,00	8 800,00	2 800,00	20 500,00
40-50	10 500,00	10 800,00	2 800,00	24 100,00

4.7 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitamine

Biotiigi kasutamisel puhastussüsteemina on vajalik tagada reovee eelnev mehaaniline puhastamine. Reovee mehaaniliseks puhastamiseks tuleb paigaldada sobiva jõudlusega septik ning septiku ette võrekaevu käsitsi puhastatav võre.

Biotiiki voolava reovee hea segunemise tagamiseks tuleb biotiik ehitada voolu suunas piklik. Sobiv biotiigi külje pikkuse ja laiuse suhe on 20, mis tagab tiigi töötava pinna suuruseks 80%. Pindala kasutuselt on soodsaim võimalus serpentiinbiotiigi rajamine, mille korral paigaldatakse suuremasse biotiiki ujuvvaheseinad ja kujundatakse nende abil heitvee liikumisele võimalikult pikk teekond. Biotiigi põhi ja servad tuleb ümbritsevast keskkonnast isoleerida, et vältida puhastatava heitvee pinnasesse imbumist ja sellega kaasnevat pinnase- ja põhjavee reostumise ohtu. Hästi kaitstud ja suhteliselt kaitstud põhjaveega piirkondades võib biotiigi põhja isoleerimiseks kasutada savi või bentoniidi matte. Nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega piirkondades tuleb biotiik ümbritsevast pinnasest aga isoleerida geomembraaniga. Õigusaktidest tulenevalt peab biotiikide põhja ja põhjavee kõrgeima taseme vahe olema vähemalt 1,2 meetrit.

Biotiikide rajamisel tuleb arvestada, et kevadel, jää sulamise järgselt kuni aeroobne puhastusprotsess taastub, põhjustavad tiigid lühiajaliselt ebameeldivat lõhna. Selle tõttu on biotiigid sobiv lahendus, kui need on võimalik rajada elamutest eemale ja soovitavalt allatuult. Õigusaktide järgselt peab omapuhastina rajatud biotiigi või tiikide kuja olema küll biotiigi välisservast 10 m, kuid soovituslikult peaks siin järgima kuja nõuet, mis kehtib väikereoveepuhastite (reoveepuhastid koormusega 50-1999 ie) korral ja milleks on 100 meetrit.

Biotiigi rajamisel tuleb jälgida, et tiikide ümber ja kohal on tagatud õhu vaba liikumine, mis tagab bioloogilisteks protsessideks vajaliku õhuhapniku jõudmise biotiigis reovee puhastust läbi viivate mikroorganismideni. Sellest tulenevalt ei tohiks biotiigi kalda lähistel olla metsa, võsa või teisi õhu liikumist takistavaid objekte.

Biotiigi sissevoolu ja väljavoolutorustik rajatakse külmumise vältimiseks veealuse torustikuna. Biotiigi suhteliselt madala sügavuse tõttu on suhteliselt maapinna lähedal ka biotiigi sisse- ja väljavoolu torustik. Juhul, kui torustiku sügavus maapinnast on väiksem kui 1,3 meetrit, tuleb torustik pealt vahtpolüsterooliga soojustada.

Biotiikide kui avaveeliste veekogude puhul on oluline, et need oleksid ohutuse seisukohast aiaga piiratud, et vältida inimeste ja (kari)loomade sattumist biotiiki. Biotiikide juurde tuleks paigaldada hoiatussildid, mis keelavad tiigis suplemise ja vee võtmise. Juhul kui peetakse vajalikuks, võib ette näha biotiigist tuletõrjevee võtmise võimaluse. Viimaseks tuleb välja ehitada tuletõrje veevõtukohta ja rajada sõidukeid kandev juurdepääsutee.

4.7.1 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumus

Erineva jõudlusega võrekaevust, septikust ja biotiigist koosneva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused on esitatud tabelis 20.

Tabel 20. Võrekaevust, septikust ja biotiigist koosneva reoveekäitlussüsteemi ehitusmaksumused.

Reovee-puhastussüsteemi jõudlus, ie	Materjali hind, €	Paigaldamise materjalide hind, €	Paigaldustöö hind, €	Materjalide ja paigalduse hind kokku, €
15-20	4 250,00	4 700,00	2 600,00	11 550,00
20-30	5 800,00	6 800,00	3 400,00	16 000,00
30-40	8 900,00	8 800,00	4 000,00	21 700,00
40-50	10 500,00	10 800,00	4 000,00	25 300,00

5 Reoveekäitlussüsteemide kasutusele võtmine ja hooldamine

Kaubanduses valmistoodetena müüdavate reoveepuhastite tüüplahenduste hooldamine peab toimuma vastavalt tootja poolsetele juhistele. Muul juhul tuleb järgida projekteerija või ehitaja koostatud hoodlusjuhendit.

5.1 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide hooldamine

5.1.1 Kogumismahutiga kuivkäimla hooldamine

Kuivkäimla kogumismahuti täitumine sõltub majapidamises ööpäevas tekkivast reovee hulgast ja mahuti suurusest. Kogumismahuti täituvuse kontrollimiseks on kaasaegsetele plastist ja klaasplastist toodetele osade tootjate poolt juba paigaldatud mõõte ja märguandesüsteem, mis võimaldab jälgida kogumismahuti täitumist. Samas ei ole selline mõõtesüsteem kogumismahutile kohustuslik ja mahuti täitumist võib ja saab kontrollida ka näiteks mõõtelatiga. Kui reovee tasapind moodustab 2/3 kogumismahuti sügavusest, tuleb tellida tühjendamiseks paakauto, mis viib reovee selle edasiseks nõuetekohaseks käitlemiseks lähimaisse purgimissõlme, mis on reovee tekkekohas kogutud reovee ja fekaalide ühiskanalisatsiooni juhtimise koht. Kogumismahuti tühjendamiseks peab olema tagatud ligipääs kogumismahuti juurde. Arvestada tuleb, et väiksemate paakautode täismass täidetud paagiga on ligikaudu 5-7 tonni ja suuremate autode korral võib see ulatuda 15 tonni juurde. See võib olla oluline aspekt pinnase kandvuse seisukohalt, millest võib sõltuda auto juurdepääs mahutile kevadise ja sügisese porise aja vältel.

- **Perioodiliselt tuleb kontrollida kogumismahuti täitumist.**
- **Tühjendamiseks tuleb tellida paakauto, mis viib reovee selle edasiseks nõuetekohaseks käitlemiseks lähimaisse purgimissõlme.**
- **Tagada tuleb paakauto juurdepääs mahutile igal aastaajal.**
- **Vältida tuleb olukorda, kus kogumismahuti saab nii täis, et hakkab üle ajama.**

5.1.2 Vedelikku eraldava kuivkäimla hooldamine

Kuivkäimla mahutis on kaks eraldatud siseanumat. Ühe siseanuma täitumisel tuleb see nihutada seadme tagaossa ning kasutusele võetakse teine anum. Kui kuivkäimla mõlemad mahutid on täitunud, võib kauem seisnud anuma tühjendada kompostiauna. Tühjendatud anuma põhja tuleb raputada paari sentimeetri paksune kiht komposti- ja käimlaturvast. Vedelikupaagi tühjendamine toimub vastavalt selle täitumisele. Vedelikku võib kasutada väetisena õuel ja aias. Kuigi uriin on steriilne, on soovitav seda enne aiamaal kasutamist lasta seista vähemalt aasta. Väikestes kogustes võib lahjendamata vedelikku kasutada ka aiakomposti ja käimlakomposti lämmastikuga rikastamiseks. Kui vedeliku kasutamine oma krundi piires ei ole võimalik või seda ei soovita, tuleb vedelik toimetada reoveepuhastusjaama. Vedelikku eraldavat kuivkäimlat tuleb puhastada ja pesta vastavalt vajadusele. [5].

- **Vajalik on kogumisanuma vahetamine ja tühjendamine selle täitumisel.**
- **Pärast tühjendamist tuleb kogumisanuma põhja raputada paari cm-i paksune kiht komposti- ja käimlaturvast.**
- **Tegeleda tuleb jäätmete kompostimise või äraveo ja üleandmisega selleks ettenähtud kohta.**
- **Vajalik on vedelikupaagi tühjendamine vastavalt täitumisele.**
- **Istmekaane vedelikukaussi, vedelikufiltrit ja äravoolutoru tuleb pesta vähemalt kord aastas.**

5.1.3 Kompostkäimla hooldamine

Kompostkäimla nõrgvedeliku voolikut, vedelikueraldusplaati ning selle all olevat renni tuleb kontrollida kord aastas, vajadusel tuleb need puhastada. Kompostkäimla mahuti tühjendamisel tuleb mahutist eemaldada kattekompostiks küpsenud kompost, veel toored jäätmed tuleb jätta mahutisse. Korraga ei soovitata käimlast eemaldada rohkem kui pool massist, see tagab tõhusa kõdunemise jätkumise. Esimene tühjendamine peaks toimuma siis, kui mahuti on täis.

Imbvedeliku kanistrit tuleb tühjendada vastavalt vajadusele, kuid vähemalt üks kord aastas. Toiteainerikast imbvedelikku saab kasutada komposti lämmastikuallikana. Sel juhul ei ole tarvis imbvedelikku lahjendada [6].

- **Mahuti tühjendamisel eemaldada ainult kattekompostiks küpsenud kompost.**
- **Tegeleda tuleb jäätmete kompostimise või äraveo ja üleandmisega selleks ettenähtud kohta.**
- **Imbvedeliku voolikut, vedelikueraldusplaati ning selle all olevat renni tuleb kontrollida kord aastas, vajadusel need puhastada.**
- **Vajalik on nõrgvedeliku paagi tühjendamine vastavalt täitumisele.**

5.1.4 Jäätmeid külmutava kuivkäimla hooldamine

Jäätmeid külmutavat käimlaseadet tuleb tühjendada siis, kui kogumisanum on täitunud. Tühjendusperiood sõltub kasutajate arvust. Tühjendamisel tuleb kogumismahuti seadmest välja tõsta ning eemaldada sellest biolagunev kott. Käimlajäätmed saab kompostida olme- või aiajäätmete kompostris, kuid enne käimlajäätmete lisamist kompostrisse tuleb vedeliku sidumiseks lisada ohtralt sidusainet. Tühjendamisel tuleb kontrollida sisemahuti servasid, kui sinna on kogunenud jääd, siis tuleb see sulatada ning sisemahutisüvend kuivatada. Enne uue koti paigaldamist siseanumasse tuleb selle seinad kuivatada [4].

- **Vajalik on kogumisanuma vahetamine ja tühjendamine selle täitumisel, uue biolaguneva koti paigaldamine.**
- **Tegeleda tuleb jäätmete kompostimise või äraveo ja üleandmisega selleks ettenähtud kohta.**
- **Kui sisemahuti servadesse on kogunenud jääd, tuleb see sulatada ja sisemahutisüvend kuivatada.**

5.1.5 Jäätmeid põletava kuivkäimla hooldamine

Jäätmeid põletavat käimlaseadet tuleb tühjendada siis, kui tuhaanum on täis saanud. Tühjendusperiood sõltub kasutajate arvust. Eemaldatav tuhk tuleb käidelda vastavalt KOV-i jäätmehoolduseeskirjale.

- **Tuhaanumat tuleb tühjendada vastavalt täitumisele.**
- **Tuhka tuleb käidelda vastavalt KOV-i jäätmehoolduseeskirjale.**

5.1.6 Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide ekspluatatsioonikulu

Kuivkäimlal põhinevate reoveekäitlussüsteemide ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 21.

Tabel 21. Kuivkäimlate ekspluatatsioonikulu.

	Elektrikulu aastas, €	Sette ja liigmuda käitlemise kulu, €	Amortisatsiooni-kulu, €	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €
Kogumismahutiga kuivkäimla	Puudub	Minimaalne	28,30 [2]	28,30
Vedelikku eraldav kuivkäimla	Puudub	Minimaalne	16,67	16,67
Kompostkäimla	Puudub	Minimaalne	30,00	30,00
Jäätmeid külmutav kuivkäimla	78,84 [1]	Minimaalne	60,00	138,84
Jäätmeid põletav kuivkäimla	78,84 [1]	Minimaalne	113,33	192,17

[1] - Arvestatud elektritarve 1,44 kWh/d ja kWh hinnaks 0,15 eurot

[2] – Arvestatud 2m^3 kogumismahuti paigalduse hind 830 eur ja kasutusiga 30 aastat

5.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamine

5.2.1 Kogumismahuti tühjendamine

Kui reovee kogumismahutisse juhitakse nii wc- veed kui ka pesuveed, siis täitub see suhteliselt lühikese aja jooksul, kuid eelkõige sõltub see siiski paigaldatud kogumismahuti mahust ning ööpäevas tekkivast reoveehulgast. Kogumismahuti täituvust tuleb kontrollida mõõtelatiga. Kui reovesi moodustab üle poole kogumismahuti diameetrist, siis tuleb tellida paakauto, mis mahuti tühjendaks. Tühjendamiseks peab olema tagatud juurdepääs kogumismahuti juurde. Tühjendamine toimub vastavalt vajadusele. Vältida tuleb olukorda, kus kogumismahuti saab nii täis, et hakkab üle ajama.

- **Kontrollida tuleb kogumismahuti täitumist.**
- **Vältida olukorda, kus kogumismahuti saab nii täis, et hakkab üle ajama.**
- **Tühjendamiseks tuleb tellida paakauto, mis viib reovee selle edasiseks nõuetekohaseks käitlemiseks lähimaisse purgimissõlme.**
- **Tagada tuleb paakauto juurdepääs mahutile igal aastaajal.**

5.2.2 Reovee kogumismahutil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu

Kogumismahutil põhinevate reoveekäitlussüsteemide ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 22.

Tabel 22. Kogumismahutite ekspluatatsioonikulu.

KM jõudlus, ie[1]	KM maht	Elektrikulu, €/aastas	Reovee äraveo ja käitlemise kulu[2], €/aastas	Amortisatsiooni-kulu, €/aastas	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €/aastas
2	2 m^3	Puudub	990,48	28,33	1 018,81
3	3 m^3	Puudub	1 485,71	34,83	1 520,55
4	4 m^3	Puudub	1 980,95	40,67	2 021,62
5	5 m^3	Puudub	2 476,19	47,33	2 523,52
6	6 m^3	Puudub	2 971,43	53,33	3 024,76
7	7 m^3	Puudub	3 466,67	57,67	3 524,33
8	8 m^3	Puudub	3 961,90	65,33	4 027,24
9	9 m^3	Puudub	4 457,14	70,00	4 527,14
10	10 m^3	Puudub	4 952,38	85,00	5 037,38
10	11 m^3	Puudub	5 447,62	92,50	5 540,12
11	12 m^3	Puudub	5 942,86	101,00	6 043,86
12	13 m^3	Puudub	6 438,10	106,67	6 544,76
13	14 m^3	Puudub	6 933,33	111,33	7 044,67
14	15 m^3	Puudub	7 428,57	115,83	7 544,40

5.3 Imb- ja filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamine

5.3.1 Septiku ja jaotuskaevu tühjendamine

Septiku tühjendamine toimub vastavalt vajadusele, kuid see peaks toimuma vähemalt kaks kord aastas. Septiku tühjendamise sagedus ja korrektne hooldus on otseselt seotud imbväljaku või filterväljaku efektiivse toimimise ja „elueaga". Kui septikut korralikult ei tühjendata, kandub sellest peenheljum tasapisi aja jooksul imbtorustike kaudu imb- või filtersüsteemi ja viimane ummistub. Septiku tühjendamisvajadust kontrollitakse mõõtelati abil septiku esimesest kambrist. Kui septiku põhjas oleva sette kõrgus on tõusnud kõrgemale kui pool septiku diameetrist, tuleb tellida tühjendusauto. Peale tühjendamist tuleb septik täita puhta veega. Jaotuskaevu kogunenud sete tuleb eemaldada samal ajal septiku tühjendamisega. Septiku tühjendamine peaks toimuma kuival ajal, eriti juhul kui septik teadaolevalt ei ole ankurdatud maasiseselt raudbetoonplaadile ja pinnasevesi võib seda tühjendamise tulemusel kergitada ja rikkuda septiku ja kanalisatsioonitorude ühendusi [12,13].

- **Septiku tuleb settest tühjendada kaks korda aastas.**
- **Peale tühjendamist tuleb septik täita puhta veega.**
- **Jaotuskaevust tuleb eemaldada sete septiku tühjendamise järgselt.**
- **Septiku tühjendamine peaks toimuma kuival ajal, eriti juhul kui septik teadaolevalt ei ole ankurdatud maasiseselt raudbetoonplaadile ja pinnasevesi võib seda tühjendamise tulemusel kergitada ja rikkuda septiku ja kanalisatsioonitorude ühendusi.**

5.3.2 Nõuanded imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamiseks

Vähemalt üks kord aastas tuleb kontrollida jaotuskaevus vee jaotumist imbtorudesse. Juhul, kui jaotumine on ebaühtlane, tuleb seda reguleerida vooluregulaatoriga. Vee imendumist pinnasesse tuleb kontrollida, jälgides vee tasapinda õhutustorudes ja jaotuskaevus, kus immutatava vee tasapinda tekkida ei tohi. Kui õhutustorust paistab vesi, on imbtoru täis kasvanud või pinnase heitvee imamise võime on oluliselt vähenenud. Imbtorusid tuleb puhastada vähemalt kord kümne aasta jooksul. Imbtorude surveveega läbipesemiseks tuleb tellida kanalisatsioonisüsteemide survepesuauto. Imbväljakule suurejuureliste taimede – puude ja põõsaste - istutamist tuleb vältida, sest need hakkavad häirima imbsüsteemi tööd. Talvel tuleb pöörata tähelepanu sellele, et õhutustorud ei mattuks lume alla. Samuti ei ole soovitatav imbväljaku pealt lume koristamine. Imbväljaku ja septiku kohal ei tohi toimuda mootorsõidukite liikumist. Vältida tuleb pinnavete kogunemist imbväljakule. Septiku efektiivseks toimimiseks ei tohi kanalisatsioon visata riidetükke, naiste hügieenitarbeid, paberrätikuid, toidujäänuseid ja muud prügi. Samuti ei tohi kanalisatsiooni lasta õlisid, väetiseid, värve, lahusteid ja muid aineid, mis võivad mõjutada reoveepuhasti bioloogilise protsessi toimimist [12,13].

- **Vähemalt üks kord aastas kontrollida jaotuskaevus vee jaotumist imbtorudesse.**
- **Vähemalt kord kümne aasta jooksul puhastada imbtorusid.**
- **Vältida õhutustorude lume alla mattumist.**
- **Septiku ja imbväljaku kohal ei tohi toimuda mootorsõidukite liikumist.**
- **Kontrollida tuleb heitvee imendumist pinnasesse.**

5.3.3 Nõuanded filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamiseks

Vähemalt üks kord aastas tuleb kontrollida jaotuskaevus vee jaotumist imbtorusesse. Kui selgub, et jaotumine on ebaühtlane, tuleb seda reguleerida vooluregulaatoritega. Vee imendumist saab kontrollida õhutustorudest ning jaotuskaevust. Kui õhutustorust paistab vesi, siis on imbtoru biokilet täis kasvanud.

Imb- ja drenaažitorusid tuleb puhastada vähemalt üks kord kümne aasta jooksul. Imb- ja drenaažitorude surveveega läbipesemiseks tuleb tellida kanalisatsioonisüsteemide survepesuauto.

Kui filterväljaku kontrollkaevus püsib vee nivoo kõrgemal kui väljavoolutoru põhi, siis tuleb kontrollida, kas äravoolutoru ei ole ummistunud. Filterväljaku peale suurejuureliste taimede istutamist tuleb vältida, sest see võib häirida filtersüsteemi tööd. Talvel peab jälgima, et õhutustorud ei mattuks lume alla. Filterväljaku pealt lume koristamine pole soovitatav. Filterväljaku ja septiku kohal ei tohi toimuda mootorsõidukite liikumist. Vältida tuleb pinnavete kogunemist filterväljakule [12,13].

- **Vähemalt üks kord aastas tuleb kontrollida jaotuskaevus vee jaotumist imbtorudesse.**
- **Imbtorusid ja ka drenaažitorusid tuleb puhastada vähemalt üks kord kümne aasta jooksul neid surveveega läbi pestes.**
- **Vältida õhutustorude lume alla mattumist.**
- **Vähemalt üks kord aastas tuleb kontrollida, kas äravoolutoru ei ole ummistunud.**

5.3.4 Imbsüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu

Septikust ja heitvee imbsüsteemist koosneva erineva jõudlusega reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 23.

Tabel 23. Septikust ja heitvee imbsüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu.

Jõudlus, ie	SI	Elektrikulu, €/aastas	Sette äraveo ja käitlemise kulu, €/aastas	Amortisatsiooni-kulu, €/aastas	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €/aastas
Septik ja imbsüsteem jaotuskaevuta					
1-3	1,5 m^3	Puudub	45,00	50,00	95,00
2-4	2 m^3	Puudub	60,00	61,33	121,33
3-5	2,5 m^3	Puudub	75,00	72,33	147,33
4-6	3 m^3	Puudub	90,00	83,00	173,00
6-8	4 m^3	Puudub	120,00	105,67	225,67
8-10	5 m^3	Puudub	150,00	126,67	276,67
10-12	6 m^3	Puudub	180,00	158,00	338,00
12-16	8 m^3	Puudub	240,00	196,00	436,00
16-20	10 m^3	Puudub	300,00	237,33	537,33
Septik ja imbsüsteem jaotuskaevuga					
1-3	1,5 m^3	Puudub	45,00	54,00	99,00
2-4	2 m^3	Puudub	60,00	65,33	125,33
3-5	2,5 m^3	Puudub	75,00	76,33	151,33
4-6	3 m^3	Puudub	90,00	87,00	177,00
6-8	4 m^3	Puudub	120,00	109,67	229,67
8-10	5 m^3	Puudub	150,00	130,67	280,67
10-12	6 m^3	Puudub	180,00	158,00	338,00
12-16	8 m^3	Puudub	240,00	196,00	436,00
16-20	10 m^3	Puudub	300,00	237,33	537,33
Septik ja imbsüsteem pumbaga					
1-3	1,5 m^3	6,57	45,00	61,00	112,57
2-4	2 m^3	8,76	60,00	72,33	141,09
3-5	2,5 m^3	10,95	75,00	83,33	169,28
4-6	3 m^3	13,14	90,00	94,00	197,14
6-8	4 m^3	17,52	120,00	116,83	254,35
8-10	5 m^3	21,90	150,00	137,67	309,57
10-12	6 m^3	26,28	180,00	158,00	364,28
12-16	8 m^3	35,04	240,00	196,00	471,04
16-20	10 m^3	43,80	300,00	237,33	581,13

5.3.5 Filtersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu

Septikust ja filtersüsteemist koosneva erineva jõudlusega reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 24.

Tabel 24. Septikust ja filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu.

Jõudlus, ie	SF	Elektrikulu, €/aastas	Sette äraveo ja käitlemise kulu, €/aastas	Amortisatsiooni-kulu, €/aastas	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €/aastas
Septik ja filtersüsteem jaotuskaevuta					
1-3	1,5 m^3	Puudub	45,00	92,33	137,33
2-4	2 m^3	Puudub	60,00	109,33	169,33
3-5	2,5 m^3	Puudub	75,00	127,00	202,00
4-6	3 m^3	Puudub	90,00	145,17	235,17
6-8	4 m^3	Puudub	120,00	183,00	303,00
8-10	5 m^3	Puudub	150,00	217,67	367,67
10-12	6 m^3	Puudub	180,00	257,00	437,00
12-16	8 m^3	Puudub	240,00	324,00	564,00
16-20	10 m^3	Puudub	300,00	393,67	693,67
Septik ja filtersüsteem jaotuskaevuga					
1-3	1,5 m^3	Puudub	45,00	96,33	141,33
2-4	2 m^3	Puudub	60,00	113,33	173,33
3-5	2,5 m^3	Puudub	75,00	131,00	206,00
4-6	3 m^3	Puudub	90,00	149,17	239,17
6-8	4 m^3	Puudub	120,00	187,00	307,00
8-10	5 m^3	Puudub	150,00	221,67	371,67
10-12	6 m^3	Puudub	180,00	261,00	441,00
12-16	8 m^3	Puudub	240,00	328,00	568,00
16-20	10 m^3	Puudub	300,00	397,67	697,67
Septik ja filtersüsteem pumbaga					
1-3	1,5 m^3	6,57	45,00	103,33	154,90
2-4	2 m^3	8,76	60,00	120,33	189,09
3-5	2,5 m^3	10,95	75,00	138,00	223,95
4-6	3 m^3	13,14	90,00	156,17	259,31
6-8	4 m^3	17,52	120,00	194,00	331,52
8-10	5 m^3	21,90	150,00	228,67	400,57
10-12	6 m^3	26,28	180,00	268,00	474,28
12-16	8 m^3	35,04	240,00	335,00	610,04
16-20	10 m^3	43,80	300,00	404,67	748,47

5.4 Biokile- ja aktiivmudatehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide hooldamine

Reovee mehhaaniline puhastus

Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide juures kasutatakse reovee mehhaaniliseks puhastamiseks tavapäraselt septikuid või siis septikute ette täiendavalt lisatud võresüsteeme. Õigele koormusele projekteeritud septiku puhul tuleb seda tavapäraselt tühjendada kahel korral aastas. Juhul kui septik on aladimensineeritud (väiksem), tuleb seda tühjendada sagedamini. Septiku tühjendamisvajadust kontrollitakse mõõtelati abil septiku esimesest kambrist. Kui septiku põhjas oleva sette kõrgus on tõusnud kõrgemale kui pool septiku diameetrist, tuleb septik tühjendada. Tühjendamisel on otstarbekas septiku põhja jätta vähemalt 1/5 sette mahust. Kirjeldatud sette koostises eksisteerivad mikroorganismid, mis viivad läbi orgaanilise aine lagundamist ja seeläbi ka sette koguse vähenemist septikus toimuvate anaeroobsete reovee puhastusprotsesside käigus. Kui septik tühjendada settest täielikult, siis kirjeldatud mikroobsete protsesside taastumine võtab aega ja selleks perioodiks väheneb ka reovee puhastuse protsesside efektiivsus septikus.

Võre hooldus on seotud sellega, kas tegemist on käsitsi puhastatava võrega või väikese automaatse võreseadmega. Käsivõre puhul tuleb võre puhastada igapäevaselt. Selleks kuluv aeg on küll minimaalne, kuid kui see tegemata jätta, põhjustab see ummistusi kanalisatsioonitorustikus. Automaatvõrega lahenduse puhul liiguvad võrele kogunenud reovees sisalduvad tahkised võreseadme juurde paigaldatud võrejäätmete nõrutuskasti, mida tuleb perioodiliselt prügikonteinerisse tühjendada. Nõrutuskasti tühjendussagedus sõltub kasti mahust ja reovee „kvaliteedist", kuid tavapäraselt tuleb kasti 16-50 ie koormusega reoveepuhasti puhul tühjendada 1-2 kord nädalas. Võrejäätmete kogumise prügikonteineri paigutuse puhul tuleks arvestada, et talveperioodil asuks see soojustatud ruumis, kuna vastasel juhul niisked jäätmed külmuvad ja kasti tühjendamine ei õnnestu.

- **Septikut tuleb tühjendada kaks korda aastas. Tühjendamisel jätta septiku põhja vähemalt 1/5 sette mahust.**
- **Käsivõre tuleb puhastada igapäevaselt.**

Reovee bioloogiline puhastus

Reovee bioloogilise puhastuse etapi juures tuleb aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide puhul jälgida, et kõik reoveepuhastuse tehnoloogilised seadmed – pumbad ja puhurid - töötaksid vastavalt puhasti juhendile ja seadmetes ning nendega ühendatud torustikes ei esineks ummistusi.

Kõige tähtsam aktiivmuda- ja biokiletehnoloogia puhul on tagada bioloogilises protsessis osalevatele organismidele reovees lahustunud hapniku olemasolu. Bioloogilise puhastusprotsessi juures on oluline jälgida, et puhurid töötaksid ja õhku viiakse puhastusprotsessi. Juhul kui õhupuhurite töö juhtimiseks kasutatakse (reo)vees lahustunud hapnikusisalduse andurit ja analüsaatorit ning puhurite juhtreleed, siis tuleb vähemalt üks kord nädalas puhastada ka hapnikuandurit selle pinnale kasvanud biokilest.

- **Tuleb jälgida, et pumbad ja puhurid töötaksid vastavalt puhasti juhendile.**
- **Tuleb jälgida et seadmetes ja nendega ühendatud torustikes ei esineks ummistusi.**
- **Tuleb jälgida, et puhurid töötaksid ja õhku viiakse puhastusprotsessi.**
- **Kord nädalas tuleb puhastada õhustuskambris olev puhurite tööd juhtiv hapnikuandur.**

Reoveesette eemaldamine bioloogilisest protsessist

Reoveesette ehk liigmuda ärastamise vajadus bioloogilisest protsessist on seotud eelkõige aktiivmudaprotsessidega, kus liigmuda ehk mikroorganismide kasv on kõige intensiivsem. Liigmuda eraldamine puhastusprotsessist ei tohi olla liiga intensiivne, sest siis viiakse mikroorganismid, kes reovett puhastavad süsteemist välja ja puhastusprotsess lakkab. Seetõttu tuleb liigmuda ärastamisel jälgida, et tagatud on stabiilne aktiivmuda sisaldus reoveepuhastuse bioloogilise puhastuse etapis. Lihtsaim viis mudasisalduse jälgimiseks on võtta õhustatud aeratsioonimahutist liitrisesse pudelisse aktiivmudasuspensiooni ja lasta sellel settida 30 minutit. Kui muda ja seeläbi ka puhastusprotsess on „terved", settib muda hästi ja seda peaks 30 minuti möödumisel olema anumas 400-500 ml, mis vastab ligikaudu aktiivmuda sisaldusele 3-4 g/l. Omapuhastite puhul peaks süsteemi automatiseeritus aktiivmudapuhasti puhul võimaldama liigmuda ärastamist vähemalt 8 korral ööpäevas, kuid vajadusel peab olema võimalus seda ka harvemaks seadistada.

Biokiletehnoloogial põhinevatel reoveekäitlussüsteemidel on puhastusprotsessi käigus eralduva sette kogus kordi väiksem kui see on aktiivmudatehnoloogia puhul. Kirjeldatust lähtuvalt on harvem ka eraldunud biokile eraldamine bioloogilisest protsessist. Kuna biokileprotsessi puhul eraldatakse eraldunud biokile tavaliselt järelsetiti põhjast, siis on oluline jälgida, et sete ei jääks järelsetiti põhja väga pikaks ajaks seisma, sest vastasel juhul võib see hakata anaeroobse lagunemise tõttu pinnale kerkima ja põhjustada heitvee väljundis heljumi sisalduse tõusu. Biokiletehnoloogial põhinevates puhastites eraldatakse bioloogilisest puhastusprotsessist eraldunud biokile tavapäraselt bioloogilise puhastusprotsessi ees paiknevasse septikusse.

Kirjeldatud hooldusaspektid on suurema koormusega aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide hoolduse ja puhastusprotsessi juhtimise seisukohast olulisemad, mida jälgida. Kuna aga turul saada olevad reoveepuhastite valmislahendused on piisavalt erinevad, siis kõiki aspekte käesolevas juhendis käsitleda ei ole võimalik ja hooldus iga konkreetse reoveekäitlussüsteemi puhul peab toimuma vastavalt tootja poolt kaasa antud juhendile.

- **Liigmuda ärastamisel tuleb jälgida, et tagatud on stabiilne aktiivmuda sisaldus reoveepuhastuse bioloogilises etapis.**
- **Aktiivmudapuhasti puhul on optimaalne liigmuda ärastada vähemalt 8 korda ööpäevas.**
- **Jälgida, et aktiivmuda või irdunud biokile ei jääks järelsetiti põhja seisma, kuna see põhjustab eelkõige suvisel perioodil intensiivsemat sette pinnale kerkimist ja settimise halvenemist ning reoveepuhasti väljavoolus heljumi sisalduse suurenemist.**

5.4.1 Aktiivmudatehnoloogial reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu

Erineva jõudlusega aktiivmudapuhastustehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 25.

Tabel 25. Aktiivmudatehnoloogial põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu.

Jõudlus, ie	Elektrikulu, €/aastas	Kemikaali kulu, €/aastas	Sette äraveo ja käitlemise kulu, €/aastas	Amortisatsiooni-kulu, €/aastas	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €/aastas
1-5	82,13	5,95	45,00	211,00	344,08
5-10	164,25	11,91	150,00	267,67	593,82
10-15	246,38	17,86	240,00	383,67	887,90
15-20	328,50	23,82	300,00	550,33	1 202,65
20-30	492,75	35,72	400,00	637,67	1 566,14
30-40	657,00	47,63	500,00	702,33	1 906,97
40-50	821,25	59,54	600,00	789,67	2 270,46

5.4.2 Aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu

Erineva jõudlusega aktiivmuda- ja biokiletehnoloogial põhineva kombineeritud reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 26.

Tabel 26. Aktiivmuda ja biokiletehnoloogial põhineva kombineeritud reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu.

Jõudlus, ie	Elektrikulu, €/aastas	Kemikaali kulu, €/aastas	Sette äraveo ja käitlemise kulu, €/aastas	Amortisatsiooni-kulu, €/aastas	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €/aastas
1-5	82,13	5,95	45,00	163,33	296,41
5-10	164,25	11,91	150,00	233,33	559,49
10-20	246,38	23,82	300,00	283,33	853,52
20-35	328,50	41,68	450,00	330,00	1 150,18
35-50	492,75	59,54	550,00	433,33	1 535,62

5.5 Pinnasfiltril ja tehismärgalal põhineva reoveekäitlus-süsteemi hooldamine

Pinnasfiltersüsteemide ja tehismärgalade ekspluateerimisega seotud olulisemad aspektid on sarnased septikust ja filtersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemiga, mis on kirjeldatud käesoleva juhendi peatükis 5.3. Põhjalikud juhised pinnasfiltertehnoloogiatel ja tehismärgalasüsteemidel põhinevate puhastussüsteemide projekteerimiseks, rajamiseks ja hooldamiseks on kirjeldatud Tartu Ülikooli Tehnoloogiainstituudi, Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduste Instituudi Geograafia osakonna poolt koostatud juhendmaterjalis „Kombineeritud pinnasfiltersüsteemide ja tehismärgalapuhastite rajamise juhend" (Tartu, 2007) ja käesolevas juhendis neid eraldi ei kirjeldata.

5.5.1 Kombineeritud pinnasfiltersüsteemil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu

Erineva jõudlusega septikust ja kombineeritud pinnasfiltersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 27.

Tabel 27. Septikust ja kombineeritud pinnasfiltersüsteemist koosneva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu.

Reovee-puhastussüsteemi jõudlus, ie	Elektrikulu, €/aastas	Sette äraveo ja käitlemise kulu, €/aastas	Amortisatsiooni-kulu, €/aastas	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €/aastas
1-5	10,95[1]	45,00	231,33	287,28
5-10	21,90[1]	150,00	332,67	504,57
10-15	32,85[1]	240,00	504,00	776,85
15-20	43,80[1]	300,00	716,67	1 060,47
20-30	65,70[1]	400,00	986,67	1 452,37
30-40	87,60[1]	500,00	1 366,67	1 954,27
40-50	109,50[1]	600,00	1 606,67	2 316,17

[1] on arvestatud, et reovesi pumbatakse septikust kombineeritud pinnasfiltersüsteemile

5.6 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi hooldamine

Võrest, septikust ja biotiigist koosneva reoveekäitlussüsteemi puhul toimub võre puhastamine ja septiku settest tühjendamine sarnaselt kõigi teiste süsteemidega, kus nimetatud tehnoloogilised rajatised kasutusel on. Biotiikide hoolduse osas tuleb jälgida, et biotiigi sissevool ja väljavool ei oleks ummistunud. Juhul kui biotiigile eelnevat septikut tühjendatakse settest korrapäraselt ja biotiigi projekteeritud koormus vastab tegelikule reostuskoormusele, ei ole biotiigi põhja sadestuva sette kogus suur, ligikaudu 2-3 mm aastas, ning biotiike tuleb settest puhastada keskmiselt iga 10 aasta järel. Kui biotiikide koormus on aga soovituslikust projektkoormusest (550 ie/ha x d) suurem või ei tühjendata korrapäraselt septikut, on biotiikidesse ladestuva sette kogus suurem ja vajaliku puhastusefektiivsuse tagamiseks tuleb biotiike settest sagedamini tühjendada. Sette eemaldamiseks tuleb tiikides vee tasapind alla lasta. Seejärel on võimalik muda eraldada, kas pumbaga või tuleb mudal lasta taheneda ja eemaldada see mehhaaniliselt. Sette eemaldamisel tuleb aga jälgida, et ei vigastataks biotiigi põhja savikihti või tiigi põhja paigaldatud geomembraani. Eraldatav sete tuleb tiikide kallastest kaugemale vedada ja kompostida. Setet ei tohi ladustada tiigi kaldale, kuna sellisel juhul liiguvad settes ladestunud fosforiühendid suures osas tiigivette tagasi.

Suvel, soojema vee tingimustes hakkab biotiigis toimuma põhjasette anaeroobne lagunemine. Selle käigus võib tekkiva biogaasi tõttu biotiigi pinnale tõusta väiksemaid „mudasaarekesi", mis tuleb tiigi pinnalt eemaldada. Tiigi pinnalt tuleb eemaldada ka tiigi pinnale kasvavad lemled, mis ei lase päikesekiirgusel paista veekihi sisse, et tagada taimede (vetikad) elutegevus fotosünteesi käigus. Lemlede tõttu kahaneb ka õhuhapiku difusioon vette. Lemled ja pinnale kerkinud muda tuleb tiigi pinnalt eemaldada, kasutades selleks näiteks nööride külge seotud puust latti, millega tiigi pinda „riisutakse".

Biotiikide igasuvise hoolduse juurde kuulub ka biotiikide kallastelt heina niitmine. Sügis-talvise hoolduse juurde kuulub biotiikide kallastelt kaldataimestiku koristamine, et vähendada taimestiku lagunemisel reoainete tiigivette tagasi jõudmist. Talvisel perioodil tuleb jälgida, et biotiigi sissevoolu ja väljavoolu torustikud oleksid jäävabad. Vajadusel

(sügavus maapinnast vähem kui 1,3 m) tuleb soojustada kontrollkaevude ja proovivõtukaevu kaaned.

- **Igapäevaselt tuleb puhastada käsivõre.**
- **Septikut tuleb tühjendada vähemalt kaks korda aastas.**
- **Kontrollida tuleb, et biotiigi väljavool ei oleks ummistunud, vajadusel väljavool puhastada.**
- **Biotiigi pind tuleb puhastada sinna kogunenud prahist ja taimestikust.**
- **Suvel tuleb niita biotiigi kaldad.**
- **Biotiigi põhja tuleb settest puhastada keskmiselt kord 10 aasta jooksul.**

5.6.1 Biotiigil põhineva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu

Erineva jõudlusega võrest, septikust ja biotiigist koosneva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu on kirjeldatud tabelis 28.

Tabel 28. Võrest, septikust ja biotiigist koosneva reoveekäitlussüsteemi ekspluatatsioonikulu.

Reovee-puhastussüsteemi jõudlus, ie	Elektrikulu, €/aastas	Sette äraveo ja käitlemise kulu, €/aastas	Amortisatsiooni-kulu, €/aastas	Ekspluatatsiooni-kulu kokku, €/aastas
15-20	0,00[1]	300,00	770,00	1 070,00
20-30	0,00[1]	400,00	1 066,67	1 466,67
30-40	0,00[1]	500,00	1 446,67	1 946,67
40-50	0,00[1]	600,00	1 686,67	2 286,67

[1] on arvestatud, et reovesi läbib reoveekäitlussüsteemi isevoolselt

6 Reoveekäitlussüsteemide projekteerimist ja ehitamist reguleerivad õigusaktid

Reoveekäitlussüsteemide kavandamist, planeerimist, projekteerimist ja ehitamist reguleerivate õigusaktide ülevaade on esitatud tabelis 29. Õigusaktide põhjalikum ülevaade on esitatud töö lisas 1.

Tabel 29. Kohtpuhastite projekteerimist, ehitamist ja hooldamist reguleerivad õigusaktid.

Õigusakti nimetus	Veebilehe aadress	Mida reguleerib?
Veeseadus	https://www.riigiteataja.ee/akt/122122013064	Veeseadus määratleb: heitvee käitlemist puudutavad tegevused, milleks on vajalik vee erikasutusluba; heitvee pinnasesse või suublasse juhtimise nõuded; defineerib reoveekogumisala mõiste.
Vabariigi Valitsuse määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed"	https://www.riigiteataja.ee/akt/113062013013	Määrusega kehtestatakse nõuded reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed. Samuti kehtestatakse suublasse juhitava heitvee reostusnäitajate piirmäärad.
Vabariigi Valitsuse määrus nr 171 „Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded"	https://www.riigiteataja.ee/akt/13305356	Määrusega kehtestatakse reovee kogumiseks, puhastamiseks või suublasse juhtimiseks rajatud kanalisatsioonitorustiku, reoveepuhasti, pumpla või muu reovee kogumise, puhastamise ja heitvee suublasse juhtimisega seotud hoone või rajatise (kanalisatsiooniehitis) veekaitsenõuded. Reguleerib omapuhastite ehk kohtpuhastite ehitamisega seotud nõudeid. Omapuhastiks ehk kohtpuhastiks loetakse määruse järgselt reoveepuhasteid, mille reostuskoormus on kuni 50 ie ja määruse järgselt tohib omapuhasteid ehitada alla 2000 ie reostuskoormusega reoveekogumisalale, kus puudub ühiskanalisatsioon.
Ehitusseadustik	https://www.riigiteataja.ee/akt/130122015011	Ehituseadustiku eesmärk on soodustada jätkusuutlikku arengut ning tagada ohutus, ehitatud keskkonna eesmärgipärane toimivus ja kasutatavus. seadustikku kohaldatakse ehitisele, selle kavandamisele ning ehitamisele, kasutamisele ja korrashoiule niivõrd, kuivõrd seda ei ole reguleeritud muu seadusega, ratifitseeritud rahvusvahelise lepinguga või Euroopa Liidu õigusaktiga.
Looduskaitseseadus	https://www.riigiteataja.ee/akt/116052013016	Looduskaitseseadus seab täiendavad looduskaitselised piirangud ehitiste, sealhulgas omapuhastite ehk kohtpuhastite rajamisele ja rekonstrueerimisele. Looduskaitseseaduse § 38 sätestab ranna ja kalda ehituskeeluvööndi mõiste ja ulatuse.

Tabel 31 jätkub järgmisel leheküljel

Tabel 29 jätkub

Õigusakti nimetus	Veebilehe aadress	Mida reguleerib?
Vabariigi Valitsuse määrus nr 17 „Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala kaitse-eeskiri"	https://www.riigiteataja.ee/akt/13136785	Määrus määratleb Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala, selle jagunemise Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlikuks piirkonnaks. Eeskirjas määratakse nitraaditundliku ala piires asuvate kaitsmata põhjaveega pae- ja karstialad pinnakatte paksusega kuni 2 meetrit (kaitsmata põhjaveega ala). Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlikul alal kehtivad allikate ja karstilehtrite piirkonnas heitvee immutamisele rangemad nõuded, kui need on kehtestatud Vabariigi Valitsuse määrusega nr 171 "Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded".
	http://xgis.maaamet.ee/xGIS/XGis	Täpsem info nitraaditundliku ala piiride kohta Maa-ameti kaardirakendusest "Nitraaditundlik ala".
Reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskiri	KOV-i kodulehekülg;	Iga kohalik omavalitus peab vastavalt veeseadusele oma halduspiirkonnas kehtestama reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirja. KOV-ide lõikes on reovee kohtkäitlus erinevalt defineeritud. Reoveekäitlussüsteemi ehituse planeerimisel või süsteemi ümberehitamisel tuleb uurida KOV-i poolt kehtestatud reovee kohtkäitlust ja äravedu puudutavat eeskirja ning selles sätestatut. Eeskirjast peaks eelkõige vaatama: reovee kohtkäitlussüsteemide kasutustingimusi, reovee kohtkäitlusloa taotlemisega ja reovee äraveo ja purgimisega seonduvaid nõudeid.
	https://www.riigiteataja.ee/tervikteksti_otsing.html?kov=true	
Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seadus	https://www.riigiteataja.ee/akt/105072013006	Seadus reguleerib kinnistute veega varustamise ning kinnistute reovee, sademevee, drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimise ja puhastamise korraldamist ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kaudu ning sätestab riigi, kohaliku omavalitsuse, vee-ettevõtja ja kliendi õigused ja kohustused. (Seadus on oluline siis kui väiksema kortermaja või majade grupi RVKS-i hakkab haldama vee-ettevõtja)
Asjaõigusseadus	https://www.riigiteataja.ee/akt/123042012002	Asjaõigusseadus sätestab asjaõigused, nende sisu, tekkimise ja lõppemise ning on aluseks teistele asjaõigust reguleerivatele seadustele. Asjaõigused on omand (omandiõigus) ja piiratud asjaõigused: servituudid, reaalkoormatised, hoonestusõigus, ostueesõigus ja pandiõigus. Piiratud asjaõigustega tuleb arvestada RVKS-ide rajamisel juhul kui süsteem ehitatakse näiteks mitme elamu reovee puhastamiseks või ehitatakse RVKS kinnistule, mille hooneid see süsteem ei teeninda.
Keskkonnatasude seadus	https://www.riigiteataja.ee/akt/113032014037	Seadus sätestab saastetasumäärad, nende arvutamise ja tasumise korra. Saastetasu tuleb tasuda heitvee keskkonda juhtimisel, välja arvatud siis kui immutatakse isikliku majapidamise heitvett või kuni 5 m3 heitvett ööpäevas.

Tabel 31 jätkub järgmisel leheküljel

Tabel 29 jätkub

Jäätmeseadus	https://www.riigiteataja.ee/akt/113032014028	Seadusega määratakse jäätmehoolduse korraldus, nõuded jäätmete tekke ning jäätmetest tuleneva tervise- ja keskkonnaohu vältimiseks, sealhulgas meetmed loodusvarade kasutamise tõhususe suurendamiseks ja sellise kasutamise ebasoodsa mõju piiramiseks, samuti vastutuse kehtestatud nõuete rikkumise eest.
Jäätmehoolduseeskiri	KOV-i kodulehekülg; https://www.riigiteataja.ee/tervikteksti_otsing.html?kov=true	Jäätmehoolduseeskirja peab jäätmeseadusest tulenevalt koostama iga KOV. Jäätmehoolduseeskirja puhul tuleb jälgida kuivkäimlajäätmete käitlemist ja kompostimist puudutavaid nõudeid.
Keskkonnaministri määruses nr 78 „Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamise nõuded“	https://www.riigiteataja.ee/akt/106122013003	Määrus reguleerib reoveesette kasutamist põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel, et vältida selle kahjulikku mõju pinna- ja põhjaveele, mullale, taimedele, loomade ja inimeste tervisele.

Kokkuvõte

Käesolev juhendmaterjal hajaasustuse reoveekäitlussüsteemide valikuks, projekteerimiseks ja hooldamiseks on koostatud Keskkonnaministeeriumi tellimusel töö „Hajaasustuse reoveekäitlussüsteemide inventuur ja investeerimisprogrammi koostamine" raames ning käsitleb tehnoloogilisi lahendusi kuni 50 inimese reovee nõuetekohaseks ja keskkonnaohutuks käitlemiseks.

Koostatud juhendmaterjali eesmärk on parandada inimeste teadmisi reoveepuhastuse valdkonnas ja olla abiks sobivate reoveekäitluse tehnoloogiliste lahenduste valikul hajaasustuses elavatele inimestele. Juhend kirjeldab sobivaimad tehnilised lahendused reovee käitlemiseks hajaasustuspiirkondades sõltuvalt reovee kogustest, majapidamiste kasutusaktiivsusest, põhjavee kaitstusest ja hoonete paiknemise tihedusest.

Juhendis on antud ülevaade reoveekäitlussüsteemide rajamist reguleerivatest õigusaktidest ja kirjeldatud süsteemide kavandamise ja kooskõlastamise protseduur asjasse puutuvate ametiasutustega. Kirjeldatud on erinevate reoveekäitlussüsteemide projekteerimise alused, paigaldus- ja hooldusnõuded ning samuti reovee käitlussüsteemide ehitusmaksumused ja hoolduskulud.

Kasutatud kirjandus ja allikad

1. Act 4 my baltic sea. [WWW] http://www.act4mybalticsea.eu/visa_startsida_avd.asp?e=est&Avdelning=028&MenySidrubrik=Majapidamise%20reoveek%E4itlus
2. Bio Graf. [WWW] http://84362.edicypages.com/biopuhasti/graf-aqua-simplex
3. Biolan Oy. [WWW] http://www.biolan.fi/estonia/default4.asp?active_page_id=102
4. Biolan Oy. Biolan Icelett Paigaldus-, kasutus- ja hooldusjuhend. [WWW] http://www.biolan.fi/estonia/ohjeet/5700_icelett_et/
5. Biolan Oy. Biolani Vedelikku Eraldave Kuivkäimla hooldamine. [WWW] http://www.biolan.fi/estonia/default4.asp?active_page_id=538
6. Biolan Oy. Kompostkäimla hooldamine [WWW] http://www.biolan.fi/estonia/default4.asp?active_page_id=555
7. Doranova. [WWW] http://www.doranova.ee/index.php/ee/tooted/vee-ja-pr%C3%BCgimajandus/reoveepuhastus-2
8. Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1:400 000/R.Perens Eesti geoloogiakeskuse hüdrogeoloogia osakond. 2001 [WWW] http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1176701/Eesti+p%F5hjavee+kaitstuse+kaardi+seletuskiri.pdf
9. Ehitusseadustik. – Riigi Teataja I, 30.12.2015, 11
10. EPA. Water efficiency technology fact sheet incinerating toilets. [WWW] http://water.epa.gov/scitech/wastetech/upload/2002_06_28_mtb_incinera.pdf
11. Fertil Keskkonnatehnika. [WWW] http://www.fertil.ee/tooted/septikud/
12. Fertil Keskkonnatehnika. Septikute ja imsüsteemide paigaldusjuhend. [WWW] http://www.fertil.ee/wp-content/uploads/2011/04/Septikute_ja_imbsustpaigaldus.pdf
13. Fertil Keskkonnatehnika. Septikute ja filtersüsteemide paigaldusjuhend. [WWW] http://www.fertil.ee/wp-content/uploads/2011/04/Septikute_ja_filtersustpaigaldus.pdf
14. Fertil Keskkonnatehnika. Septik ja imbsüsteem. [WWW] http://www.fertil.ee/wp-content/uploads/2011/04/Septik_2m3_koos_imbsusteemiga.pdf
15. Fertil Keskkonnatehnika. Septik ja filtersüsteem. [WWW] http://www.fertil.ee/wp-content/uploads/2011/04/Filtersust_2m3.pdf
16. Incinolet. Installation/maintenance manual. [WWW] http://www.incinolet.com/easy.htm
17. Kanalisatsioon. [WWW] http://www.kanalisatsioon.ee/teenused/biosusteemid/
18. Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded. – Riigi Teataja I, 2001, 47, 261.
19. Kombineeritud pinnasfiltersüsteemide ja tehismärgalapuhastite rajamise juhend/A. Noorvee, Ü. Mander, K. Karabelnik, E. Põldvere, M. Maddison. A. Noorvee, 2007.
20. Looduskaitseseadus. – Riigi Teataja I, 2004, 38, 258.

21. Omaveevärk ja omakanalisatsioon / K. Alasi, Ü. Heinsaar, M. Kriipsalu, A. Kuusik, M. Metsur. Tallinn: Ehitame, 2001

22. Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala kaitse-eeskiri. – Riigi Teataja I, 2003, 10, 49.

23. Põhjaveekomisjon. Eesti põhjavee kasutamine ja kaitse. 2004 [WWW] http://www.maves.ee/Projektid/2004/PV_raamat.pdf

24. Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed[1]. – Riigi Teataja I, 04.12.2012,1.

25. Reoveeväikepuhastid Eestis/A, Kuusik, 1995.

26. Saare maakonna hajaasustuse üksikmajapidamiste reovee käitlemisviiside määraja. UÜ Tukat. Kuressaare: Ellington, 2011.

27. Smith & Loveless Inc. [WWW] http://www.smithandloveless.com/documents/3_fast_overview.pdf

28. Veekaitse põllumajanduses/ A.Maastik, 1984.

29. Veeseadus. – Riigi Teataja I, 1994,40,655.

30. Väikeste reoveepuhastite (jõudlus kuni 2000 ie) hooldamise juhend/A. Maastik, G. Danilišina, M. Gross, M. Kriipsalu, P. Tamm, T. Tenno. A. Maastik, 2009.

31. Ühisveevärgi- ja kanalisatsiooniseadus. – Riigi Teataja I, 1999, 25, 363.

Lisad

LISA 1 Reoveekäitlussüsteemide projekteerimist ja ehitamist reguleerivad õigusaktid

Ülevaade reoveekäitlussüsteemide projekteerimist ja ehitamist reguleerivatest õigusaktidest on esitatud 2014 esimese poolaasta seisuga. Konkreetseid nõudeid tuleb kontrollida õigusakti kehtivast redaktsioonist, mille asukoha viited on esitatud tabelis 29.

Veeseadus

Hajaasustuses tekkiv olmereovesi, mis kogutakse kogumismahutitesse ja purgitakse purgimissõlme ehk veetakse lähimasse reoveepuhastisse, ei vaja eelnevat puhastamist. Hajaasustuses tekkiv reovesi vajab puhastamist siis, kui toimub veeheide ehk heitvee juhtimine keskkonda suublasse juhtimise või heitvee pinnasesse immutamise teel. Heitvee suublaks võib olla lähedal asuv veekogu (jõgi, tiik, järv, meri, oja) või loodusliku veekogu eesvool (kraav).

Kohalik omavalitsus kehtestab oma halduspiirkonnas reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirja, mida tuleb halduspiirkonna elanikel järgida.

Heitvee käitlemiseks on vajalik vee erikasutusluba juhul kui:

1) juhitakse heitvett või saasteaineid suublasse, milleks võib olla nii pinnaveekogu kui ka pinnas, sealhulgas põhjavesi;
2) heitvee pinnasesse juhtimiseks väljaspool oma maatüki piire on vaja võõra maatüki omaniku kirjalikku nõusolekut.

Heitvee suublasse juhtimisel on igal juhul vajalik vee erikasutusluba.

Isikliku majapidamise heitvee pinnasesse juhtimiseks või vähema kui 5 m^3 heitvee pinnasesse juhtimiseks ööpäevas ei ole vaja vee erikasutusluba, kuid see tegevus peab vastama heitvee pinnasesse juhtimise korra nõuetele, mille järgselt on keelatud:

1) reo- ja heitvee juhtimine külmunud pinnasele;
2) reovee juhtimine põhjavette.

Reovesi tuleb enne suublasse juhtimist kohapealses puhastussüsteemis puhastada Vabariigi Valitsuse määrusega nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed" (vastu võetud 29.11.2012), kehtestatud piirmääradeni või puhastusastmeteni.

Heitvee juhtimisel suublasse, mille seisundiklass on halb või väga halb, võib veeseaduse alusel vee erikasutusloa andja määrata suublasse juhitavale heitveele kuni 30 protsendi võrra rangemad nõuded, kui need on kehtestatud Vabariigi Valitsuse määrusega nr 99.

Heitvee juhtimisel suublasse, mille kvaliteedinäitajad halvenevad heitvee suublasse juhtimise tõttu, ning on oht, et veekogu seisundiklass halveneb, võib vee erikasutusloa andja määrata kuni 15 protsenti rangemad nõuded, kui on kehtestatud Vabariigi Valitsuse määrusega nr 99.

Tulenevalt reoveekogumisala definitsioonist saab teha üldise järelduse, et reoveekogumisalal tuleb tekkiv reovesi kokku koguda ning eelistatum on selle kogumine

ühiskanalisatsiooni abil. Seaduse mõtte järgselt see üldjoones ka nii on, kuid veeseadus näeb ette erandid, mis on sõnastatud järgnevalt:

1) kui reoveekogumisalal ühiskanalisatsiooni rajamine toob kaasa põhjendamatult suuri kulutusi, võib reoveekogumisalal reostuskoormusega 2000 ie või rohkem kasutada lekkekindlaid kogumismahuteid;
2) reoveekogumisala piirkonnas, kus puudub ühiskanalisatsioon, peab reovee tekitaja koguma reovee lekkekindlasse kogumismahutisse ning korraldama selle veo kohaliku omavalitsuse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavas määratud purgimissõlme;
3) reoveekogumisalal reostuskoormusega alla 2000 ie, kus puudub ühiskanalisatsioon, võib lisaks lekkekindlate reovee kogumismahutite ja äraveo kasutamisele ka heitvett nõuetekohaselt pinnasesse immutada, kuid see reovesi peab olema vähemalt bioloogiliselt puhastatud;
4) reoveekogumisalal reostuskoormusega 2000 ie või rohkem on kohtpuhastite, välja arvatud eelpuhastite ja tööstusreoveepuhastite, kasutamine ja heitvee pinnasesse immutamine keelatud.

Seega, kui piirkond, kuhu soovitakse reovee kohtkäitlussüsteemi rajada, asub väljaspool reoveekogumisala piire või alla 2000 ie reoveekogumisalal, siis üldjoontes takistusi omapuhasti rajamiseks ei ole. Kindlasti tuleb aga arvestada kõigi kohapealsete keskkonnasituatsioonist ja reoveekäitlussüsteemi koormusest lähtuvate asjaoludega ja seadusesätetega, millest olulisemad on käesolevas peatükis välja toodud.

Reoveekogumisalad, nende reostuskoormus ja piirid on Eestis kinnitatud järgmiselt:

- reoveekogumisalad koormusega üle 2000 ie on kinnitatud Keskkonnaministri 21.08.2008 käskkirjaga nr 1107 (täiendav info käskkirja muutmiste kohta http://www.envir.ee/reovesi);
- reoveekogumisalad koormusega kuni 2000 ie on kinnitatud Keskkonnaministri 2.07.2009 käskkiri nr 1080 (täiendav info käskkirja muutmiste kohta http://www.envir.ee/reovesi).

Kõik määratud ja kinnitatud reoveekogumisalad ning nende piirid on esitatud kaartidel, millega on võimalik tutvuda Keskkonnaregistri avaliku teenuse abil valdkonna „Vesi" all olevas reoveekogumisalade otsingus.

http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main?list=KOGA&mount=view

Kanalisatsiooniehitised, sealhulgas siis reovee kohtkäitlusseadmed, on määratletud potentsiaalselt ohtlike reostusallikatena, mis võivad põhjustada pinnaveekogu või põhjavee reostumist ja mille ohtlikku seisundit tuleb vältida.

Vabariigi Valitsuse määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed"

Vabariigi Valitsuse määrusega nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed" kehtestatakse nõuded reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta ning nimetatud

nõuete täitmise kontrollimise meetmed. Samuti kehtestatakse reostusnäitajate piirmäärad.

Alla 300 ie reostuskoormusega puhastite heitvee väljundi osas üldlämmastiku ja üldfosfori norme ei ole kehtestatud, seega kehtivad süvapuhastuse puhul samad normid, mis reovee bioloogilise puhastuse korral. Siiski on aga siin alla 300 ie reostuskoormusega reoveepuhastussüsteemide puhul paar erandit. Määruse järgselt peavad karstijärve juhitava heitvee reostusnäitajad vastama määruse lisas 1 esitatud reostusnäitajate piirväärtustele või reovee puhastusastmetele, mis kehtivad reoveekogumisala kohta, mille reostuskoormus on üle 100 000 ie. Samadele puhastusparameetritele peab heitvesi vastama ka juhul kui heitvett immutatakse üle 10 m^3 ööpäevas kaitsmata või nõrgalt kaitstud põhjaveega alal. Juhitava heitvee osas on antud veel täiendav regulatsioon, mis ütleb, et karstijärve ning kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel üle 10 m^3/ööpäevas immutamisel juhitav heitvesi ei tohi sisaldada üle 0,1 mg/l nitriteid ja üle 45 mg/l nitraate. Omapuhastitele esitatavad heitvee reostusnäitajate piirväärtused ja reovee puhastusastmed on kirjeldatud tabelis 30.

Tabel 30. Heitvee reostusnäitajate piirväärtused ja reovee puhastusastmed [24].

Reostusnäitaja	Alla 300 ie		100 000 ja enam ie	
	Reostusnäitaja piirväärtus, mg/l	Reovee puhastusaste, %	Reostusnäitaja piirväärtus, mg/l	Reovee puhastusaste, %
Biokeemiline hapnikutarve (BHT_7)	40	Ei kohaldata	15	80
Keemiline hapnikutarve (KHT)	150	Ei kohaldata	125	75
Üldfosfor ($P_{üld}$)	Ei kohaldata	Ei kohaldata	0,5	90
Üldlämmastik ($N_{üld}$)	Ei kohaldata	Ei kohaldata	10	80
Heljuvaine (HA)	35	70	15	90

Kui puudub reoveekogumisala veeseaduse tähenduses, lähtutakse reoveepuhastist väljuva heitvee reostusnäitajate piirväärtuste või reovee puhastusastmete määramisel reoveekogumisala reostuskoormuse asemel reoveepuhasti reostuskoormusest ning reoveepuhasti reostuskoormuse puudumisel reostusallika reostuskoormusest.

Reoveepuhasti reostuskoormuse kontrollimiseks saab kasutada keskkonnaregistris reoveepuhastite otsingut.

http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main#HTTPN8Vq19IQHSbnrJLbd5DCBgL5shFxui

Kontrollimiseks, kas kinnistu asub reoveekogumisalal või mitte, saab kasutada keskkonnaregistris reoveekogumisalade piiride määramise kaardirakendust.

http://register.keskkonnainfo.ee/envreg/main?list=KOGA&mount=view#HTTPUw7ikBsUj2cenZMHJrhR71IobZsS0X

Heit- ja sademevee pinnasesse juhtimise nõuded:

- heit- ja sademevee immutussügavus peab olema aasta ringi vähemalt 1,2 m ülalpool põhjavee kõrgeimat taset ning jääma 1,2 m kõrgemale aluspõhja kivimitest.

Kui heitvee juhtimine kaugel asuvasse veekogusse ei ole majanduslikult põhjendatud ning põhjavee seisundi halvenemise ohtu ei ole, võib heitvett juhtida pinnasesse järgides nõudeid, mis on kirjeldatud tabelis 31 järgmistes kogustes:

Heit- ja sademevee juhtimine pinnasesse ei ole lubatud:

- veehaarde sanitaarkaitsealal või hooldusalal;
- lähemal kui 50 m sanitaarkaitseala või hooldusala välispiirist;
- lähemal kui 50 m veehaardest, millel puudub sanitaarkaitseala või hooldusala;
- lähemal kui 50 m joogivee tarbeks kasutatavast salvkaevust.

Kokkuvõtvalt on heitvee pinnasesse juhtimise nõuded, mis sõltuvad põhjavee kaitstusest ja reovee puhastusastmest esitatud tabelis 31.

Tabel 31. Nõuded heitvee pinnasesse juhtimise kohta [24].

Heitvee pinnasesse juhtimise kogus ööpäevas	**Põhjavee kaitstus**					**Reovee puhastusviis**
	Kaitsmata	**Nõrgalt kaitstud**	**Keskmiselt kaitstud**	**Suhteliselt kaitstud**	**Kaitstud**	
kuni 5 m^3		x				Mehaaniline puhastamine [1]
kuni 5 m^3			x	x	x	Mehaaniline puhastamine
kuni 10 m^3	x	x				Bioloogiline puhastamine
10-50 m^3	x	x				Süvapuhastus
kuni 50 m^3			x	x	x	Bioloogiline puhastamine

[1] - juhul, kui puhastatakse ainult olmereovett, välja arvatud vesikäimlast pärit reovesi

Nõuded reoveest, heitveest ja sademeveest proovide võtmise ja analüüsimise kohta:

- heitvee ja sademevee reostusnäitajate ning ohtlike ainete sisalduse ja heitvee pH määramiseks peab vee erikasutaja tagama loaga määratud kohtadest proovide võtmise ning korraldama proovide analüüsi;
- esinduslikke proove peab olema võimalik võtta reoveepuhastisse sisenevast reoveest ja suublasse juhitavast heitveest;
- alla 5 m^3 heitvee ööpäevas pinnasesse juhtimisel peab olema võimalik võtta esinduslikke proove üksnes reoveepuhastussüsteemi sisenevast reoveest.

Heitveest proovide võtmise sagedus määratakse Keskkonnaameti poolt vee erikasutajale väljastatavas vee erikasutusloas. Heitvee proovide võtmise ja analüüsimise kohustus on vee erikasutusloa omanikul.

Vabariigi Valitsuse määrus nr 171 „Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded"

Määruse järgselt tohib omapuhastit ehitada alla 2000 ie reostuskoormusega reoveekogumisalale, kus puudub ühiskanalisatsioon, ning väljapoole reoveekogumisala.

Kanalisatsiooniehitiste kui keskkonnakaitse seisukohast kõrgendatud riskiastmega ehitiste ja rajatiste puhul on oluline, et need oleks rajatud ja et need toimiksid ümbritseva keskkonna, sealhulgas põhjavesi, pinna- ja pinnasevesi ning pinnas, aga ka ümbritsevad hooned, suhtes ohutult. Selle tagamiseks on kindlaim võimalus paigutada kanalisatsiooniehitised teiste, reostusohu eest tundlike ehitiste või keskkonnaobjektide suhtes nii, et tagatud oleks teatud kindel vahemaa - kuja, mis peab aitama reostusohtu või muu keskkonnamõju (näiteks lõhn) vältida.

Kuja ulatus sõltub reoveepuhasti projekteeritud reostuskoormusest, reovee puhastamise ja reoveesette töötlemise viisist, reoveepumpla puhul reoveepumplasse juhitava reovee vooluhulgast, heitvee immutamisel aga ka suublaks olevast pinnasest ja selle omadustest. Kuja ulatust arvestatakse kanalisatsiooniehitise hoone välisseinast, seadme külgmisest välispinnast või reoveesette tahendus- või kompostimisväljaku, biotiigi või tehis- ja avaveelise märgala, pinnasfiltersüsteemi või taimestikpuhasti välispiirjoonest.

Reoveepuhasti valikul peab arvestama järgnevate asjaoludega:

1) heitvee kohta kehtestatud nõudeid;
2) reovee füüsikalisi ja keemilisi omadusi;
3) reovee tekkimise ja selle omaduste muutumise dünaamikat ajas;
4) reoveepuhastile suunatava reovee reostus- ja hüdraulilise koormuse muutumist tulevikus;
5) reoveepuhasti maksumust selle toimimise kestel;
6) reoveepuhasti rajamise ja kasutamise majanduslikku otstarbekust;
7) pinnasesse immutamise korral põhjavee kaitstust;
8) heitvee suublaks oleva veekogu kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid näitajaid.

Kanalisatsiooniehitiste ehitamiseks vajaliku projekti koostamisel peab arvestama:

1) parimat võimalikku tehnikat;
2) reovee tegelikku ja prognoositavat arvutushulka ning reostusnäitajaid;
3) vajadust piirata saastunud sademevee heitmist veekogudesse.

Omapuhastist, mida kasutatakse alla 5 m^3 heitvee immutamiseks ööpäevas, peab olema võimalik võtta proove juurde voolavast reoveest. Pinnaspuhasti, tehismärgala, taimestikpuhasti või biotiik tuleb projekteerida ja ehitada nii, et selle toimimisaeg oleks vähemalt 15 aastat.

Vabariigi Valitsuse määrus nr 17 „Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala kaitse-eeskiri"

Määrus määrab ära Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala, selle jagunemise Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlikuks piirkonnaks. Samuti määrab eeskiri nitraaditundliku ala piires asuvad kaitsmata põhjaveega pae- ja karstialad pinnakatte paksusega kuni 2 meetrit (kaitsmata põhjaveega ala).

Määrusega kehtestatud kitsenduste ulatus allikate ja karstilehtrite ümbruses ning kaitsmata põhjaveega aladel, mis puudutavad omapuhasti ehk kohtpuhasti rajamist ja ekspluatatsiooni on järgmised:

1) kaitsmata põhjaveega alal ei tohi kasutada väetamiseks reoveesetet;

2) allikate ja karstilehtrite ümbruses on kuni 50 meetri ulatuses veepiirist või karstilehtri servast keelatud:

a. heitvee pinnasesse juhtimine;

b. vee kvaliteeti ohustavate ehitiste rajamine.

Seega Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundlikul alal kehtivad allikate ja karstilehtrite heitvee immutamisel rangemad nõuded, kui need on kehtestatud Vabariigi Valitsuse määrusega nr 171 „Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded".

Reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskiri

Reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirja peab iga kohalik omavalitsus oma halduspiirkonnas kehtestama veeseaduse alusel. Käesoleva juhendi koostamise raames teostatud analüüs näitab aga, et KOV-ide lõikes on reovee kohtkäitlus väga erinevalt defineeritud ja koostatud reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirjade raames reguleeritakse fekaalide kompostimisest kuni sademevee käitlemiseni.

Reoveekäitlussüsteemi ehituse planeerimisel või süsteemi ümberehitamisel tuleb uurida, kas KOV on oma halduspiirkonnas kehtestanud vastava reovee kohtkäitlust ja äravedu puudutava eeskirja ning mida eeskiri sätestab. Reoveekäitlussüsteemi rajamise või ümberehituse korral tuleb vaadata, mida eeskiri sätestab reovee kohtkäitluse süsteemide ja seadmete kasutuse, reovee kohtkäitlusloa, reovee äraveo ja purgimise korra kohta.

Ühisveevärgi- ja kanalisatsiooniseadus

Seadus reguleerib kinnistute veega varustamise ning kinnistute reovee, sademevee, drenaaživee ning muu pinnase- ja pinnavee ärajuhtimise ja puhastamise korraldamist ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kaudu ning sätestab riigi, kohaliku omavalitsuse, vee-ettevõtja ja kliendi õigused ja kohustused.

Kui kortermaja või eramajade grupi omapuhastit hakkab hooldama vee-ettevõtja, siis sõlmitakse kinnistu omaniku ja vee-ettevõtja vahel ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni kasutamise eeskirja alusel leping.

Jäätmeseadus

Seadus sätestab jäätmehoolduse korralduse nõuded, mis reoveekäitlussüsteemide puhul seostuvad eelkõige võrejäätmete ja reoveesette käitlemisega. Nimetatud jäätmete käitlemisel tuleb täiendavalt arvestada kohaliku omavalitsuse üksuse jäätmehoolduseeskirjas sätestatud tingimustega jäätmete hoidmise korraldusega seotud tehnilistele nõuetele nagu kogumismahutite tüüp, materjal, suurus, mahutite alus ja paiknemine. Reoveesette kasutamisega seotud aspektid on reguleeritud keskkonnaministri määruses nr 78 „Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamise nõuded".

Keskkonnatasude seadus

Seadus sätestab saastetasumäärad, nende arvutamise ja tasumise korra. Saastetasu tuleb tasuda heitvee keskkonda juhtimisel, välja arvatud siis kui immutatakse isikliku majapidamise heitvett või kuni 5 m^3 heitvett ööpäevas. Saastetasu arvutatakse keskkonda suunatavate heitvee proovide analüüside ja heitvee koguste põhjal. Heitvee proovide võtmise sagedus ja heitvee koguste mõõtmise metoodika määratakse vee erikasutusloas loa väljaandjaks oleva Keskkonnaameti poolt.

Ehitusseadustik

Ehitusseadustik ja selle rakendusaktid reguleerivad projekteerimist ja ehitamist ning seda ka omapuhastite ehk kohtpuhastite rajamisel. Omapuhastid ehk kohtpuhastid liigitatakse ehitusseaduse mõistes kolmeks: 1) kogumismahuti või septik iseseiva ehitisena; 2) reoveepuhasti jõudlusega alla 5 m3 ööpäevas; 3) muu kanalisatsiooniehitis. Reoveekäitlussüsteemi rajamise kooskõlastamine KOV-iga, lähtuvalt ehitusseadustikust, on kirjeldatud peatükis 2.3

Ehitise püstitamiseks kinnistule, mis ei kuulu ehitise omanikule, peab selleks olema kinnistu omaniku luba. Nimetatud asjaolu tuleb arvestada, kui omapuhasti rajatakse näiteks mitme kinnistu hoonete teenindamise tarbeks ja see ei asu nende kinnistute territooriumil ja kuulub kolmandale omanikule. Ka olemasolevad ja rekonstrueerimist vajavad omapuhastid asuvad sageli kellelegi kolmandale kuuluval kinnistul. Juhul kui need reoveekäitlussüsteemid otsustatakse rekonstrueerida olemasolevas asukohas, tuleb arvestada, et selleks tuleb saada kinnistuomaniku nõusolek.

Looduskaitseseadus

Ehitiste, sealhulgas siis omapuhastite ehk kohtpuhastite rajamisel ja rekonstrueerimisel tuleb arvestada looduskaitseseadusest tulenevate piirangutega. Looduskaitseseaduse sätestab ranna ja kalda ehituskeeluvööndi mõiste ja ulatuse. Ehituskeeluvööndi laius rannal või kaldal on:

1) mererannal Narva-Jõesuu linna piires ja meresaartel 200 meetrit;
2) mererannal, Peipsi järve, Lämmijärve, Pihkva järve ja Võrtsjärve rannal 100 meetrit;
3) linnas ja alevis ning aleviku ja küla selgelt piiritletaval kompaktse asustusega alal (tiheasustusala) 50 meetrit, välja arvatud punktis 5 sätestatud juhul;
4) üle kümne hektari suurusel järvel ja veehoidlal ning üle 25 ruutkilomeetri suuruse valgalaga jõel, ojal, maaparandussüsteemi eesvoolul 50 meetrit;
5) allikal ning kuni kümne hektari suurusel järvel ja veehoidlal ning kuni 25 ruutkilomeetri suuruse valgalaga jõel, ojal, maaparandussüsteemi eesvoolul 25 meetrit.

Ranna või kalda ehituskeeluvööndis on uute hoonete ja rajatiste ehitamine keelatud. Ehituskeeld ei laiene kehtestatud detailplaneeringuga või kehtestatud üldplaneeringuga kavandatud tehnovõrgule ja –rajatisele (omapuhastile).

Asjaõigusseadus

Seadus sätestab asjaõigused, nende sisu, tekkimise ja lõppemise ning on aluseks teistele asjaõigust reguleerivatele seadustele. Asjaõigusseaduses sätestatut tuleb arvestada, kui reoveekäitlussüsteemi või ka torustiku rajamine kitsendab naaberkinnistute kasutamise võimalusi.

LISA 2 Reovee kohtkäitlussüsteemide ehitusmaksumuse arvutuse alused

Kohtpuhastite ehitusmaksumuse hindamisel on arvestatud Eesti turul tegutsevatelt puhastussüsteemide tootjatelt ja müüjatelt saadud andmeid tehaselise tootmisega puhastussüsteemi komponentide kohta 2013. aasta teise poolaasta seisuga. Lisaks puhastussüsteemi komponentidele on käesolevas töös arvestatud paigaldamise juurde kuuluvate materjalide maksumused järgnevalt:

- Ehitusliiv mahutite ja torustike alla – 22 EUR/m^3;
- Paekivikillustik filterväljakute ja pinnasfiltrite täidiseks - 35 EUR/m^3;
- Niiskuskindel vahtpolüstürool filterväljakute ja pinnasfiltrite soojustamiseks - 100 EUR/m^3;
- Geomembraan HDPE paksusega 1,0mm filterväljakute ja pinnasfiltrite isoleerimiseks ümbritsevast keskkonnast – 3,6 EUR/m^2;
- Raudbetoonist plaadid ja tooted puhastussüsteemi mahutite maa-aluseks fikseerimiseks - 400 EUR/m^3;

Lisaks puhastussüsteemide paigaldamiseks vajaminevate materjalide mahule ja kulule on hinnatud puhastussüsteemide rajamiseks kuluv paigaldustöö järgmisel:

- Kvalifitseeritud ehitustöölise töötunni hind – 20 EUR/h;
- Ekskavaatori töötunni hind - 30 EUR/h;

Paigalduseks kuluvate materjalide maht ja paigaldustöö maht erinevate puhastussüsteemide ehitamisel on hinnatud puhastussüsteemide projekteerimise ja ehitusega tegelevate erialaspetsialistide poolt.

Peatükkides 4.1– 4.7 esitatud reoveekäitlussüsteemide ehitusmaksuuste puhul tuleb arvestada, et hinnad on esitatud käibemaksuta 2013. aasta lõpu seisuga ning kalkulatsioonide täpsusaste on +/- 15%. Juhul, kui väiksema jõudlusega ja lihtsamate reoveekäitlussüsteemide paigaldamiseks kasutatakse omatööjõudu, mille maksumust ei arvestata, on võimalik ehitustöö teostada 20-30% soodsamalt kui see on kirjeldatud tabeliste 13-20.

LISA 3 Reovee kohtkäitlussüsteemide ekspluatatsioonikulu arvutuse alused

Kohtpuhastite ekspluatatsioonikulu hindamisel käesolevas juhendmaterjalis on arvestatud elektrienergia kuluga süsteemide puhul, mis tarbivad elektrienergiat. Süsteemid nagu kogumismahuti, septikust ja imbsüsteemist või filtersüsteemist koosneva süsteemi puhul elektrienergia kulu arvestatud ei ole. Kemikaali kuluga on arvestatud aktiivmudatehnoloogial, biokiletehnoloogial, kombineeritud aktiivmuda ja biokiletehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide puhul. Fosfori piirnormi alla 300 ie koormusega reoveepuhastite heitvee väljavoolule (va arvatud heitvee immutamine üle 10 m^3 nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega aladel või heitvee juhtimine karstijärve. Vt. täpsemalt peatükk 0) ei ole tegelikult õigusaktide järgselt jõudutud. Arvestades, et Eestis müüdavate seadmete puhul on fosfori keemilise ärastamise tehnoloogilised seadmed reoveepuhastite koosseisu paigaldatud, on fosfori ärastamise kuluga ekspluatatsioonis arvestatud. Sette äraveo ja käitlemise kulu ning amortisatsioonikuluga on arvestatud kõigi reoveekäitlussüsteemide puhul.

Elektrienergia kulu

- Elektrienergia hind 0,15 EUR/KWh
- Arvestuslik elektrienergia kulu reovee puhastamisele aktiivmudaprotsessis ja biokileprotsessis 1 ie koormuse kohta 0,3 KWh/d.
- Arvestuslik pumba elektrienergia kulu 1 ie koormuse kohta 0,04KWh/d. Arvestuslik pumba võimsus 1,2 KW.

Kemikaali kulu

- Fosfori sadestamise kemikaal Kemwater PIX-115.
- Kemikaali maksumus 145 EUR/t
- Arvestuslik kemikaali kogus 150 g/m^3 reoveele (100 ml/1m^3).

Sette äraveo ja käitlemise kulu

- Sette kogus ühe ie kohta 300 l/aastas. Sette kuivaine sisaldus 5-7%.
- Sette veo ja käitlustasu on ca 15 eur/m^3.
- Sette käitlemise koha kaugus mitte üle 25 km.
- Sette vedu arvestuslikult 2 korda aastas.

Amortisatsioonikulu

- Kuivkäimla tehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide toimimisaeg (kasutusiga) 15 aastat.
- Kombineeritud pinnasfiltersüsteemide tehnoloogial põhinevate reoveekäitlussüsteemide toimimisaeg (kasutusiga) 15 aastat.
- Ülejäänud reoveekäitlussüsteemide toimimisaeg (kasutusiga) 30 aastat.

Peatükkides 5.1 - 5.6 esitatud reoveekäitlussüsteemide ekspluatatsioonikulu puhul tuleb arvestada, et hinnad on esitatud käibemaksuta 2013. aasta lõpu seisuga ning see kajastab vastava süsteemi keskmist kulu. Sõltuvalt konkreetsest puhastussüsteemist ja selle ekspluateerimise tingimustest võib kulu muutuda 20% piires.