



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

E E S T I
veeprojekt

Artes Terrae
MAASTIKUARHITEKTID



KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Töövõtja:

Eesti Veeprojekt OÜ
Pikk 12, 51009 Tartu
veeprojekt@veeprojekt.ee
Reg nr 10913769
Tel 740 9361

AB Artes Terrae OÜ
Küütri tn 14, Tartu linn,
Tartu maakond, 51007
artes@artes.ee
Reg nr 12978320
Tel 742 0218

Tellija:

Keskkonnaministeerium,
Narva mnt 7a, 15172 Tallinn
Reg nr 70001231
keskkonnaministeerium@envir.ee
Tel 626 2802, faks 626 2801

Töö nr. 14-17

EPE001012	24.04.2013
ELK000011	24.04.2013
EEP003304	24.04.2013
TEL001494	19.05.2010
EEG000015	02.08.2004
EEO000038	25.05.2004
EH10913769-0001	15.12.2003
EP10913769-0001	17.03.2003
EK10913769-0001	17.03.2003
EEP003546	08.02.2016
Muinsuskaitseameti tegevusluba EMU000164	05.02.2016

KOMBINEERITUD SADEMEVEE STRATEEGIA PROJEKT

Osa 1

Töövõtja esindaja:

Koostajad:

Toomas Kooskora
Eesti Veeprojekt OÜ
Meelis Viirma
Eesti Veeprojekt OÜ
Priit Tamm
Eesti Veeprojekt OÜ
Heiki Kalberg
AB Artes Terrae OÜ

Tartu, november 2018

Osa 1

Töö tellis Keskkonnaministerium Eesti Teadusagentuuri programmi „Valdkondliku teadus- ja arendustegevuse tugevdamine” (RITA) raames. Projekti rahastati 50% ulatuses RITA tegevuse kaks raames Euroopa Regionaalarengu Fondist ja 50% ulatuses SA Keskkonnainvesteeringute keskuse eelarvest.



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

Osa 1

Sisukord

1	Üldosa.....	7
1.1	Töö eesmärk	7
2	Üldised juhised ruumiliseks planeerimiseks.....	7
2.1	Riskiga alade piiritlemine ja objektide määratlemine	8
2.1.1	Üleujutuslad	8
2.1.2	Kaevandustest mõjutatavad alad	10
2.1.3	Paisudest mõjutatavad alad.....	10
2.1.4	Puuduva sademeveesüsteemiga endised põllumajandusmaad	11
2.1.5	Riskiga objektid.....	11
2.2	Ehitiste asukoha planeerimine	12
2.3	Sademeveesüsteemide kavandamine.....	12
2.3.1	Sademeveesüsteemide planeerimine	12
2.3.2	Projekteerimistingimuste tasand.....	15
2.3.3	Ehitusloa tasand.....	16
2.4	Sademevee arengukava koostamine	16
2.5	Sademevee äravoolu reguleerimine.....	18
2.5.1	Üldplaneeringu tasand	18
2.5.2	Detailplaneeringu tasand	19
2.6	Meetmed	20
3	Alusinfo ja selle kaasajastamine.....	20
3.1	Kaardimaterjal	20
3.2	Sademevee hulga arvestamine.....	21
3.2.1	Üldist	21
3.2.2	Ülevaade arvutusmetoodikatest.....	22
3.2.3	Ettepanekud	26
4	Selgitused	28

Osa 1

4.1	Üleujutusohuga alade piiritlemine.....	28
4.1.1	Riigi tasand.....	28
4.1.1.1	Veekogude veetaseme tõusust mõjutatavad alad	28
4.1.1.2	Kaevandustest mõjutatavad alad	30
4.1.1.3	Paisudest mõjutatavad alad	32
4.1.2	Kohaliku omavalitsuse tasand	33
4.1.2.1	Veekogude veetasemete tõusust mõjutatavad alad	34
4.1.2.2	Olemasolevate rajatiste toimimisest sõltuvad alad hajaasustuses.....	36
4.1.2.3	Sademeveesüsteemide toimimisest sõltuvad alad.....	38
4.1.2.4	Puuduva sademeveesüsteemiga endised põllumajandusmaad	40
4.1.2.5	Riskiga objektid.....	41
4.2	Ülevaade sademeveekäitlust mõjutavatest aspektidest.....	43
4.2.1	Planeerimisel arvestamist vajavad põhimõtted sademevee seisukohalt.....	43
4.2.2	Vajaduste hindamine ja sademeveesüsteemi ulatus	44
4.2.3	Tehnilised aspektid	45
4.3	Ülevaade sademeveekäitluse tehnilistest ja esteetilisest lahendustest.....	50
4.3.1	Äravoolu reguleerimine	50
4.3.1.1	Kasutamine.....	52
4.3.1.2	Immutamine	52
4.3.1.3	Vee ajutine mahutamine.....	52
4.3.2	Planeerimise valikud	53
4.3.2.1	Minimaalne taristu eluaseme kohta.....	53
4.3.2.2	Reljeef ja ala kuju.....	55
4.3.2.3	Valikuvõimalused nõuete seadmisel	57
4.3.3	Tegevused erinevates planeerimise staadiumites	59
4.4	Sademeveesüsteemi planeerimine ja arendamine.....	61
4.4.1	Üldised põhimõtted	61
4.4.2	Sademeveesüsteemi arendamise kava	66

Osa 1

4.5	Sademeveesüsteemide hooldamine	68
4.6	Sademevee hulk ja selle muutumine	70
5	Tehnilised lahendused sademevee ärajuhtimiseks	72
5.1	Eesmärk ja lähtekohad.....	72
5.2	Looduslähedased lahendused	73
6	Muud meetmed üleujutuste ja uputuste põhjustatava kahju vähendamiseks	78
6.1	Intelligentsed transpordisüsteemid	78
6.2	Ajutised kaitsetammid ja veetõkkesinad	79

Osa 1

LISAD

Lisa 1 Õigusaktidest tulenev

Lisa 2 Projekteerimise ning ruumilise planeerimise juhendmaterjalidest tulenev

Lisa 3 Ülevaade Maa-ameti poolt hetkel pakutavatest ruumiandmetest

Lisa 4 Valik termineid õigusaktidest ja standarditest

Lisa 5 Looduslähedaste sademeveesüsteemide peamiste komponentide kirjeldus

Lisa 6 Looduslähedaste sademeveesüsteemide komponentide skeemid ja fotod

Lisa 7 Ettepanekud õigusaktide muutmiseks

Kasutatud materjal

Töös esitatud fotode ja jooniste autoriõigus on seotud töö koostamisega seotud isikutega, kui ei ole viidatud teisiti.

1 Üldosa

1.1 Töö eesmärk

Töö eesmärk on koostada soovitud ja juhendmaterjalid sademevee lahenduste kavandamiseks planeerimisprotsessis ning koostada sademevee insener-tehniliste lahenduste ülevaade. Praktilise näitena koostatakse sademevee terviklahendus Elva linnas. Töö eesmärgist tulenevalt on teemade käsitus esitatud veemajanduslikust vaatekohast.

Töö on jaotatud kaheks eraldiseisvaks osaks.

Osa 1 – Juhendmaterjal sademeveekäitluse kavandamiseks

Osa 2 – Elva linna sademevee kanalisatsioonivõrgu eskiisprojekt

2 Üldised juhised ruumiliseks planeerimiseks

Planeerimise ühe põhimõttena on planeerimisseaduses (PlanS) toodud elukeskkonna parendamise põhimõte: planeeringuga tuleb luua eeldused kasutajasõbraliku ning turvalise elukeskkonna ja kogukondlikke väärtusi kandva ruumilise struktuuri olemasoluks ja säilitamiseks ning esteetilise miljöö arenguks, säilitades olemasolevaid väärtusi.

Üldiste veemajanduslike eesmärkide täitmise võimalused sõltuvad otseselt planeerimise erinevatel tasanditel seatud raamistikust, mis kujuneb kõigi asjaosaliste koostööna. Planeeritav areng peab olema kooskõlas vesikondade veemajanduskavades seatud keskkonnanäesmärkidega ja olema osaks nende eesmärkide saavutamisel. Planeerimisotsused peavad tagama inimeste ning ehitiste ohutuse ja planeeringulahendus ei tohi suurendada üleujutuse ega sademevee- ja kanalisatsiooniuputuse sagenemise tõenäosust. Nende põhimõtete järgimist on oluline käsitleda ja kontrollida planeeringu strateegilise keskkonnamõju hindamise (KSH) käigus. KSH-ga seatavad negatiivsete mõjude leevendusmeetmed peavad seejuures olema sellised, et nende rakendamisel on veemajanduskavades seatud eesmärgid planeeringu elluviimisel jätkuvalt saavutatavad.

Planeerimise aluseks on kohaliku omavalitsuse poolt kogutavad süstematiseeritud järgmised andmed:

- looduslike veekogude üleujutuste esinemise asukoht, kestus ja veetaseme kõrgus (m abs);
- probleeme tekitavad sademevee kokkuvoolukohad ja probleemide esinemise aeg;
- sademeveesüsteemide mittetoimimisest põhjustatud üleujutused, nende esinemise aeg ja põhjused.

Kohalik omavalistus peab tagama, et planeeringu koostamisel oleks kasutatud planeeringuala tõepäraselt iseloomustavaid kõrgusandmeid. Oluline on, et planeeringu alusandmetega kaasas olev maapinna kõrgusmudel (DTM, LandXML või Tin formaadis) sisaldaks kogu kõrguslikku infot, mida on vaja planeeringu ja selle juurde kuuluva sademeveelahenduse koostamiseks.

Osa 1

Juhendi koostamisel on eeldatud, et üldisemad planeerimistasandid on kõik vajalikud ülesanded asjakohase detailsusega täitnud¹. Juhul kui üldisemal tasandil ei ole ülesanded täidetud, võib osutada vajalikuks nende täitmine detailsemal planeerimise tasandil. Niisugusel juhul tuleks kohalikul omavalitsusel tellida vähemalt asjassepuutuvate valgalade ulatuses sademevee ärajuhtimiseks eskiis- (sh kõrguslik lahendus) või eelprojekt.

Planeeringuga ei tohiks määrata kohustuslikuks kasutamiseks konkreetset standardit või juhendit. Nimetatud dokumendid on regulaarses muutumises ja kehtestades seesuguse dokumendi planeeringuga ei saa kaasajastatud standardeid jms dokumente ilma planeeringut muutmata kasutada. Kui niisuguse viite lisamise kasuks siiski otsustatakse, siis tuleks jätta võimalus edasisel projekteerimisel kasutada kaasajastatud materjale tingimusel, et need on olemuselt samaväärsed ja mittestandardsetes olukordades kasutada erilahendusi.

Sademevee käitlemise lahenduste kavandamisele tuleb eelistada vee saastumist vähendavaid ja imbumist soodustavaid lahendusi. Nii valgala- kui kinnistupõhiselt tuleks eelistada looduslähedasi sademeveesüsteeme kasutades nende elementideks olevaid seisu- ja vooluveekogusid maastiku kujundamiseks. Üksikute kruntide sademevee kohtkäitluse lahendused peavad olema kooskõlas valgala üldise lahendusega.

Väljakujunenud linnalistel aladel piiravad olemasolevad ehitised oluliselt maastiku ümberkujundamist (näiteks olemas olnud veekogude, ajutiselt üleujutatud alade vms taastamist). Üldjuhul on asulate keskustes välja ehitatud tavapärased sadeveekanaliseerimise lahendused: peamiselt kaevudest, torustikest koosnevad süsteemid, millele nüüdsel ajal liidendatakse üha rohkem ka puhasteid, peamiselt õli-liivapüüduid. Nüüdisaegsed tavapärased lahendused on orienteeritud vee kiirele kogumisele ja ärajuhtimisele. Juba väljaehitatud tavapärase süsteemi ülekoormuse vältimiseks või esinemissageduse vähendamiseks on võimalik liidendada oludesse sobivaid looduslähedasi lahendusi. Looduslähedaste lahenduste kasutamisega saab vähendada kanalisatsiooni jõudvat maksimaalset hetkevooluhulka ja sinna jõudva vee reostumist (sh ka reostuse edasikandumist). Kõikidest sademeveesüsteemidest peab üldjuhul olema tagatud äravool torustiku või avasängi kaudu. Sademeveesüsteemide planeerimise lõppeesmärgiks on antud oludesse pikaajaliselt sobiva lahenduse leidmine.

2.1 Riskiga alade piiritlemine ja objektide määratlemine

2.1.1 Üleujutusala

Maakonnaplaneeringu koostamisel tuleb selgitada välja, kas planeeritaval territooriumil on omavalitsuse piire ületavaid üleujutusalasid ja kus need asuvad. Kindlasti tuleb sellega tegeleda merega piirnevate maakondade puhul. Esitada tuleb üleujutusohuga ala piirid ja

¹ PlanS §75 lg1 p3 sätestab üldplaneeringu ülesandeks tehnovõrkude ja -rajatiste üldise asukoha ja nendest tekkivate kitsenduste määramine. Seadus ei määra tegevusi, mida on kirjeldatud käesolevas juhendis vajalikena üldplaneeringu koostamisel. Käesolev juhend määrab eri planeerimistasanditel rohkem tegevusi, kui näeb ette PlanS. Igal planeeringu koostajal on õigus ise otsustada, missuguses mahus ta juhendis toodud ülesandeid täidab.

Osa 1

vastava ületustõenäosusega veetasemete väärtused, mida üldplaneeringu koostamisel aluseks võtta.

Kohaliku tasandi riskide kirjeldamisel tuleb arvestada ka riikliku tasandi riskidega.

Omavalitsuse **üldplaneeringu koostamisel** tuleks analüüsi osas selgitada järgnev²:

- üleujutusohuga alade asukoht;
- märkida, kas üleujutatavad alad on olulised Üleujutusdirektiivi (Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2007/60/EÜ, 23. oktoober 2007, üleujutusrisi hindamise ja maandamise kohta) tähenduses;
- märkida, kas üleujutatavad alad on olulised Eesti tähenduses;
- määrata erineva ületustõenäosusega veetasemete väärtused üleujutatavatel aladel;
- kus ja miks (reljeef, eesvoolu ajutine sulgumine, sademed jms) toimuvad üleujutused ja uputused ning mis on nende iseloom ja mõju (missugused toimuvad üleujutused on kohaliku elu jaoks olulised), sellest lähtuvalt piiritleda kohaliku tasandi olulised üleujutusosalad;
- määrata minimaalne maapinna või hoonete null-kõrgus (esimese korruse kõrgus);
- selgitada, kus ja millises seisus on äravoolu tagavad ehitised ning vajadusel planeerida nende püsimiseks vajalikud tegevused;
- selgitada, kus asuvad ja mis seisus on üleujutuse ja uputuse vastu kaitsevad ehitised, vajadusel planeerida nende püsimiseks vajalikud tegevused ning märkida nende korrashoiu ja haldamise eest vastutavad isikud;
- selgitada, kas riigi poolt korrashoitavate eesvoolude hooldus on tagatud;
- muud kohalikud eripärad, mis omavad olulist mõju planeeritavale lahendusele.

Analüüsist lähtuvad asjakohased teemad tuleks kooskõlas PlanS-ga kehtestada üldplaneeringuga.

Detailplaneeringu koostamisel või projekteerimistingimuste väljastamisel tuleb arvestada üldplaneeringus välja toodut:

- tagada veejuhtmetele ning kaitserajatistele sobivad juurdepääsud ja maakasutuse tingimused;
- mitte võimaldada ehitamist veetaseme tõusust tulenevale ohualale enne ohtu vältivate meetmete väljaehitamist.

Laiapõhjalisem teemakäsitus ptk-s 4.1.1.

² Siin ja edaspidi on esitatud analüüsi osas ka tegevusi, mille nõudeid ei kehtestata planeeringuga, kuid mis vajavad vastuseid süsteemide majandamiseks. Nt ei kehtestata planeeringuga korrashoiu eest vastutavaid isikuid, kuid oluline on teada, kelle haldusallas on üks või teine sademeveesüsteemi osa. Analüüsi järgselt tuleb otsustada, missugused tingimused kehtestada.

Osa 1

2.1.2 Kaevandustest mõjutatavad alad

Maakonnaplaneeringu koostamisel tuleks selgitada, vajadusel kaasata töösse mäespetsialistid, missugused piirkonnad jäävad kaevandus(t)e mõjupiirkonda.

Omavalitsuse **üldplaneeringu koostamisel** tuleks selgeks teha, kas alal asub veetaset mõjutav kaevandus või jääb omavalitsus kaevanduse mõjupiirkonda (st olulise mõjuga kaevandus asub naaberomavalitsuses). Kaevanduse puhul tuleks planeerimisotsuste tegemiseks kaasata geoloogid, hüdrogeoloogid ja analüüsida:

- missugune oli veetase (veetase pinnaveekogudes, põhjavee tase) enne kaevandamise (st veetaseme alandamist) alustamist;
- missugune on ja kuidas muutub veetase kaevandamise ajal;
- missugune saab olema veetase kaevandamise lõpetamise korral;
- missugused muutused on toimunud veejuhtmete süngis ja kas kaevandamise eelsele lähedase vooluhulga taastumisel on vee äravool nende kaudu endiselt võimalik.

Detailplaneeringu koostamisel või **projekteerimistingimuste väljastamisel** tuleks arvestada üldplaneeringus määratud tingimusi. Laiapõhjalisem teemakäsitlus ptk-s 4.1.1.2.

2.1.3 Paisudest mõjutatavad alad

Planeeringutes paisveekogude (vms tehisveekogude) märkimisel säilitatavate veekogudena tuleb nende kui rajatiste haldamise (vajadusel ka vee erikasutusloa olemasolu) teemat käsitleda. Vee erikasutusloata paisveekogu määratlemine säilitatavana võib osutada takistuseks planeeringu realiseerimisel olukorras, kus vee erikasutusloa saamine ei osutu mingil põhjusel (näiteks soovimatu mõju naaberkiinnistute üleujutuse näol) võimalikuks ja veekogu paisutamine tuleb lõpetada.

Maakonnaplaneeringu koostamisel tuleks selgitada, kas planeeritaval territooriumil asuvad või mõjutavad seda oluliselt paisud ja paisveekogud. Oluline on, et üldplaneeringu koostamisel arvestatakse võimalikku mõju naaberomavalitsustest ja naaberomavalitsustele.

Omavalitsuse **üldplaneeringu koostamisel** tuleks analüüsi osas selgitada järgnev:

- kas on ja kus asuvad paisutatud veekogud;
- missugused on paisust tulenevad võimalikud ohud;
- kas igal paisul, mille puhul see on nõutav, on olemas vee erikasutusluba;
- kas ja kuidas on tagatud paisude haldamine, eelkõige veetaseme reguleerimine ja veelaskmete hooldus;
- kas suurvee ja tulvavee läbilaskmine on võimalik.

Detailplaneeringu koostamisel või **projekteerimistingimuste väljastamisel** tuleks arvestada üldplaneeringus määratud tingimusi. Planeerimisotsustega seatud meetmed peavad tagama paisust üles- ja allavoolu inimeste ning ehitiste ohutuse nii võimalikul paisu veelaskme ummistumisel kui paisu purunemisel. Uue paisu kavandamisel tuleks arvestada eespool esitatud põhimõtteid. Paisudega seonduva käsitlemiseks kaasata hüdrotehnika spetsialistid.

Osa 1

Laiapõhjalisem teemakäsitus ptk-s 4.1.1.3.

2.1.4 Puuduva sademeveesüsteemiga endised põllumajandusmaad

Kui omavalitsuses asuvad linnalised piirkonnad, mis on ehitatud varasemalt kuivendatud põllumajandusmaale, tuleks **üldplaneeringu koostamisel**:

- selgeks teha, kas ehitatud linnalistel aladel on olemas sademevee ärajuhtimise süsteemid;
- planeerida linnalistel aladele sademevee ärajuhtimiseks vajalikud sademeveesüsteemid;
- ilma sademevee ärajuhtimise lahenduseta linnalised alad lugeda kohalikuks üleujutusriskiga aladeks seni, kuni sademevee ärajuhtimiseks vajalikud süsteemid on välja ehitatud;
- seada sademevee ärajuhtimise rajatiste väljaehitamine eeltingimuseks nende ehitiste ehitamisel, mida äravoolu puudumine võib kahjustada.

Juhul kui üldplaneeringu koostamisel kavandatakse endise kuivendatud põllumajandusmaa kasutusele võtmist linnalise alana, tuleks planeerida sademevee ärajuhtimiseks vajalikud ehitised, soovitatavalt looduslähedane piirkondlik süsteem (sh kohtkäitlus).

Detailplaneeringu koostamisel või projekteerimistingimuste väljastamisel arvestada üldplaneeringus välja toodut ja minimaalselt tuleks:

- planeerida kõik rajatised, mis on vajalikud sademevee ärajuhtimiseks;
- eelistada tuleks looduslähedasi lahendusi (sh kohtkäitlus), mida vajadusel kombineerida piirkonna olemasoleva tavapärase lahendusega;
- seada sademevee ärajuhtimise rajatiste väljaehitamine eeltingimuseks nende ehitiste ehitamisel, mida äravoolu puudumine võib kahjustada;
- hoonete ehitamiseks ehitusloa väljastamine peab toimuma peale ala teenindavate sademeveesüsteemidele kasutusloa väljastamist.

Laiapõhjalisem teemakäsitus ptk-s 4.1.2.4.

2.1.5 Riskiga objektid

Riskiga objektideks on üksikobjektid (nt suurkaevud, reoveepuhastid, pumplad, hoidlad, alajaamad), mille toimimisest sõltub elutähtsa teenuse osutamine või mille jäämine üleujutatud alale toob kaasa keskkonnariski (nt reoveepumplad). Omavalitsuse **üldplaneeringu koostamisel** tuleks analüüsi osas:

- kaardistada elutähtsate teenuste tagamiseks vajalikud üksikobjektid;
- vajadusel planeerida ehitised objektide kaitseks.

Detailplaneeringu koostamisel või projekteerimistingimuste väljastamisel tuleks arvestada üldplaneeringus välja toodut.

Laiapõhjalisem teemakäsitus ptk-s 4.1.2.5.

2.2 Ehitiste asukoha planeerimine

Ehitamiseks mõeldud maa-alade juhtotstarvete planeerimisel **üldplaneeringu tasandil** tuleks eelistada alasid, kus puudub üleujutuse ja uputuse risk. Üleujutatavale alale ehitamise soovi korral tuleb hinnata maa-ala kasutuselevõtu mõjusid, asjakohasust ja võimalusi ning seada leevendavad meetmed või tingimused alale ehitamiseks. Üleujutatavale alale ehitamise korral, tuleks maa-ala täita niisugusele kõrgusele, et üleujutused tänaste teadmiste alusel otsustades oleks sobiva tõenäosusega välditud nii planeeritaval alal kui täitmisest mõjutatavas naabruses. Vajadusel tuleb määrata etapiviisiline täitmine ja sademevee ärajuhtimise lahendus.

Uute alade planeerimisel **detailplaneeringu tasandil** peaks:

- vertikaalplaneerimise põhimõtted sätestama selliselt, et hoonestus asuks kõrgemal ja tänavad, platsid, haljasalad jms madalamal – kinnistu siseselt saab vesi valguda hoonest ja teedest eemale, mis tagab ehitiste ohutuse ja inimeste liikumise võimaluse. Tänavate äärsed haljasalad, pargid ja väljakud saavad olla vee ajutised kogumisalad;
- tagamaks vee äravoolu sademeveesüsteemi ülekoormuse või rikke korral, peab teede üldine pikikalle peab olema madalama haljasala, avasäangi vms koha poole ka siis kui tänaval on restkaevud.

Ehitiste asukoha ja maapinna vertikaalplaneerimisel tuleks arvestada veekogu sobiva ületustõenäosusega kõrgveetasemega. Suurte üleujutusala-dega veekogude puhul (ja ka teiste veekogude puhul) ei saa üleujutusala-de piiritlemisel aluseks võtta ainult alaliselt liigniiskete alluviaalsete soomuldade leviala piiri nagu seadusandluses praegu määratletud, sest tegelikkuses on üleujutusala suurema ulatusega kui soomuldade leviala piir. Ühtlasi tähendab see, et vee tase tõuseb soomuldade leviala piirist kõrgemale. Veekogude kallastele ehitamist planeerides **tuleb** prognoosida veetaseme kõrgus vaatluste, mõõdistuste, arvutuste, kaardimaterjalide jms abil.

2.3 Sademeveesüsteemide kavandamine

2.3.1 Sademeveesüsteemide planeerimine

Üldplaneeringu koostamise sisendiks on varem koostatud arengukava ja juba väljaehitatud sademeveesüsteemide skeem koos võimalike probleemsete kohtade kirjeldusega. Üldplaneeringu alusel tuleks nüüdisajastada varem koostatud sademevee arengukava ja/või eelmise üldplaneeringu sademeveesüsteemi lahendus.

Uue sademeveesüsteemi planeerimine või olemasoleva laiendamine ja rekonstrueerimine peab tuginema omavalitsuse finantsvõimekuse hinnangul, soovitavalt koos sotsiaalmajandusliku analüüsiga. Planeerimisotsused mõjutavad sademevee käitlemisega seotud finantskulusid ning õiged otsused aitavad vähendada kulusid ja negatiivseid sotsiaalmajanduslikke mõjusid. Üldplaneeringu koostamisel peab osalema veemajandusala-se haridusega ja veemajandusehitiste projekteerimise kogemusega insener või insenerid. Olenevalt kavandatavatest ehitistest peab olema kaasatud vastava pädevusega välisveevarustuse ja -kanalisatsiooniinsener ning hüdrotehnikainsener.

Osa 1

Üldplaneeringu koostamisel tuleks planeeringualal määrata³:

- olemasolevate põhiveejuhtmete asukohad;
- planeeritavate põhiveejuhtmete asukohad;
- põhiveejuhtmete suublate asukohad;
- põhiveejuhtmete valgalade piirid (vajadusel ka alamvalgalade piirid);
- planeeringuala oluliselt mõjutavate veekogude (nt suured kraavid, ojad, jõed, järved) asjakohased parameetrid (nt vooluhulgad, veetasemed);
- sademevee ärajuhtimise põhimõtted (ühisvoolukanalisatsioon, lahkvoolukanalisatsioon, kohtkäitluse ja looduslähedaste lahenduste eelistamine, vooluhulkade arvutusallused, sademevee saastumise vältimine, üleujutusallad jms);
- valgalade kaupa sademevee hulk, äravoolu reguleerimise vajadus ja vajalikud ehitised;
- sademevee hulgast ja ärajuhtimise võimalustest seatavad piirangud ehitamisele ja maakasutusele;
- sademevee puhastamise põhimõtted;
- põhiveejuhtmetel paiknevate sademevee puhastite asukohad;
- arvestuslikud sademeveeuputuse korduvused ja uputusala piirid;
- põhiveejuhtmete ja sademeveepuhastite hoolduseks ja remondiks ruumi vajadus koos juurdepääsuteedega või juurdepääsuga maastikul.

Looduslähedaste sademeveesüsteemide planeerimisel on vajalik arvestada suurema ruumivajadusega kui on tavapärasel torustikest ja kaevudes koosneval süsteemil. Planeeringu lahendus peaks võimaldama vee äravoolu reguleerimiseks ning vee puhastamiseks vajalike ehitiste rajamist. Juhul, kui planeeritakse sademevee immutamist, siis tulenevalt geoloogilistest tingimustest (sh ohust põhjavee kvaliteedile) ja olemasolevatest ehitistest määrata piirkonnad, kus on immutamine välistatud. Vajalik on hüdrogeoloogi osalemine. Vajadusel tuleks eristada ja täpsustada immutamise tingimused maa kasutusotstarbe alusel.

Lisaks vajalike ehitiste ja nende asukoha määramisele saab üldplaneeringus määrata ka elluviimise kava kas piirkondade loeteluna, põhimõttena või delegeerida elluviimine arengukavale.

Detailplaneeringu koostamisel tuleks:

- määrata võimalused ärajuhitava sademevee suunamiseks valgala põhiveejuhtmesse või suublasse;

³ PlanS §75 lg1 p3 sätestab üldplaneeringu ülesandeks tehnovõrkude ja -rajatiste üldise asukoha ja nendest tekkivate kitsenduste määramine. Käesolev juhend määrab eri planeerimistasanditel rohkem tegevusi, kui näeb ette PlanS, planeerimistasandite tegevused on kirjeldatud peatükkides 2...5. Igal planeeringu koostajal on õigus ise otsustada, missuguses mahus, kas tekstis kirjeldusena või joonisel, ta juhendis toodud ülesandeid täidab. Võimaluse korral tuleb eelistada graafilist väljendusviisi.

Osa 1

- määrata põhiveejuhtmete põhiparameetrid (või kasutada varem määratud parameetreid) ning reserveerida nende rajamiseks või rekonstrueerimiseks ja hooldamiseks vajalik ruum;
- seada maakasutus- ja ehitustingimused üldplaneeringus esitatud põhimõtete elluviimiseks;
- määrata erinevate tehiskatete ja haljastuse osakaal;
- vett halvasti läbilaskvate katendite, eelkõige parklate ja platside kavandamisel tuleks hinnata saastunud sademevee puhastamise võimalusi ja vajadust ning sellest tulenevalt planeerida:
 - sademevee juhtimine haljasalale ja üldjuhul sealt edasi sademeveesüsteemi;
 - sademevee eelpuhastamine kohapeal koos juhtimisega sademevee- või reoveekanaliseerimiseks;
 - platside katusega katmine saastunud sademevee tekke vältimiseks;
 - sademevee juhtimine reoveepuhastisse, mis peab olema eelnevalt kooskõlastatud vee-ettevõttega;
- täpsustada sademevee puhastamise lahendused ja vajadusel määrata puhasti asukoht;
- määrata vertikaalplaneerimise põhimõtted ja lahendused äravoolu suunamiseks ja lubatud sademeveeputuse alade kujundamiseks;
- tänava ristlõike ja haljasalade asukoha määramisel arvestada selle sobivust ja vajadust ajutiseks lubatud sademeveeputuseks;
- sademeveesüsteemi hoolduseks planeerida juurdepääsuteed või juurdepääs maastikul ning tagada vajadusel nende kasutamine servituudiga.

Üldplaneeringut muutva detailplaneeringu lahenduse korral tuleks:

- üldplaneeringu sademeveelahendusega kooskõlas oleva, kuid üldplaneeringut muutva detailplaneeringu korral planeerida üldplaneeringuga kavandatud sademeveelahendused;
- üldplaneeringu sademeveelahendusi muutva detailplaneeringu korral kavandada üldplaneeringu tasandi sademeveelahendused kogu muudatusega mõjutatavale alale.

Detailplaneeringu koostamisel peaks lisaks ruumiloome spetsialistile (arhitekt, maastikuarhitekt) osalema ka veemajandusalase pädevuse ja veemajandusehitiste projekteerimise kogemusega insener.

Kui kavandatakse sademevee juhtimist läbi vööra maa, kavandatakse veejuhtmeid kitsastesse oludesse vms, tuleks enne detailplaneeringu kehtestamist koostada piirkonna sademeveelahenduse kohta eelprojekt ja sõlmida vajalikud asjaõiguslikud kokkulepped.

NB! Detailplaneeringu lähteülesanne ei asenda ehitusprojekti lähteülesannet.

Laiapõhjalisem teemakäsitlus ptk-s 4.2, 4.3, 4.4.

Osa 1

2.3.2 Projekteerimistingimuste tasand

Projekteerimistingimuste tasandil on sademevee ärajuhtimisega (sh äravoolu reguleerimisega) lahendamist vajavad teemad sarnased detailplaneeringu tasandil käsitletavaga (vt ka ptk 2.3.1). Projekteerimistingimuste alusel valmib ehitusprojekt, mis on veelgi detailsem ja peab tuginema ehitusuuringutele ning mille alusel peab olema võimalik ehitada (tööprojekti staadium). Detailplaneering sisaldab alati välisruumi lahendust ning projekteerimistingimuste puhul tuleb määrata samuti projekteeritava rajatise olemusest sõltuvad tingimused välisruumi kujundamiseks.

Olenevalt konkreetsest eesmärgist ja ehitise keerukusest on võimalik projekteerimistöö teha erinevas detailsuses: eel-, põhi-, või tööprojekti staadiumis. Ulatuslikemate ja keerulisemate ehitiste puhul on mõistlik koostada, vormistada ja kooskõlastada enne tööprojekti eel-, ja/või põhiprojekt, milles vajadusel lahendatakse ehitise läbi mitmes variandis leidmaks antud oludes parimat võimalikku tulemust. Tavaliselt tehakse seda eelprojekti staadiumis ja oluline on, et otsuste vastuvõtmiseks põhineks eelprojekt piisavas mahus ja põhjalikkusega tehtud ehitusuuringutel. Niisugusel juhul tuleks esmalt väljastada tingimused eelprojekti koostamiseks ja eelprojekti alusel saadud infot kasutades väljastada projekteerimistingimused põhi- ja tööprojekti koostamiseks.

Vastavalt üldplaneeringus tehtud valikutele tuleks määrata tingimused projekteerimiseks analoogselt detailplaneeringuga järgmiselt:

- määrata võimalused ärajuhitava sademevee suunamiseks valgala põhiveejuhtmesse või suublasse;
- määrata erinevate tehiskatete ja haljastuse osakaal;
- vett halvasti läbilaskvate katendite, eelkõige parklate ja platside kavandamisel tuleks hinnata saastunud sademevee puhastamise vajadust ja sellest tulenevalt seada tingimuseks, kas:
 - sademevee juhtimine haljasalale ja üldjuhul sealt edasi sademeveesüsteemi;
 - sademevee eelpuhastamine kohapeal juhtimisega sademevee- või reoveekanaliseerimiseks;
 - platside katusega katmine saastunud sademevee tekke vältimiseks;
 - sademevee juhtimine reoveepuhastisse, mis peab olema eelnevalt kooskõlastatud vee-ettevõtjaga;
- võimalusel ja vajadusel määrata puhasti asukoht;
- määrata vertikaalplaneerimise põhimõtted ja tingimused äravoolu suunamiseks, reguleerimiseks ja lubatud sademeveeuputuse alade kujundamiseks;
- määrata tingimused sademeveesüsteemi hoolduseks vajalikuks juurdepääsuks (juurdepääsuteed või juurdepääs maastikul);
- määrata muud konkreetsest asukohast ja projekteeritava rajatise olemusest sõltuvad tingimused välisruumi kujundamiseks (näiteks nõuded tiigile või viibealale kui maastiku kujundamise elemendile).

Projekteerimistingimuste väljastamisel tuleks kontrollida tingimuste sisulist kooskõla koostamisel olevate või varem väljastatud projekteerimistingimustega. Juhul kui projekteerimistingimustega nähakse ette võõral maal asuva olemasoleva ehitise

Osa 1

rekonstrueerimine või uue ehitise projekteerimine võõrale maale, peab olema eelnevalt sõlmitud vastavad asjaõiguslikud lepingud. Ulatuslikemate ja keerulisemate ehitiste puhul on mõistlik seetõttu koostada enne projekteerimistingimuste väljastamist eskiisprojekt. Eskiisprojekti või eelprojekti koostamise tulemusena võib ilmneda ka vajadus detailplaneeringu koostamise järele, näiteks sademevee puhasti, torustiku vms tehnovõrgu ja -rajatise ehitamiseks ehituskeeluvööndisse. Eskiis- ja eelprojekt võivad olla ka oluliseks lähteinformatsiooniks asjaõiguslepingute sõlmimisel.

Projekteerimistingimused olenemata koostatava ehitusprojekti staadiumist ei asenda ehitusprojekti lähteülesannet. Oluline on, et projekteerimistingimuste ja projekteerimise lähteülesande koostamisel oleks tuginetud ka asjassepuutuva taristu omanikelt või volitatud haldajatelt saadud tehnilistel tingimustel ja nende tingimuste täitmine oleks osa lähteülesandest.

2.3.3 Ehitusloa tasand

Ehitusloa antakse, kui esitatud ehitusprojekt vastab õigusaktides sätestatud nõuetele, eelkõige detailplaneeringule või projekteerimistingimustele ning ehitisele ja ehitamisele esitatud nõuetele. Seaduses sätestatud juhul peab ehitise vastama riigi või kohaliku omavalitsuse eriplaneeringule.

Ehitusloa tasandil sademevee lahendusi enam kavandada ei ole võimalik. Ehitusloa väljastamise aluseks on ehitusprojekt ja kõik konkreetsel juhul vajalikud lahendused peavad piisavas detailsuses selles sisalduma. Eelprojekti detailsuses koostatud projekti alusel on võimalik taotleda ja välja anda ehitusloa, aga see ei anna õigust teha eelprojekti alusel ehitustöid. Ehitustöö tegemiseks tuleb eelprojekt detailiseerida tööprojekti, mis peab vastama ehitusloa andmise aluseks olevale ehitusprojektile. Seetõttu on ehitusloa andmisel oluline veenduda, et eelprojekti esitatud lahendust on võimalik ühtse tervikuna ellu viia. Ehitusloa annab õiguse ehitada ehitist, mis vastab ehitusloa andmise aluseks olevale ehitusprojektile.

Ehitusloa väljastamisel tuleks kontrollida projekti vastavust planeeringutele, projekteerimistingimustele ja kooskõla varasemate projektidega. Samuti tuleks kontrollida kooskõla koostamisel olevate projektide ja planeeringutega. Ehitustehniliselt keeruka või muul põhjusel suurema ohupotentsiaaliga ehitise puhul on mõistlik kontrollida ehitusprojekti nõuetele vastavust ekspertiisi abil. Nii ehitusprojekti koostaja kui ekspertiisi tegija peavad omama vastavat kvalifikatsiooni ja pädevust.

2.4 Sademevee arengukava koostamine

Sademevee arengukava⁴ (edaspidi *arengukava*) ülesanne on määrata lühi- ja pikaajalised suundumused ning tegevused eesmärkide täitmiseks ehk millises mahus ja millal üldplaneeringuga kavandatu välja ehitatakse. Arengukava koostamine on vajalik piirkonna

⁴ KOKS-s on esitatud mõiste *arengukava*, ÜVVKS-s on mõiste *arendamise kava* – käesolevas juhendis kasutame mõlema puhul mõistet *arengukava*

Osa 1

sademevee terviklahenduse tegemiseks. Sademevee arengukava võib koostada iseseisvana ainult sademevee teemal, samas võib teha ühtse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukava, mille koosseisus on ka sademevee teema lahendamine – oluline on, et sademevee teema on analüüsitud ja vastu võetud otsustega on määratud edasised vajalikud tegevused. Erinevalt reovee ühiskanalisatsioonist toimub sademevee äravool (ja ärajuhtimine) kogu omavalitsuse territooriumilt. Seetõttu peaks sademeveesüsteemi arengukava käsitlema üldjuhul alati suuremat territooriumi kui ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukava. Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooniga piirkondades on soovitatav sademevee ärajuhtimist käsitleda ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukava koosseisus. Sademevee arengukava koostamisel ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukavast eraldi peaks reoveekogumisaladel olema koostatud vähemalt sademe- ja drenaaživee või muu pinnase- ja pinnavee äravoolurajatiste põhiskeemi, et oleks võimalik hinnata võõrvee võimalikku mõju reoveekogumise süsteemile ja reoveepuhastile. Arvestada tuleb, et reoveekogumisala ja sademeveesüsteemi valgala ei kattu (vt Joonis 9). Ühisvoolukanalisatsiooniga piirkondades on sademevee teema käsitlemine väljaspool ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arengukava sisuliselt võimatu.

Arengukava koostamine käib kohaliku omavalitsuse korralduse seaduse ja/või ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seaduse alusel. Arengukava aluseks või selle osaks peaks olema vähemalt eskiisprojekti detailsuses asendiline ja kõrguslik lahendus. Uute sademeveesüsteemide kavandamisel tuleb eelistada looduslähedasi sademevee ärajuhtimise lahendusi sh sademevee kohtkäitlemist. Vajadusel tuleb piirkondlikke looduslähedasi lahendusi ja üksikuid, kuid äravoolule olulist mõju omavaid komponente (näiteks tiigid ja viibealad) kombineerida tavapärase (st peamiselt torustikest ja kaevudest koosnevale) sademevee süsteemiga.

Maaomanikke, kelle maad on vaja arengukava realiseerimiseks kasutada, tuleb kavast informeerida ja sõlmida vastavad asjaõiguslikud kokkulepped. Vältida tuleks sama funktsiooni täitvate, kuid erinevate ametkondade haldusalasse jäävate dubleerivate veejuhtmete kavandamist ja rajamist.

Sademevee arengukava peab olema kooskõlas üldplaneeringuga ning teedevõrgu rajamise ja rekonstrueerimise kavaga. Sademevee arengukava koostamisel peab osalema veemajandusalase haridusega insener ja/või vee-ettevõtja poolt sademevee võrgu haldamise eest vastutav veemajandusalase haridusega spetsialist. Arengukavaga määratakse ehitatavate, sh ka rekonstrueeritava sademevee kanalisatsioonivõrgu ehitiste ajaline järjestus.

Sademevee arengukava koostamise peamised sammud:

- arengukavaga lahendatava ala piiritlemine (käsitleda tuleb kogu KOV ala);
- olemasoleva sademevee kanalisatsioonivõrgu süstematiseeritud info (rajatiste paiknemine, põhiparameetrid, kõrgusandmed) esitamine kava koostajale;
- olemasolevate planeeringute ja realiseerimata sademevee-ehitiste ehitusprojektide esitamine kava koostajale;
- üldplaneeringuga kavandatu esitamine sademevee arengukava koostajale;

Osa 1

- tellija poolt kohalike tingimuste ja probleemide (üleujutuste piir, sademeveeuputused, ummistused ja nende sagedus, info olemasolevate sademeveehitiste tehnilise seisukorra kohta jms) kohta kogutud andmed esitamine kava koostajale;
- suubla hüdroloogiliste parameetrite selgitamine;
- planeeritava sademeveesüsteemi asukohta ja parameetrite selgitamine;
- ehitusjärjekorra määramine või täpsustamine;
- vajadusel läbirääkimised maaomanikega ehitusõiguse, kasutusõiguse või juurdepääsu saamiseks.

Laiapõhjalisem teemakäsitus ptk-s 4.4.2.

2.5 Sademevee äravoolu reguleerimine

2.5.1 Üldplaneeringu tasand

Linnalises keskkonnas tuleks kaaluda sademevee äravoolu reguleerimise vajadust. Reguleerimise eesmärgiks on vähendada sademevee ärajuhtimiseks rajatud veejuhtmete ülekoormamist ja sellest tulenevaid riske. Selleks tuleks **üldplaneeringu koostamisel** määrata, kas ja mis viisil piiratakse sademevee äravoolu valgalalt, kinnistult, linnaehituslikult üksuselt⁵ või suuremalt piirkonnalt. Piirangutena tuleks kasutada kohustuslikku haljasala koefitsienti, krundi roheväärtuse koefitsienti või muud määrangut, mis sätestab kõvakattega ala ja roheala omavahelise suhte. Sademeveesüsteem peab igal juhul võimaldama juhtida ära intensiivse põhjavee juurdevooluga alade kuivendusvett (drenaaživett) ilma selle vooluhulka ühtlustamata või äravoolu tehniliste meetmetega takistamata.

Sademevee äravoolu reguleerimise peamised võimalused:

- üldiste ehitustingimustega määratakse (võib olla piirkonniti erinev) maksimaalne krundi kõvakattega ala osakaal – äravoolu reguleerimise kohustus on kinnistu omanikul. Näiteks määrata, et hoonete ja teede alune kõvakattega pind võib olla 70% krundi pindalast, rohkem ehitada ei saa ning 30%-krundist on haljasala, mis lisaks elukeskkonna kujundamisele toimib võimalike suurema vooluhulga puhverdamise alana;
- sademevee äravoolu piiramine piirkonna ja/või kinnistu kaupa, kõvakattega ala osakaalu ei ole vaja määrata – äravoolu reguleerimise kohustus on kinnistu omanikul. Vee äravoolu kinnistult torustiku kaudu piiratakse veejuhtme (üldjuhul toru) läbimõõduga ning sellest lähtuvalt peab kinnistu omanik ise tagama vajaliku puhverdamise kinnistul. Sellise valiku eelduseks on, et äravool kinnistult ühiskanalisatsiooni süsteemi toimub kontrollitult st äravoolu piirab kinnistu liitumistoru läbimõõt ja äravool kinnistult ühiskanalisatsiooni süsteemi mööda maapinda ei ole võimalik;

⁵ Kvartal, linnaosa kvartalite kogumina, vms

Osa 1

- sademevee äravoolu piiramine valgala (vajadusel ka alamvalgala) kaupa määratledes maksimaalse lubatud ärajuhitava vooluhulga (l/s) ning tehes valgalapõhist äravoolu ühtlustava rajatise. Äravoolu reguleerimise kohustus on kohalikul omavalitsusel, suuremate kinnisvara arenduste puhul kui oluliselt muudetakse valgala pinnakatteid (näiteks põllumaa kasutuselevõtmine elamumaana) võib kohustuse panna ka arendajale. Äravoolu kinnistutelt ei piirata, vesi juhitakse valgalt tiiki vms veekogusse, millest äravoolu reguleeritakse.

2.5.2 Detailplaneeringu tasand

Detailplaneeringu koostamisel tuleb lähtuda üldplaneeringus esitatud sademevee ärajuhtimise lahendustest (vt eelmine alapeatükk). Kuna detailplaneering esitab projekteerimiseks näiteks hoonestuse ja parkla aluse pinna varuga (et projekteerimisstaadiumis oleks loominguine vabadus), siis vastavalt üldplaneeringus tehtud valikutele tuleks määrata tingimused edasiseks projekteerimiseks järgmiselt:

- äravoolu reguleerimisel vett mitteläbilaskva ala pindala piiramise abil tuleks detailplaneeringus määrata kas kohustuslik roheala ja vett läbi laskva pinnakatte osakaal või pindala või hoone ja vett mitteläbilaskva pinnakatte suurim lubatud ehitusalune pindala (murukivi, sõelmete vms vett läbilaskva tehiskatte planeerimise korral tuleks näidata ka nende osakaal);
- rohealad planeerida krundi madalamasse osasse;
- kinnistu kaupa äravoolu piiramisel tuleks planeeringus esitada vastav väärtus (üldplaneeringukohane väärtus) ning vajadusel ka lubatud või keelatud meetmed;
- valgala kaupa äravoolu piiramisel tuleks planeeringus esitada äravoolu reguleeriva ehitise asukoht ning ehitustingimused;
- juhul kui planeeritakse sademevee immutamist ainsa sademevee ärajuhtimise meetmena, tuleks teha planeeritaval immutuslal detailne ehitusgeoloogiline uuring, mis kinnitaks immutamise võimalikkust
- juhul kui piisavaid ehitusgeoloogilisi uuringuid ei tehta, siis tuleb planeerida muu sademevee ärajuhtimise lahendus (kohapealne immutamine peaks seejuures jääma eelistatavaks alternatiivseks lahenduseks kui edasised ehitusuuringud sellise lahenduse rajamist toetavad ja puuduvad immutamist välistavad keskkonnakaitselised, ehituslikud vms põhjused).

Lisaks eelnevale peab detailplaneering kavandama kõikide sademevee ärajuhtimiseks vajalike ehitiste ruumivajaduse nii asendiliselt kui kõrguslikult. Vajalik on arvestada ruumiga ehitamiseks, hoolduseks, remondiks (sh juurdepääsuteed).

Laiapõhjalisem teemakäsitlus ptk-s 4.3.

2.6 Meetmed

Üldplaneeringu analüüsi osa koostamisel tuleks välja selgitada olemasolev olukord ja prognoosida planeeringujärgne olukord. Peamised ehituslikud meetmed sademevee ärajuhtimiseks või sademeveesüsteemi hooldamiseks on järgmised:

- vooluveekogude (peamiselt kraavide) süvendamine ja laiendamine;
- vooluveekogudel olevate rajatiste (peamiselt truupide ja väiksemate sildade) rekonstrueerimine;
- olemasoleva sademevee kanalisatsioonivõrgu ehitiste rekonstrueerimine sh asendamine looduslähedaste sademeveesüsteemidega, looduslähedaste komponentide (eelkõige tiigid, viibealad) lisamine olemasolevale kanalisatsioonivõrgule;
- juurdepääsude rajamine;
- uute, eelistatult looduslähedaste sademeveesüsteemide rajamine.

Kõiki loetletud ehituslikke meetmeid tuleks täpsustada **detailplaneeringu koostamisel** või **projekteerimistingimuste väljastamisel**.

Lisaks ehituslike meetmete valikule tuleks kohalikul omavalitsusel planeeringu elluviimisel otsustada, kuidas rahastatakse ja kelle poolt rakendatakse peamised sademeveesüsteemide hooldamise- ja opereerimisega seotud meetmed:

- torustike ja rennide pesemine ja puhastamine settest;
- sademevee puhastite hooldamine (nt tühjendamine settest ja õlist jne);
- looduslähedaste sademeveesüsteemide komponentide toimimise tagamine (nt immutusväljaku vms imbsüsteemi rekonstrueerimine selle ummistumisel);
- seisuveekogude (peamiselt tiigid) ning viibealade niitmine ja puhastamine settest;
- vooluveekogude (peamiselt kraavide) niitmine ja puhastamine settest;
- veelaskmete puhastamine risust;
- veetaseme reguleerimine.

Samuti tuleks läbi mõelda, kuidas on tagatud koostöö erinevate sademeveesüsteemi toimimist otseselt mõjutavate ettevõtete vahel, näiteks tänavapuhastuse ja sademeveesüsteemide hooldusega tegelejate vahel.

Meetmete rakendajad peavad olema planeerimisel kaasatud, et võtta arvesse olemasoleva tehnika ja tehnoloogia võimalusi, hinnata uue tehnika hankimise vajadust ning tööjõu vajadust.

3 Alusinfo ja selle kaasajastamine

3.1 Kaardimaterjal

Kõikide tasandite planeeringute koostamisel on otstarbekas kasutada maa-ameti poolt toodetavaid ja hallatavaid ruumiandmeid. Peamiselt kasutatava info ülevaade on toodud lisa 3. Väiksemate vooluveekogude ja maaparandussüsteemide spetsiifilist infot on võimalik saada põllumajandusameti arhiividest.

Osa 1

Riigi tasandil on oluline maa-ameti ruumiandmete täiendamine:

- Eesti oludes suuremat mõju omavate üleujutusosalade (näiteks mitme omavalitsuse territooriumil) piiritlemine sisemaal (eelkõige, Alam-Pedja, Soomaa, Mustjõe);
- suuremate põlevkivikaevanduste mõjualade piiritlemine.

Kohaliku omavalitsuse tasandil on oluline kohaliku elu mõjutavate üleujutusosalade piiritlemine. Samuti on võimalik kohaliku tasandi andmete alusel täpsustada riigi tasandil tehtud üleujutuste piiri.

3.2 Sademevee hulga arvestamine

3.2.1 Üldist

Eestis ületavad sademed aasta summana aurumise ja maasse imbumise praegu ca 200...300 mm võrra. Erinevate uurijate tähelepanekute kohaselt suure intensiivsusega vihmad sagenevad, esinevate vihmade intensiivsus suureneb ja ekstreemsete sadude vee osakaal üldises sademete hulgas kasvab. Ekstreemsete sademete mõõtmist raskendab asjaolu, et tegemist on lokaalsete ja harva esinevate sündmustega, mis ei pruugi toimuda olemasolevate mõõtejaamade asukohas. Seega on info saamisel suur osa juhuslikkusel. Eestis ja lähiriikides prognoositakse aasta keskmise sademete hulga suurenemist 10...20%, kuid samas ka selle ühtlasemat jaotumist aasta lõikes ning suurveest põhjustatud üleujutuste tõenäosuse vähenemist. Võimalikuks peetakse ka stsenaariumit, et aastane sademete hulk Eestis tulevikus (st praegu rajatavate sademeveesüsteemide kasutusea ajal) hoopis väheneb. Sademete hulka üle 30 mm ööpäevas peetakse jätkuvalt harvaks sündmuseks ka tulevikus (tugevate sademetega päevaks peetakse sademeid üle 10 mm ja need esinevad reeglina suvel).

Sademeveesüsteemide planeerimise ja ehitamise aluseks peaksid olema pidevalt ja süsteemselt kogutavad vaatlusandmed ning kogutud andmete analüüs. Planeerimisel ja ehitamisel tuginetakse normidele, standarditele ja juhenditele, mida seetõttu tuleks regulaarselt uute vaatlusandmete alusel kaasajastada. Linnalistes asulates on sademeveesüsteemide mõõtmestamise aluseks standard EVS 848:2013 „Väliskanalisatsioonivõrk“. Üsna sageli on asulate sademeveesüsteemi suublaks väikese valgalaga looduslikud veejuhtmed või maaparandussüsteemi koosseisu kuuluvad veejuhtmed ja nende eesvoolud. Valdavalt on kasutatud ja kasutatakse ka praegu nende veejuhtmete dimensioneerimisel Karl Hommiku 1938. aastal avaldatud seostel põhinevat ja 1960ndatel praktiliseks kasutamiseks kohandatud meetodikat ning SNiP 2.01.11-83 meetodikat. Kõik eespool nimetatud meetodikad eeldavad ja soovivad ennekõike vaatlusjaamade statistilistelt töödeldud andmete kasutamist ja pakuvad välja alternatiivi olukorraks kui vaatlusandmed puuduvad.

Puuduvaid vaatlusandmeid asendavad tabelid, nomogrammid jms on tuletatud sademete andmetest, mis on vanemad kui 50...60 aastat. Seega kasutatavad empiirilised meetodid ei saa olemuslikult arvestada muutunud oludega, kuid sellest ei järeldu, et meetodid oleksid praegustes oludes kasutamiskõlbmatud, kuna vastavaid vaatlusi ja kaasaegsetele andmetele tuginevaid üldkasutatavaid võrdlusi ei ole tehtud. Samas puuduvad ka teated rajatud

Osa 1

veejuhtmete ja sademeveesüsteemide mõõtmete valdavalt ebapiisavaks muutumise kohta oludes, kus valgala suurust ja iseloomu (eelkõige pinnakatteid) ei ole muudetud.

3.2.2 Ülevaade arvutusmetoodikatest

Sademeveesüsteemi abil eemaldatakse nii maal kui linnas maa-alalt vihma- ja lumesulamisvesi. Äravoolu arvutamisel on kasutusel meetodikad, mis lähtuvad vahetult sademete intensiivsusest ja meetodikad, mis lähtuvad valgala äravoolu formeerumise iseärasustest.

Asulas on enamasti vihmavesi see, mille äravoolamisel tekib kõige suurem vooluhulk (l/s, m³/s). Sademevee vooluhulga arvutamisel on tarvis statistiliselt töödeldud andmeid vihmadest antud piirkonnas. Paraku ei piisa vihmade mõõtmisest ainult ööpäeva lõikes (mm/ööpäevas). Vihmavee vooluhulga arvutamiseks on vaja teada sadanud vihmavee mahtu igal ajahetkel (mööndustega praktikas – lühikesel ajahetkel).

Vihma iseloomustab tema kestus („kaua sajab?“ minutis, tunnis), intensiivsus („kui palju korraga sajab?“ l/(s x ha) või mm/min) ja sagedus („kui sageli niimoodi sajab?“ nt eelduslikult iga 10 aasta järel). Vihma sageduseks nimetatakse ajavahemikku aastates, mille vältel antud kestuse ja intensiivsusega vihm esineb üks kord. Vihma kestus ja intensiivsus on omavahel seotud: mida pikema kestusega on vihm seda väiksem on tema intensiivsus ja vastupidi. Väga suure intensiivsusega vihma esineb harva, väikese intensiivsusega vihma esineb sagedamini. Valingvihm kestab Eestis tavaliselt alla tunni ning enamus vee hulgast jõuab maapinnale mõnekümne minuti jooksul. Seega annaksid sademeveesüsteemide praktilise mõõtmestamise vajadusi silmas pidades sadudest ülevaate andmed, mille määramisintervall on minimaalselt 5 minutit. Vett halvasti läbilaskvale maapinnale langenud vesi hakkab tavaliselt kohe ka voolama ja täidab esmalt maapinna lohud. Mida suurema kaldega on maapind, seda kiiremini vesi koondub ja seda suurem hetkevooluhulk sama pinnakatte korral tekib.

Eestis kasutatakse asulates pindmise äravoolu arvutamisel EVS 848:2013 „Väliskanalisatsioonivõrk“ kirjeldatud meetodikat, mis põhineb sademete intensiivsusel. Meetodika võimaldab teha sademevee hulga arvutusi **mõõtmisandmetel** põhineva arvutusvihma parameetrite alusel või nende puudumisel teoreetilise arvutusvihma parameetritega. Mõõtmisandmetel põhineva arvutusvihma kasutamiseks peaks olema pikaajaline, **vähemalt 25-aastane usaldusväärne vaatlusandmete rida**. Soovitavalt peaks äravoolu arvutamiseks olema meie oludes vaatlusrea pikkus 40 aastat (WMO soovib 70 aastat).

Sarnane meetodika on kasutusel paljudes riikides ning seda on võimalik kasutada nii lokaalsel (üks väikeelamu krunt) kui ka piirkondlikul tasandil (näit väikeelamupiirkond, linnasüdamed vms). Meetodikat loetakse kasutatavaks valgala kuni 200 ha. Suuremate valgala puhul tuleb kasutada arvutusmudeleid, kuna suurel valgala jaotub vihma intensiivsus ebahetlaselt. Ka arvutusmudelitesse on vaja sisestada vaatlusjaamade mõõtmistel põhinevad andmed.

Sademete intensiivsusel põhineva meetodika rakendamisel määravad KOV ja/või sademevee ärajuhtimise eest vastutav ettevõtte (reeglina vee-ettevõtte) oma tingimustega

Osa 1

(projekteerimistingimused, tehnilised tingimused), missuguse korduvuse perioodiga (tõenäosusega) teoreetiline või vaatlusandmetel põhinev vihm võetakse (standardi, juhendi vms kaudu) arvutusvihma intensiivsuse määramisel aluseks. Arvutusvihma korduvuse perioodiks nimetatakse keskmist ajavahemikku kahe võrdse intensiivsusega vihma korduvuse vahel.

Lühiaegset ja väga tugevat (intensiivset) vihma esineb harva, kuid sellest tekkiva sademevee hulga ärajuhtimiseks on meil vaja suurte mõõtmetega (nt suure läbimõõduga torustik) sademeveesüsteemi, mis töötaksid kogu ristlõikega haruharva. **Mida harvemini korduv vihm võetakse arvutustes aluseks, seda kallimaks kujuneb ehitatav sademeveesüsteem, kuid seda harvem tekivad sademeveeuputused. Mida sagedamini korduv vihm võetaks arvutustes aluseks, seda sagedamini tuleb ka uputusi taluda.** Tuleb arvestada ka ehitise kavandatava kasutusajaga nt sademeveekanaliseerimise torustikul on see tavaliselt 40...50 aastat, seega tuleb otsus teha vähemalt 50 aasta pikkuseks perioodiks. Võrdluseks: teekate vajab uuendamist 10...15 aasta möödudes.

EVS 848:2013 järgi on arvutusvihma korduvus sademevee- või ühisvoolukanaliseerimise arvutusvooluhulga määramisel piirkonniti toodud järgnevas tabelis. Tabelisse on lisatud standardis toodud vastavad selgitused.

Tabel 1. Arvutusvihma määramine

Piirkonna kirjeldus	Arvutusvihma korduvus	Esinemise tõenäosus %	Selgitus
Suurte kruntidega väikeelamupiirkond, milles on lahkvoolukanaliseerimine ning kus ajutine sademeveeuputus olulist majanduslikku kahju ei põhjusta	1 aasta	63	Väikeelamupiirkondades, kus tee ajutine üleujutus majanduslikku kahju ei tekita või kus on võimalik sademevett koguda maapinnalohkudesse või kraavidesse, võib torustiku dimensioonida sagedamini korduva arvutusvihma järgi tingimused, et veekihi paksus tänaval või sillutatud õuealal ei ületa 10cm
Muud lahkvoolukanaliseerimisega piirkonnad, sh korruselamupiirkonnad	2 aastat	39	
Ühisvoolukanaliseerimisega	3 aastat	28	

Osa 1

Piirkonna kirjeldus	Arvutusvihma korduvus	Esinemise tõenäosus %	Selgitus
piirkonnad			
Ühisvoolukanalisatsiooniga linnasüdamed	5 aastat	18	
Tunnelid ja muud rajatised, kus sademeveeuputus võib põhjustada inimohvreid või ulatuslikku kahju (määratakse arvutusvihma korduvus nende rajatiste projekteerimisstandardite järgi)	Mitte sagedasem kui kord 10 aasta jooksul	9,5	

Kui eeldada, et kliima muutumise tulemusena intensiivsete vihmade esinemissagedus jätkuvalt suureneb, siis on mõistlik teha täiendavalt kontrollarvutused harvemini korduva arvutusvihmaga. Kontrollarvutustest selguvad võimalikud sademeveeuputuse ohuga piirkonnad ja sellest lähtuvalt saab teha otsused probleemide ennetamiseks või mõelda läbi võimalike tagajärgede likvideerimise lahendused ja arvestada kulutustega (see võib osutada odavamaks kui kallima süsteemi ehitamine ja ülalpidamine). Probleemide lahendamiseks maksumuse hindamisel tuleks analüüsida mitmeid lahendusvariante, hinnata kaasnevaid riske ning nende realiseerumise võimalikke tagajärgi. Andmete puudumise korral tuleb teha nende saamiseks vajalikud uuringud, korraldada regulaarsed vaatlused jms.

KOV või sademevee ärajuhtimise eest vastutav ettevõtte võib määrata arvutuste aluseks harva esineva teoreetilise või meetodiliselt korrektsete andmete olemasolul kohalikel mõõtmisandmetel põhineva arvutusvihma. Harva esineva arvutusvihma aluseks võtmist tuleks kaaluda kohtades, kus sademeveeuputus võib põhjustada oluliseks peetavat keskkonnakahju ja majanduslikku kahju, ohtu inimeste tervisele või varale.

Näiteks AASHTO 1999 aasta standardi kohaselt kasutatakse USA-s teedelt sademevee ärajuhtimisel alljärgnevas tabelis toodud ületustõenäosusi.

Tabel 2. Arvutusvooluhulga ületustõenäosused ja parameetrid (AASHTO 1999)

Tee klass	Ületustõenäosus (%)	Korduvus (aastat)
Asulavälised suuremad põhimaanteed	2	50
Asulavälised väiksemad põhimaanteed	2...4	25...50
Asulavälised suuremad kogujateed	4	25
Asulavälised suuremad kogujateed	10	10

Osa 1

Tee klass	Ületustõenäosus (%)	Korduvus (aastat)
Asulavälised kohalikud teed	10...20	5...10
Asulasisesed suuremad põhiteed	2...4	25...50
Asulasisesed väiksemad põhiteed	4	25
Asulasisesed kogujateed	10	10
Asulasisesed kohalikud teed	10...20	5...10

Allpool on toodud maaparandusehitiste (valdav osa asulavälisest kraavivõrgust, sageli asulate sademeveesüsteemide suubla) ja maanteede projekteerimisel kasutatavate arvutusvooluhulkade tõenäosused erinevate ehitiste mõõtmestamisel.

Sademeveesüsteemi abil eemaldatakse põhiliselt vihma- ja lumesulamisvesi, kuid sademeveesüsteemi abil juhitakse ära sageli ka kuivendusvesi (nt parkide, teede, hoonete jms ehitiste drenaažid jms). Mõnedes kohtades võib kuivendusvee hulk olla olulise osakaaluga ja sellega peab täiendavalt arvestama. **Sademeveesüsteem peab võimaldama juhtida ära intensiivse põhjavee juurdevooluga alade kuivendusvett (sh kaevandusvett) ilma selle vooluhulka ühtlustamata või äravoolu tehniliste meetmetega takistamata.**

Suure valgalaga (nt järved, jõed) veekogude puhul tuleb vooluhulkade ja/või veetaseme arvutused teha pikaajalistele hüdroomeetrilistele vaatlusandmetele tuginedes.

Hüdroomeetriliste vaatlusandmeteta väikese valgalaga veekogude (nt ojad, peakraavid) puhul on võimalik vooluhulki arvutada ka empiiriliste valemitega. Karl Hommiku poolt väljatöötatud regionaalne empiirilistel valemitel põhinev meetoodika, mille abil on võimalik arvutada päevakeskmist maksimaalset ja päevakeskmist äravoolu erinevate ületustõenäosustega. Eesti olude jaoks on kohandatud SNiP 2.01.11-83 põhinev meetoodika, mille abil on võimalik arvutada kevadist hetkelist maksimaalset vooluhulka.

Maaparanduse eesvoolude ristlõigete parameetrid mõõtmestatakse kasutades kevadist ja suvesügise päevakeskmist maksimaalset vooluhulka ületustõenäosustega 10%. Kevadine maksimaalne vooluhulk määrab maksimaalse voolukiiruse voolusängis ja võimaliku üleujutuspiirkonna, suvise vooluhulga poolt tekitatud veetase ei tohi paisutada dreene ja kuivenduskraave.

Maaparandussüsteemide truupide ja hüdrotehnilise ehitise mõõtmestamisel on arvutusliku vooluhulga (aasta päevakeskmise maksimaalne) ületustõenäosus 3%. Vesiehitiste projekteerimisel on kanalite ja kraavide mõõtmestamisel suurima voolukiiruse ja üleujutuspiiri määramise aluseks kevadine suurim päeva keskmine vooluhulk 10% ületustõenäosusega (EVS 925:2015).

Maanteede projekteerimismid näevad ette sildade ja truupide ning veeviimarite projekteerimisel vooluhulkade arvutamise vastavalt maantee klassile.

Osa 1

Veeviimate projektierimisel pinnavee eemaldamiseks sildadelt ja maanteelt tuleb arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus võtta:

- kiirteed, I–II klassi maanteed 1%;
- III klassi maanteed 2%;
- IV–V klassi maanteed 3%;
- VI klassi maanteed 5%.

Tabel 3. Maanteede projekteerimisel kasutatavate arvutusvooluhulkade tõenäosused

Arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus		
Rajatise tüüp	Maantee klass	Arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus, %
Suur ja keskmine sild	Kiirtee, I–III	1,0
	IV–VI	2,0
Väike sild ja truup	Kiirtee, I	1,0
	II ja III	2,0
	IV–VI	3,0

Märkus: maanteesildade puhul kehtib järgmine tinglik jaotus nende pikkuse järgi:

väike sild – puhas ava pikkusega 3 kuni 25 m;

keskmine sild – puhas ava pikkusega üle 25 kuni 100 m;

suur sild – puhas ava pikkusega üle 100 m.

Maantee serva kõrgus väikeste sildade ja truupide pealesõitudel peab olema arvutuslikust paisutusega veetasemest kõrgem:

- rõhuta töörežiimi puhul vähemalt 0,5 m võrra;
- rõhuga ja osalise rõhuga töörežiimi puhul vähemalt 1,0 m võrra.

Nagu eespool toodust näha, siis EVS 848:2013 kasutatav suurim ületustõenäosus on võrdne AASHTO 1999 kasutatava vähima lubatud ületustõenäosusega. Samas asulaväliste teede puhul kasutatavad ületustõenäosused on ligikaudu võrdsed Eesti maanteede projekteerimisel kasutatavate väärtustega. Soovides vähendada suurematest sadudest tulenevat, üldjuhul lühiajalist ebamugavust või ka majanduslikku kahju jms, tuleb sademeveesüsteemide mõõtmestamise ja maakasutuse aluseks võtta harvemini korduvad sajud. See on aga otseselt kogukonna (Eesti Vabariik, KOV) rahalisest võimalusest tulenev otsus.

3.2.3 Ettepanekud

Asulate sademeveesüsteemide projekteerimisel on mõistlik jätkata asulates tänapäeval kasutatava EVS meetodikaga võttes arvutuste aluseks võimalusel vaatlusjaamade mõõtmisandmete statistiliste töötlusel põhineva arvutusvihma. Vaatlusjaamade mõõtmisandmetel põhineva arvutusvihma jätkuva puudumise korral tuleks ettevaatusprintsipiist lähtuvalt:

- uute sademeveesüsteemide mõõtmestamisel võtta arvutuses aluseks statistiliselt harvemini esinev vihm kui praegu standardis kirjeldatud piirkonnale pakutud;

Osa 1

- mitte projekteerida sademeveesüsteemi töötama täistäitega, eriti oluline on see linnasüdamete puhul ja kohtades, kus sademeveeuputus võib põhjustada oluliseks peetavat keskkonnakahju ja majanduslikku kahju, ohtu inimeste tervisele või varale.

Arvutusvihma esinemissageduse vähendamisega vähendame intensiivse vihmaga kaasneva võiva üleujutuse tõenäosust, kuid tõstame ehitusmaksumust. Sageli on uue rajatava torustiku läbimõõdu suurendamise mõju tänava ehitusmaksumusele väheoluline. Torustike läbimõõdu suurendamine ja/või ühtlustusmahutite ja tiikide rajamine hiljem, näiteks 30...50 aasta pärast on tihedalt täisehitatud linnaruumis keeruline ja kulukas. Planeerimisega tuleks reserveerida alad, kuhu vesi saaks koguneda/voolata tulevikus veelgi intensiivsemaks muutuda võivate sadude korral kui sademeveesüsteem ei suuda seda vastu võtta/kiiresti ära juhtida. **Neid alasid ei tohi aja möödudes täis ehitada ilma realselt toimivat alternatiivi pakkumata.** Otsustamisel tuleks lähtuda omavalitsuse finantsvõimekusest ja sotsiaalmajanduslikust analüüsist. Alati tuleb selgitada eesvoolu võime vett vastu võtta.

Eelnevalt kirjeldatud ettepanekud on rakendatavad praeguses olukorras, kuid ei asenda pidevaid ja meetoodiliselt kogutavaid vaatlusandmeid eesmärgiga võimaldada regulaarselt uuendada sademeveesüsteemide inseneriarvutuste aluseks olevat keskkonnaandmestikku. Eelkõige on oluline uurida lühiajaliste sademete intensiivsuste ja esinemissageduste muutust.

Sademeveesüsteemide projekteerimine üksikute ekstreemsete, väga harva esinevate sadudega kaasneva vee kiireks ärajuhtimiseks sademeveetorustike kaudu ei ole üldjuhul majanduslikult põhjendatud. Samas, õige planeerimise tulemusena on võimalik väga harva esinevate sadudega kaasnevad üleujutused ohustada ajutiste üleujutusosalade planeerimisega. Seega keskkonnaandmete nüüdisajastamine ega torustike läbimõõdu suurendamine ei muuda vajadust eelkõige linnalistes asulates oluliselt rohkem pöörata tähelepanu maastiku planeerimisele. Sademeveesüsteemide lahendused peavad olema kooskõlas loodusliku ja tehiserljeefiga, mis võimaldab sademevee juhtimist planeeritud üleujutusosalale, vältides nii ohtu ümbritsevale keskkonnale kui ka inimese tervisele ja varale.

Selget vajadust uuringute järele, mis tegeleks kontrollitud tingimustes äravoolu ja selle tekkimist mõjutavate tegurite mõõtmise, modelleerimise ja kontrollimisega on märgitud ka töös „Maaparandussüsteemi täiendava vee juhtimisel maaparandushoiukulude jaotuse meetoodika väljatöötamine“, T. Timmusk, T. Tamm, E. Saaremäe (Eesti Maaülikool, 2015). Uuringud võimaldaksid uuendada senikasutatud empiirilistes meetodites (Karl Hommik, SNIIP) kasutatavate empiiriliste parameetrite väärtusi.

Täiendav teemakäsitus ptk-s 4.36.

4 Selgitused

4.1 Üleujutusohuga alade piiritlemine

4.1.1 Riigi tasand

Eestis on kõikide vesikondade üleujutusohuga seotud piirkondade kohta koostatud riskide maandamiskava. Eestis peetakse üldjuhul üleujutuseks sademete tõttu (vihm, lumesulavesi) üle kallaste tõusvate vooluveekogude ja merevee taseme tõusu. Üleujutuseks ei loeta inimtekkelisi üleujutusi. Erandiks on Kohtla-Järve riskipiirkond, kus üleujutuste põhjuseks on märgitud sademevee kanalisatsioonisüsteemide puudulikkus.

Üleujutusohuga seotud risk on oluline kui üleujutus esineb planeeringuga määratud tiheasutusosalal (linnalisel alal) ja on täidetud vähemalt üks alljärgnevatest tingimustest:

- üleujutus takistab operatiivteenistuste (politsei, kiirabi, tuletõrje), haiglate, lasteaedade koolide ja avalik-õiguslike hoonete tööd;
- üleujutus ohustab keskkonnakompleksloa kohuslase kaitist või üle 2000 ie puhastit;
- üleujutus vähendab I või II kaitsekategooria liigi levikut tuvastatud elukohal, avaldab olulist negatiivset mõju Natura 2000 alale;
- üleujutus hävitab või kahjustab kultuuriväärtust;
- üleujutus seab reaalsesse ohtu inimese elu või tervise;
- üleujutus takistab liiklemist põhimaanteel või tugimaanteel.

Eestis on veel neli valdkonda, millele tuleks ennetamise eesmärgil pöörata tähelepanu:

- sademeveest tingitud üleujutusprobleemidele ja uusarenduste sademeveesüsteemide rajamise paremale planeerimisele;
- hooldamata maaparandussüsteemidest tingitud üleujutustele;
- paisude purunemisele;
- kaevandusest välja pumbatava vee tõttu veetaseme tõusule eesvooludes.

Neid riske ei ole praegu liigitatud oluliseks ja on üleujutusohuga seotud riskide maandamiskavades peetud välditavaks riigi võimekusega planeerida, ennetada ja järelevalvet teostada.

4.1.1.1 Veekogude veetaseme tõusust mõjutatavad alad

Riiklikul tasandil on jätkuvalt mõistlik lugeda üleujutuseks sademete tõttu (vihm, lumesulavesi) üle kallaste tõusvate vooluveekogude ja merevee taseme tõusu, kuid sademetest tulenevad suuremad üleujutusosalad tuleks riskide maandamiskavades piiritleda kogu riigi

Oluline

Kus toimuvad üleujutused?

Kas neid tuleb lugeda oluliseks üleujutusdirektiivi mõistes?

Kas need tuleb lugeda Eestile oluliseks?

Kas riigi poolt korrashoitavate eesvoolude hooldus on tagatud?

Piiritleda Eesti suuremad üleujutusosalad.

Osa 1

territooriumil. Hajaasustuses on sademeveest tingitud üleujutused oluliselt laialdasemad kui tiheasustusaladel. Tuntuimad on kindlasti Soomaa (Lääne-Eesti vesikond), Mustjõe (Koiva vesikond, vt Foto 1), Alam-Pedja (Ida-Eesti vesikond, vt Foto 2) üleujutused, mida vesikondade üleujutusohuga seotud riskide maandamiskavad ei piiritle.



Foto 1. Mustjõe üleujutus, 23113 Taheva–Läti piiri tee, Valga maakonnas



Foto 2. Emajõe üleujutus Rekul, Tartu maakonnas.

Osa 1

Üleujutust tuleks pidada oluliseks kui see takistab operatiivteenistuste (politsei, kiirabi, tuletõrje) tööd. Suuremad üleujutusalaad asuvad mitme omavalitsuse territooriumil ja seesugune kaardimaterjal on oluline kohalikele omavalitsustele planeerimisel sh ehitusõiguse andmisel. Samuti on otstarbekas piiritleda suuremate põlevkivikaevanduste mõjualad, mis samuti asuvad mitme omavalitsuse territooriumil.

4.1.1.2 Kaevandustest mõjutatavad alad

Kaevanduste puhul on planeerimine, ennetamine ja järelevalve kindlasti reaalne meede üleujutuste vältimisel, sest vooluhulga suurendamine eesvoolus vee juurdepumpamise tulemusena eeldab inimese osalemist. Ohu korral elanikkonnale on võimalik võtta vastu otsus mitte pumbata ja kaevandustel on olemas nii tehniline võimekus kui kompetents olukorra lahendamiseks.

Lisaks kaevandustest vee eesvoolu pumpamisega kaasnevatele riskidele on oluline teadvustada, et kaevanduse sulgemisel ja pumpamise lõpetamisel põhjaveetase tõuseb ja veerežiim kaevanduse mõjualas muutub. Varasem vooluveekogude võrk ei pruugi olla enam sobivas seisundis (ummistunud, täis kasvanud, võetud kasutusel muul otstarbel vms, vt Foto 3 ja Foto 4) oma endise otstarbe täitmiseks või on nende mõõtmed muutunud hüdroloogilistes tingimustes ebapiisavad. Ehitiste ja maakasutuse planeerimisel tuleks veetaseme tõusuga arvestada, vajadusel tuleks voolusängid puhastada ja taastada.

Oluline

Missugune oli veekogude veetase ja vooluhulk enne kaevandamist?

Missugune on veetase ja vooluhulk kaevandamise ajal?

Missugune saab olema veetase ja vooluhulk peale kaevandamise (ja pumpamise) lõpetamist?

Mäespetsialisti kaasamine!

Osa 1



Foto 3. Raudteesild Kohtla-Nõmmel, Ida-Viru Maakonnas. Kohtla jõe säng on kuiv, silla alust ja jõesängi on kasutatud kohalikuks liikluseks. Praegusel ajal on sissepääs osaliselt ummistunud. Veevoolu taastumisel kunagisel kujul hajuks vesi kaldaga piirnevatele aladele.



Foto 4. Raudteesild Kohtla-Nõmmel, Ida-Viru Maakonnas. Kohtla jõe säng on kuiv, silla alust ja jõesängi on kasutatud kohalikuks liikluseks. Praegusel ajal on sissepääs osaliselt ummistunud. Veevoolu taastumisel kunagisel kujul hajuks vesi kaldaga piirnevatele aladele.

4.1.1.3 Paisudest mõjutatavad alad

Paisudega seonduv planeerimine ja ennetamine on üleujutusohu vältimisel arvestatav meede, kuid siin on oluline erinevus kaevandusevee pumpamisest. Vee juurdevool paisveekogusse sõltub hüdroloogilisest režiimist. Puudub võimalus üleujutus- või avariiohu ilmnemisel juurdevoolu paisveekogusse piirata või lõpetada, seega on risk oluliselt suurem. Veelaskmeid läbiva vooluhulga suurus sõltub lisaks hüdroloogilisele režiimile ka inimese tegevusest või tegevusetusest. Tehniline võimekus ja pädevus olukorraga toimetulekuks on paisude haldajal (peamiselt eraisikud) sageli oluliselt nõrgem kui kaevanduste haldajatel.

Eesti oludes on paisutuskõrgus ja paisveekogu vee maht enamasti suhteliselt väikesed. Erilist tähelepanu tuleks siiski pöörata paisudele, mis asuvad linnalise asustuse suhtes ülesvoolu, teede vahetus läheduses või mille konstruktsioon on osa tee konstruktsioonist. Seadusandluse kohaselt peaks iga rohkem kui 1 meetri kõrguse paisutuse tekitamiseks olema olemas vee erikasutusluba. Loa olemasolu korral on olemas ka vastutav isik. Aastatel 2011...2013 tehtud uuringu andmetel sadadel paisudel vee erikasutusluba puudub, mis kõikide niisuguste objektide puhul siiski ei tähenda, et haldaja puudub.

Suurima ohtlikkusega on paisud, millel puudub vee erikasutusluba ja mida keegi ei halda. Niisuguste paisude puhul ei saa ka rääkida ohu ennetamiseks vajalikust reaalsest tegevusest või planeerimisest, mis aitaks avariid või üleujutust vältida. Seejuures ei oma sisulist tähtsust ka see, kellele kuuluval maal konkreetne pais või selle osa asub. Näiteks ainuüksi maanteeameti hallatavatel teedel on niisuguseid paise orienteerivalt sada. Liiklusohutuse tagamiseks tuleks seada eesmärgiks konkreetse vastutava isiku leidmine kõikidele paisudele, kes tegeleks vajadusel vähemalt veetaseme reguleerimise ja veelaskmete puhastamisega prahist. Paisude kui kõrgendatud riskiga rajatiste haldamine avariide vältimiseks on vajalik olenemata asjaolust, et kliima ja selle muutumine mõjutab vooluveekogude hüdroloogilist režiimi.

Oluline

Kas on paisutatud veekogusid?

Kus asuvad paisud?

Kas on olemas vee erikasutusload?

Kas hooldus on tagatud?

Hüdrotehnika spetsialistide kaasamine!

Osa 1



Foto 5. Plotina pais 18207 Niitsiku–Kahkva teel Põlva maakonnas. Varjad liigveelaskme avast on tulvavee läbilaskmiseks eemaldamata, vee tase paisjärves on tõusnud tee pinnaga samale kõrgusele. Tee all olevasse torusse toimub tee muldkeha pinnase sissekanne, selle tulemusena on tekkinud auk, mis on tähistatud puuksaga. Vee ülevooluga kruuskattest kaasneb teekatte erosioon, millele järgneb vee koondumine, mis toob kaasa veelgi suurema erosiooni ja lõpeb muldkeha purunemisega.



Foto 6. Plotina pais 18207 Niitsiku–Kahkva teel, Põlva maakonnas Mikitamäe vallas Kahkva külas 10.10.2017. Veetase on langenud tavapärasele tasemele, augud on täidetud killustikuga.

4.1.2 Kohaliku omavalitsuse tasand

Osa 1

Kohaliku omavalitsuse tasandil tuleks üleujutusohu pidada oluliseks kõikidel juhtudel, mille puhul peetakse riski oluliseks riiklikul tasandil. Mastaabist tuleneva erisusena tuleks arvesse võtta ka üleujutusi, mis takistavad liiklemist kohaliku elu toimimise seisukohalt olulistel teedel või takistavad oluliselt kohaliku elu toimimist muul viisil või kujutavad olulist ohtu keskkonnale.

Ruumilises planeerimises on kohaliku omavalitsuse tasandi planeeringuks üldplaneering. Üldplaneeringu ülesanneteks on üleujutusohuga seonduvalt kehtiva planeerimisseaduse § 75 lg 1 p 9 kohaselt korduva üleujutusega ala piiri määramine mererannal ja kõrgveepiiri märkimine suurte üleujutusosaladega siseveekogul. Üldplaneeringu ülesannete loetelus ei ole laiapõhjalisemat üleujutusohu käsitlust, kui vaid mereranna ja nimekirja kantud siseveekogude kohta. Samas võimaldab PlanS § 75 lg 1 p 31 käsitleda üldplaneeringus ka lokaalset üleujutusega seotud riski.

Oluline

Kus toimuvad üleujutused?

Kas neid tuleb lugeda kohaliku elu jaoks oluliseks?

Kas eesvoolude hooldus on tagatud?

KOV-1 piiritleda suuremad üleujutusosalad.

4.1.2.1 Veekogude veetasemete tõusust mõjutatavad alad

Planeerimisel tuleks arvestada, et üleujutuste direktiivist lähtuvad riiklikud riskide maandamiskavad määratlevad vaid tiheasustusaladel asuvad üleujutusosalad (tiheasustusaladeks on loetud alad, mis on planeeringuga tiheasustusalaks määratud). Info on nähtav maa-ameti geoportaalis ja kaardikihid on allalaaditavad. keskkonnaagentuuri kodulehelt⁶.

Üleujutuseohuga seotud riskide maandamiskavas kirjeldatud meetmed üleujutusohuga seotud riskide maandamiseks on kirjeldatud kogu Eestile ja üldiste põhimõtetenäena on need rakendatavad kohaliku omavalitsuse menetluste ja tegevuste korraldamisel. Riskide maandamise meetmeid on käsitletud ka vesikondade veemajanduskavades.

Kavades märgitud alade piiritlemisega tuleks kohalikul omavalitsusel arvestada, kuid kavades märgitud alade täpsem piiritlemine nendel kaartidel tuleks teha üldplaneeringute koostamisel. Seejuures tuleks arvestada ka kraavide, truupide, sademeveetorstike jms veejuhtmetega, mille kaudu võib vesi voolata madalatele aladele. Piiritlemisel tuleks arvestada ka olemasolevate kaitserajatistega, mille purunemisega võib kaasneda üleujutus. Mõistlik on eraldi piiritleda rajatiste toimimisest sõltuvad ja mittesõltuvad alad. Näitena võib tuua osa Tartu Supilinnast ning Fortuuna, Pika tänava ja Pärna tänava ristmiku piirkonna. Kui jõkke suubuvad torusid ja kraave ei suletaks või kallast piiravad tammid puruneks, siis ujutatakse Emajõgi kõrge veetaseme korral sealsed piirkonnad üle, vt Foto 7, Foto 8).

⁶ <http://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/vesi/veekasutus/kaardikihid>

Osa 1



Foto 7. Varjaga suletava otsakuga truup Tartus Kauna tänava pikendusel. Emajõe kõrge veetaseme korral paigaldatakse vari ja kraavist pealevoolav vesi pumbatakse teiseldatava pumbaga kaitsetammi tagant Emajõkke.



Foto 8. Tamm Fortuuna tänava ja Emajõe vahel. Emajõe kõrge veetaseme korral suletakse jõkke suubuv torustik ja sademevesi juhitakse tänavalt reoveekanaliseerimisele.

Lisaks viidatud kavades märgitule tuleks piiritleda ka kõik muud alad, kus senise kogemuse kohaselt on esinenud üleujutusi sademete tõttu või voolusängi jääga ummistumise tõttu. Näitena võib tuua üleujutused Sindi linnas ja Kunda linnas, kus jääummistuste tõttu toimuvad sagedased üleujutused.

Osa 1

4.1.2.2 Olemasolevate rajatiste toimimisest sõltuvad alad hajaasustuses.

Kohaliku omavalitsuse tasandil tuleks läbi mõelda inimtekkeliste üleujutuste vältimine ja nendega kaasnevate riskidega arvestamine vooluveekogudel asuvatel suurematel või kohaliku elu seisukohast olulist tähtsust omavatel rajatistel. Niisugusteks rajatisteks tuleks lugeda eelkõige väiksemad sillad, mille ava mõõtmed ei pruugi tagada ujuvprahi läbikandumist. Samuti on niisugusteks rajatisteks suuremad truubid või nn torusillad ja enamuse paisud. Sildade ja truupide puhul on suurimaks riskiks ummistumine vee poolt kaasakantava risuga, mida tuleks regulaarset eemaldada, samuti jäätumine. Suurem on ummistumise risk olukorras, kus truup koosneb mitmest torust (vt Foto 9 ja Foto 26). Paisude puhul lisandub risu ja prahiga ummistumise riskile ka veetaseme reguleerimata jätmisega kaasnev risk (vt Foto 5, Foto 6).

Oluline

Kas on olemas rajatisi, millest võib tuleneda üleujutus?

Kas üleujutust põhjustada võivad rajatised on hooldatud?

Teede spetsialistide kaasamine.

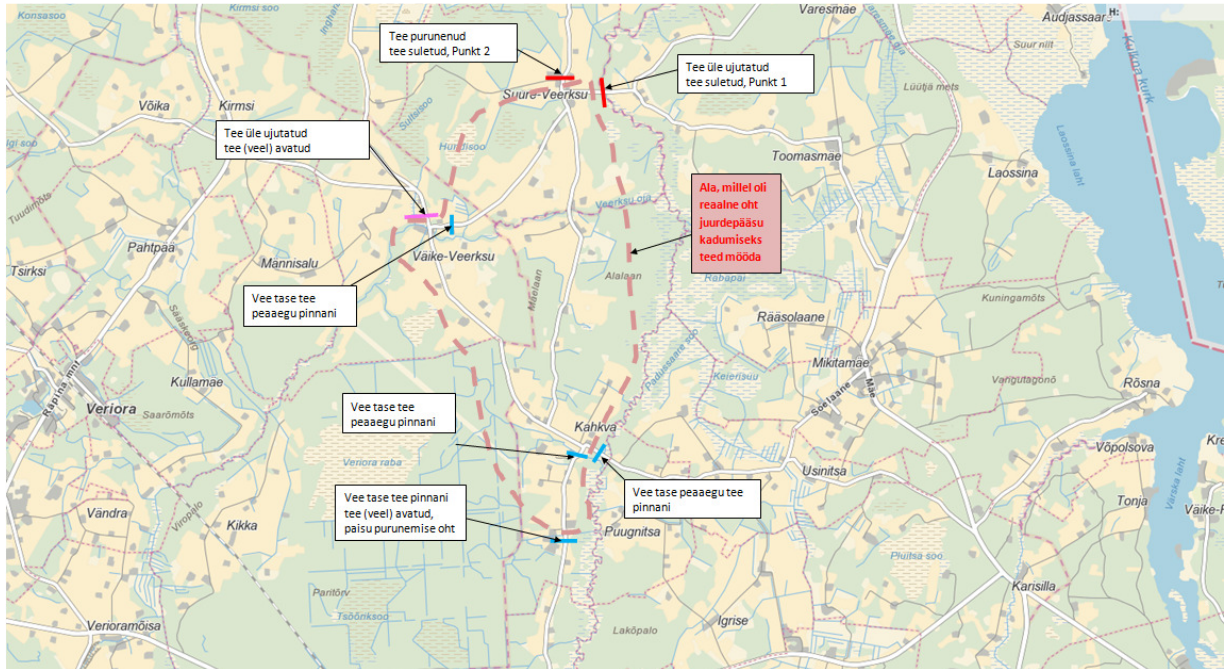


Foto 9. Reolasoo tee truup Tatra jõel Tartu maakonnas. Üleujutus ja olukord pärast veetaseme alanemist nädal hiljem. Truubi sissevool on ummistunud.

Lisaks üleujutusest tekkida võivale kahjule võib kaasneda varaline kahju ehitiste purunemisest mis on mitu suurusjärku suurem rajatise regulaarseks hooldamiseks vajalikust rahasummast. Näitena risuga ummistumisest võib tuua üleujutuse Tartumaal Kambja vallas. Sillad, truubid ja

Osa 1

teede osaks olevad paisud on seotud teedevõrgu toimimisega ja on olulised liiklusohutuse seisukohalt. Tavapärasest suurema sademevee vooluhulga, hooldamatuse või amortiseerumise tõttu toimimast lakkavate rajatiste (sh kraavivõrk) tõttu võivad mitmeteks päevadeks (või isegi pikemaks perioodiks) muutuda ligipääsmatuteks piirkonnad, mille elanikel olukorraga toimetulekuks kogemus puudub. Näitena võib tuua olukorra Põlvamaal 2017 aasta augustis (vt Foto 10, Foto 11).



Joonis 1. Üleujutus ja teede purunemine 24.08.2017 Põlva maakonnas, Veriora, Mikitamäe ja Räpina vallas.



Foto 10. Punkt 1 joonisel 1. 18196 Tõganitsa–Suure-Veerksu tee Põlva maakonnas Räpina vallas Suure-Veerksu külas, olukord üleujutuse ajal 24.08.2017 ja tavaolukorras 10.10.2017.



Foto 11. Punkt 2 joonisel 1. 18193 Räpina–Kahkva tee Põlva maakonnas Räpina vallas Suure-Veerksu külas, olukord pärast truubi purunemist 24.08.2017 ja tavaolukorras 10.10.2017.

4.1.2.3 Sademeveesüsteemide toimimisest sõltuvad alad

Sademeveesüsteemide toimimisest sõltuvate aladena tuleks käsitleda kõiki alasid, kus sademevee äravool on tagatud inimese poolt rajatud ehitiste abil ja millel asuvate muude ehitiste (näiteks teede) kasutamine valingvihmade korral on oluliselt takistatud või muutub võimatuks. Niisugused alad on reeglina kõik tiheasustusalad.

Tiheasustusaladel riskiga alade määratlemisel on oluline meeles pidada, et maapind ei ole mitte kunagi tasane ning vesi, mis ei imbu pinnasesse, hakkab voolama. Voolav vesi kas kogutakse sademeveesüsteemidega (torud, kraavid, jne) ja juhitakse edasi veekogudesse või koguneb vesi äravooluta aladele, kus imbub ja aurustub. Hinnang, kas vee imbumise ja aurustumise kiirus niisugustes vee kogunemiskohtades on kohaliku elu toimimise seisukohalt piisav, peabki olema riskiga ala piiritlemise aluseks.

Oluline

Kus ja miks toimuvad üleujutused?

Kas neid tuleb lugeda oluliseks kohaliku elu toimimise seisukohalt?

KOV-I ja kohalikul vee-ettevõttel tuleb koguda ning säilitada ja analüüsida esinevate probleemide infot.

Sademeveesüsteemide toimimisest sõltuva riskipiirkonnana määratlemist tuleks linnalises keskkonnas kaaluda eelkõige sulglohkude puhul (sõltumata sellest, kas tegemist on tehisliku või loodusliku pinnavormiga), mida läbivad kohaliku elu seisukohalt olulisemad teed. Näitena võib tuua Riia tänava raudteeviadukti Tartus, kus suuremate sadude korral jääb viadukti alune tee vee alla ning liiklus on halvatud või muutub läbipääs üldse võimatuks. Selliste piirkondade lahendamiseks tuleks ühe võimalusena kaaluda ka liikluskorralduse muudatuse automaatset töölerakendumist, kui veetase on kriitilises paigas tõusnud ohutust tasemest kõrgemale.

Kruntidele, kuhu sademeveesüsteemide ebapiisava toimimise korral on voolanud senise kogemuse kohaselt valingvihma ajal vesi avalikelt aladelt või naaberkinnistutelt, tuleks pöörata tähelepanu sedavõrd, et tekkiv kahju oleks minimaalne (kui ei õnnestu tehniliste abinõudega üldse vältida). Kindlasti ei peaks niisuguseid krunte määratlema riskiga alana.

Osa 1

Samuti ei peaks riskiga aladena käsitlema krunte, millel krundile sadav vesi põhjustab krundil üleujutuse kas vett mitte läbilaskva pinnakatte, täisehituse protsendi, reljeefi või krundi muu seesuguse omapära tõttu.

Sademeveesüsteemide toimimisest sõltuvate aladena tuleks käsitleda ka hajaasustuse alasid, mille kasutamise võimalikkus ja majanduslik tulemuslikkus sõltub kuivendussüsteemi toimimisest. Eelkõige on sellised alad põllumajandusdrenaažiga kuivendatud alad, samuti kraavkuivenduse toimimisest sõltuvad majandusmetsad.

Kuivendussüsteemide näol on teedevõrgu kõrval tegemist ulatuselt samaväärsel taristuga, mis seejuures mõjutab otseselt teedevõrgu toimimist (teemaalt valgub vesi valdavalt kuivendussüsteemide kraavidesse). Nii nagu osa teedevõrgust on aja jooksul kasutusest välja langenud (ja muutunud teena kasutuskõlbmatuks) nii langeb välja ka osa maaparandussüsteemidest (valdav osa rajatud niisutussüsteemidest on praeguseks juba mittekasutatavad). Oluline on teha lähiajal valik, missuguste süsteemide kasutuskõlbmatuks muutumist (ja sellest tuleneda võivat soostumist) saab lubada ja milliste säilimisele tuleks hakata investeerima analoogselt teede korrashoiuga. Eelkõige lasub valiku tegemise kohustus muidugi maa omanikul. Samas on põllumaa oluline strateegiline ressurss ning selle säilimine on oluline ka riigi tasandil. Kõige laiaulatuslikum kuivendussüsteemide rajamine toimus ca 25 aasta pikkusel perioodil ja ei ole mõistlik eeldada, et nende rekonstrueerimine vajaduse ilmnemisel saaks toimuda oluliselt lühema ajavahemiku jooksul.



Foto 12. Kuivendussüsteemi mittetoimimine kahjustab nii teedevõrku kui takistab maakasutust.

Osa 1

4.1.2.4 Puuduva sademeveesüsteemiga endised põllumajandusmaad

Niisuguste aladena tuleks käsitleda piirkondi, kus sademeveesüsteemid on jäetud rajamata, kuid millele on rajatud elamud, tehnopargid vms ehitised. Reeglina on seesugustel aladel põllumajandusdrenaaži toimimine lakanud ning endisele lähedane (st ka põllumajandusotstarbelist maakasutust mitterahuldav) põhjavee režiim taastunud. Tuleks teadvustada, et põllumajandusdrenaaž rajati põllumajanduslikuks kasutamiseks liigniisketele aladele eesmärgipäraselt. Kuivenduse eesmärgiks oli tagada maksimaalne saagikuse ja võimaldada põllumajandustehnika liikumine. Drenaaži rajamisel oli eesmärgiks vegetatsiooniperioodi kuivendusnorm (põhjavee sügavus maapinnast) vähemalt 0,5 m. Vee äravool sulglohkudest tagati neelukaevudega.

Oluline

Kas KOV territooriumil on niisuguseid alasid?

Millised on probleemid ja millal need esinevad?

Vastava ala spetsialistide kaasamine ja lahenduse planeerimine.

Ilmselgelt ei ole ilma kuivenduseta (ja/või maapinda täitmata) varasemalt põllumajandusdrenaažiga kuivendatud aladel võimalik tagada normidekohast ehitust. Näiteks linnatänavate puhul tuleks tagada veetaseme sügavus teekatte pinnast vähemalt 1,25 m.

Kõik varasemalt põllumajandusdrenaažiga kuivendatud alad, millel puuduvad sademeveesüsteemid ja mis on kasutusele võetud elamurajoonidena, tööstusaladena vms eesmärgil, tuleks lugeda kohaliku tasandi ülejutusriskiga aladeks seni, kuniks sademevee ärajuhtimiseks (ja kuivendamiseks) vajalikud süsteemid ei ole seal välja ehitatud. Riski maandamine immutamise vms lokaalsete säästlike sademeveesüsteemide kavandamisega ei ole niisugustes kohtades eelduste puudumise tõttu enamasti võimalik.



Foto 13. Parkla endisel põllumajandusdrenaažiga kuivendatud alal. Põllul olev veepind on parkla asfaltkattega samal kõrgusel, Tartu maakond.

4.1.2.5 Riskiga objektid

Riskiga punktobjektidena tuleks kaardistada üksikobjektid (nt puurkaevud, reoveepuhastid, pumplad, hoidlad, alajaamad), mille toimimisest sõltub elutähtsa teenuse osutamine või mille jäämine üleujutatud alale toob kaasa keskkonnariski. Näiteks on riskiga objektid reoveepumplad, mis reeglina rajatakse reljeefi madalamatele aladele. Riskiga objektina määratlemiseks tuleks kohalikest oludest lähtuvalt analüüsida, kas üleujutuse tekkimise võimalus on olemas. *Näiteks tuleks reoveepumplat käsitleda riskiga objektina juhul kui see asub sulglohus või mõne suurema kraavi või loodusliku vooluveekogu lähistel, milles vesi võib tõusta kõrgemale pumpla kaanest.*

Oluline

Kas KOV territooriumil on riskiga objekte?

Millised on probleemid ja millal need esinevad?

Missugused on lahendused?

Vastava ala spetsialisti kaasamine.

Osa 1



Foto 14. Rae peakraav Lagedil Harju maakonnas. Peakraav suubub Pirita jõkke kaldal olevast reoveepumplast 50 meetrit allavoolu.



Foto 15. Reku (Puhja) alajaam Tartu maakonnas.

Üleujutuse riski tuleks kindlasti hinnata elektrialajaamade, elektrikilpide, puurkaevude, puhastite jms objektide puhul. Olemaolevate objektide puhul riski maandamiseks st üleujutuse vältimiseks võimalused reeglina puuduvad. Niisuguste objektide puhul tuleb läbi mõelda, kas

Osa 1

teenuse osutamise saab jätkata ajutiste seadmete ja rajatiste abil või tuleb teenuse osutamine katkestada. Siiski, juhul kui see on majanduslikult reaalne, tuleb olulised objektid rekonstrueerida nii, et teenuse katkemine oleks välditud.

4.2 Ülevaade sademeveekäitlust mõjutavatest aspektidest

4.2.1 Planeerimisel arvestamist vajavad põhimõtted sademevee seisukohalt

Uute alade planeerimisel tuleks kavandada selline lahendus, mille puhul puuduks vajadus rakendada tehnilisi meetmeid looduslike veekogude veetaseme tõusust tekkida võiva üleujutuse vältimiseks, üleujutuse eest kaitsmiseks ja selle tõrjeks. Juhul, kui siiski on vajalik madalatele aladele ehitada, tuleks maapind täita kõrguseni, mis kindlalt välistab muude (vähem usaldusväärsete) meetmete rakendamise vajaduse (näiteks sulgeseadmed kraavidel ja torustikel, sademeveepumplad jms) vähemalt järgmisteks aastasadadeks. Maapinna kõrguse ulatuslikul tõstmisel tuleks arvestada, et lammialad on suurvee ajal reservuaarid, mille kadumisel on veetaseme tõusust tingitud üleujutused suurema mõjuga.

Kindlasti tuleks vältida uute hoonete ja keskkonnareostust põhjustada võivate muude ehitiste (näiteks sõnnikuhoiuld, väetisehoiuld, kütusehoiuld), ehitamist (ka ajutist ehitamist) või reostust tekitada võivate materjalide ladustamist aladele, kus on üleujutusrisk. Muude ehitiste rajamisel tuleks analüüsida üleujutuse mõju neile. Uute alade planeerimisel tuleks lähtuda reljeefist. Madalamad alad tuleks reserveerida vee ärajuhtimiseks vajalikele rajatistele. Olemasolevad avasängid tuleks kindlasti säilitada avasängidena. Vee vooluteedeks vajalik ruum tuleks reserveerida üldplaneeringus. Detailplaneerimise käigus ei ole valgala terviklik käsitlemine peaaegu mitte kunagi enam võimalik.

Oluline

Kas on võimalik vältida ehitamist riskiga aladele?

Kas on võimalik üleujutuse riski vältida ala täitmisega?

Üleujutusohuga seotud riskide maandamiskavades toodud meetmed planeeringu koostamisel tuleb üle vaadata ja neid kohaldada vastavalt piirkonna eripärale. Sellised meetmed, mille rakendamisega on võimalik olukorda oluliselt mõjutada, peaksid olema määratud kohustuslike meetmetena.

Osa 1



Foto 16. Näide veeseisudest rohkem kui paari sajandi jooksul Grimmas Saksamaal, üleujutused ei ole ainult praegust aega iseloomustav nähtus.

4.2.2 Vajaduste hindamine ja sademeveesüsteemi ulatus

Sademevee käitlust olemasolevatel tiheasustusaladel mõjutab eelkõige kasutada oleva ruumi suurus. Väljakujunenud teedevõrgu ja hoonestusega linnalistes piirkondades, eriti linnasüdametes, on äravoolu aeglustamiseks või kiirendamiseks vajalike rajatiste tarvis täiendava ruumi leidmine reeglina seotud kulutustega olemasolevate ehitiste ümberehitamise näol. Üksikute uute hoonete haljaskatused ei avalda valingvihma korral olulist mõju piirkonna äravoolu ühtlustamisel. Olulist mõju avaldab kõvakattega pinna osakaalu oluline vähendamine kogu valgalal, näiteks haljaskatuste osakaalu oluline suurendamine, vett läbi laskvate katenditega parklate ehitamine jms. Siiski tuleb ka suurte alade puhul arvestada nende meetmete mõju piiratusena küllastunud või külmunud olekus. Pikemas perspektiivis

Oluline

Kas üleujutused põhjustavad praeguses olukorras otsest rahalist kahju?

Kas kulutused olukorra parandamiseks välistavad üleujutuse?

Planeerimisega ei tohi suurendada sademevee- ja kanalisatsiooni- uputuse tõenäosust.

Osa 1

linnaruumi ümber ehitades tuleb vaadelda sademevee ärajuhtimist valgalapõhiselt. Ümberehitatava ruumi lahendus peab sobituma kogu valgala sademevee ärajuhtimise lahendusega, seda ka juhul, kui enamuse valgalast jääb väljapoole hetkel planeeritavat või projekteeritavat ala. Planeerimisel tuleks arvestada sotsiaalmajandusliku hinnanguga, mis peab andma vastuse küsimusele, missuguse üleujutuse sagedusega ja kestusega tuleks leppida.

Kindlasti on mõistlik vältida kontrollimatuid üleujutusi, mis otseselt kahjustavad olemasolevaid ehitisi (näiteks vee vool tänavalt hoonetesse). Kui valingvihmaga kaasnev üleujutus otsest kahju kaasa ei too ja põhjustab vaid ebamugavust, on valingvihmade sagenemise tingimustes valikus investeeringud harjumuspärase olukorra säilitamiseks või kohanemine oludega. Enamasti tekitab sademevesi tänaval takistusi liikluses. Sõidukite liikumiskiirus üleujutatud tänaval aeglustub, sügavama veega teelõigud muutuvad läbimatuks ning soovitud kohta tuleks sõita harjumuspärasest marsruudist erinevaid teid mööda, mis ei ole kavandatud suure liiklusvoo kiireks läbilaskmiseks. Võivad tekkida ummikud. Samas kui võrrelda tekkivat olukorda suuremates linnades igapäevaste tipptundide, teede ja tehnovõrkude remondi vms takistustega, siis valingvihmast põhjustatu ei pruugi paista väga suure ja otsustavat lahendust nõudva probleemina. Kui sademevee kanalisatsioon on olemas ja töökorras, siis taastub tavaolukord tundidega. Võrreldes sellega nõuab teede sõidetavuse taastamine talviste intensiivsete lumesadude korral vähemalt suurusjärg pikemat perioodi. Ka kujutavad liiklustakistused, eriti ummikud talvisel ajal, oluliselt suuremat terviseriski inimestele.

Otsuste tegemisel tuleb arvestada ka võimaliku keskkonnareostuse ohuga, mis võib kaasneda reoveepuhastite ülekoormamisega sademeveega ning mille tõttu tuleks puhastamata (küll lahjenenud) reovesi juhtida otse veekogusse.

Olemasolevates linnalistes piirkondades, eriti tihedalt täisehitatud keskustes, lihtsaid kiireid ja odavaid lahendusi valingvihmade sagenemisest tulenevate üleujutuste vältimiseks ja sademeveepuhastite rajamiseks üldjuhul ei ole. Arvestatavaks lahenduseks võiks olla intelligentsed tarnspordisüsteemid liikluse ümbersuunamiseks (vt ptk 6.1). Sobiva reljeefi korral võib kõne alla tulla ka vee ajutine suunamine haljasalale. Riskiga alade piiritlemine ja riskiga objektide asukoha määratlemine on oluline olukorrast ülevaate saamiseks ja vajalike leevendusmeetmete väljatöötamiseks. Info regulaarne kaasajastamine võimaldab olla kursis toimuvate muutustega ja annab sisendi sademeveesüsteemide efektiivsemaks planeerimiseks.

4.2.3 Tehnilised aspektid

Sademeveekäitluse tehniliste lahenduste valikuid mõjutavad kõige enam: kõvakattega pindade osakaal valgalas, pinnase veejuhtivus ning maksimaalne põhjaveetaseme kõrgus. Sademevee äravool linnalistel aladel peab toimuma kontrollitult. Tuleb läbi mõelda, kust kuhu vesi voolab, kuhu koguneb ja seda nii suvel kui talvel.

Immutamisel tuleks arvestada olemasolevate ehitistega. Katuselt ärajuhitav vesi tuleks immutada nii, et see ei satuks hoone keldrisse ega kahjustaks vundamente. Immutamine keldri seinaga ei ole sobiv lahendus ei elamukrundil ega tänaval. Tiheasustusaladel on pinnase

Osa 1

looduslik olek rikutud erinevate tehnovõrkude kaevikute tagasitäitega, mille filtratsioonimoodul on reeglina suurem (sageli suurusjärgu võrra) kui loodulikul pinnasel. Immutades vee tehnovõrgu kaevikusse, jõuab see hoone vundamendini ja halvemal juhul ka tehnovõrgu läbiviigu kaudu keldrisse. Piirkondades, kuhu on paigaldatud kaablikaitsetorud (sidekaablid, elektrikaablid), toimub immutatud vee voolamine ka kaablikaitsetorudes. Vesi satub kaitsetorudesse ka kaevude (eelkõige side) kaudu kui need jäävad vee alla.

Liivaga täidetud kaevikusse kogunev vesi imbub kaitsetorudesse liidusepilude kaudu. Vee väljumise koht sõltub reljeefist ja on ettearvamatu (võib väljuda ka reljeefis madalamal asuvast kaablikaevust maapinnale). Seetõttu on peaaegu võimatu täpselt määratleda immutatud sademevee liikumist tehnovõrkude kaevikutega läbikaevatud alal geoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimuste uurimisega.



Foto 17. Sademeveest vabanemine ei lõpe Eesti kliimas haljasalale juhtimisega. Vee äravool peab olema võimalik ka külmunud pinnaga haljasalalt.



Foto 18. Hoone katuselt tänavale juhitud sademevesi on renniga suunatud sidekaabli kaevu. Vabriku tänav Tallinnas.

Katuselt allajuhitud vee hajutamist hoonega piirnevale kõnniteele, kus see talvisel ajal külmub, tuleks vältida. Vahelduva külmumise ja sulamise tingimustes ei ole alati abi ka rennidega haljasalale juhtimisest, sest külmunud maasse vesi ei imbu. Temperatuuri langedes täitub renn niisugusel juhul jääga ja järgmise sula ajal voolab vesi katuselt tänavale, kus järjekordse temperatuuri langemise korral samuti külmub. Teedega piirnevate hoonete katustelt peaks vesi seetõttu jõudma võimalikult kiiresti keskkonda, kus külmumine on välistatud. Samas sademevee juhtimist kinnistutelt tänavale mööda maapinda nii, et see külmal ajal teekattel jäätub, tuleks vältida.

Oluline

Kas äravool on tagatud?

Kuhu vesi voolab?

Sademevee kontsentreeritud juhtimist vettpidavalt teekattelt vett läbilaskvale teekattele nii, et see põhjustab erosiooni, tuleks vältida.

Uute alade planeerimisel peaks vähemalt hoonestus asuma kõrgemal ja tänavad, platsid jms madalamal, nii et kinnistute pinnalt saab vesi voolata avalikele teedele. Teede pikikalle peaks olema madalama haljasala, avasängi vms koha poole ka siis kui tänaval on restkaevud tagamaks vee äravoolu ka sademeveesüsteemi ülekoormuse või rikke korral. Reljeefist tulenevale vee vooluteele ei tohi kavandada hooned jms ehitisi, mida vesi võib kahjustada.

Osa 1



Foto 19. Sademeveesüsteemi ületäitumisest tulenev uputus Tartus Vaba ja Raua tänava ristmikul.

Kõvakattega pinnalt vee haljasalale juhtimisel immutamise eesmärgil peab arvestama, et maapind pole tasane. Näiteks 10 mm sademeid, mis voolab 1000 m² haljasalal kokku 100 m³ suurusele alale, tekitab seal veekihi 10 cm. Sama filtratsioonimooduli korral püsib vesi sellel alal 10 korda kauem kui ülejäänud 900 m². Imbumine võtab alati aega ja sellel ajal võib olla liikumine näiteks kõrvaloleval teel takistuseks. Halvemal juhul võib vesi kahjustada naabruses asuvaid hooneid.

Osa 1



Foto 20. Kergliiklusteelt haljasalale juhitud vesi on voolanud reljeefi madalamasse punkti, jõudmata imbuda. Vabriku tänav Tallinnas.

Juhul kui haljasalale juhtimisega kaasneb vee ajutine kogunemine seal kasvavate puude ümber, on mõistlik eelnevalt veenduda, et konkreetsed puuliigid taluvad niisugust veerežiimi muutust.

Samuti on oluline haljasalale juhtimisel veenduda, et vesi tööpoolest imbub haljasalal, mitte tee katendi konstruktsioonis. Juhtides vee haljasala ja teekatte kontaktalale imbuma, liigub vesi kõigepealt asfaltkatte all olevasse killustikukihti, mille filtratsioonimoodul on mitu suurusjärku suurem haljasala pinnase omast. Reaalne on, et killustikukihist jõuab vesi ka tänavaga piirneva hoone vundamendini ja hoone keldrisse (vt Foto 20). Olukorras, kus killustikukihti juhitud veel puudub äravoolu võimalus, (teekatend on rajatud vett halvasti juhtivasse pinnasesse) on oht tee asfaltkatte kahjustumiseks vee külmumise korral. Protsess on reaalne talvisel ajal vahelduva sulamise ja külmumise tingimustes. Seejuures tuleks ka siin meeles pidada, et ei tee pind ega teekatendi aluspind ole horisontaalsed ning halvasti vett juhtiva pinnase korral voolab vesi mööda teekatendi kihte (need rajatakse hästi vett juhtivast liivast ja killustikust) tee madalatesse punktidesse, täites katendi veega kuni asfaltkatte aluse pinnani. Väljavoolu puudumisel ja külmumisel vähendab see oluliselt teekatte vastupidavust. Külmumiseelne pinnaseveetase peab standardite ja normide kohaselt olema katte pinnast vähemalt 125...130 cm allpool. Tee dreenikihti ei tohi vett juurde juhtida ja vett läbilaskva teekatte korral peab vesi katendikonstruktsioonist välja pääsema.

4.3 Ülevaade sademeveekäitluse tehnilistest ja esteetilisest lahendustest.

Eesti tingimustes on looduslähedased ja kombineeritud sademevee süsteemid teemaks eelkõige linnades, olenevalt hoonestuse tihedusest ka alevites ja alevikes. Hajaasustuses, kus kõvakattega alade osakaal on ebaoluline, on sademeveega seonduvad probleemid seotud eelkõige vooluveekogudega (sh kraavidega) ja neil asuvate ehitistega (truubid, sillad).



Foto 21. Üleujutatud tee hajaasustuses ja kanalisatsiooniuputus tiheasustuses.

Linna siseselt on samuti erinevat struktuuri: on kesklinnaalid tihedalt täis ehitatud kvartalid, kus kõvakatteta ala osakaal on alla 10% ning on elamu- ja/või segafunktsiooniga alad, kus kõvakatteta ala on vahemikus 10...90%.

4.3.1 Äravoolu reguleerimine

Sademeveesüsteemi kavandades tuleks planeerimise etapis otsustada, kas sademevee vaba äravoolu piiratakse ja missugusel alal seda tehakse. Vee ära juhtimiseks on kolm põhimõtteliselt erinevat võimalust:

- **äravoolu ei piirata.** Kõik kogunev sademevesi suunatakse sademeveekanalisatsiooni, kus see voolab loodusliku eesvooluni. Olenevalt valgala suuruselt suureneb eesvoolu suunas torustiku läbimõõt. Valgalal madalamal, eesvoolule lähemal asuvatel ja tasasema reljeefiga aladel on suurem üleujutusohu;
- **äravoolu kinnistult ei piirata, kuid valgala piires on vooluhulga ühtlustamiseks looduslik või tehisveekogu või suure ristlõikega voolusäng,** mis võimaldab vastu võtta suuremate vihmadega tekkiva vooluhulga ja jaotab äravoolu pikemale ajale. Sellisel juhul on madalamate alade üleujutusohu väiksem, kinnistuomanikele ei tule lisatingimusi looduslähedaste sademeveesüsteemide ehitamiseks või vooluhulga ühtlustamiseks. Sademevee käitleja peab haldama ühtlustavat veekogu või veejuhet, samas on veekogu võimalik panna tööle ka virgestuse eesmärgil ja miljöö kujundamiseks;
- **piiratakse vee äravoolu kinnistult.** Kinnistult väljuvale torustikule ehitatakse (paigaldatakse) äravoolu reguleeriv element (üleool, vooluhulga regulaator, klapp vmt) mis piirab vooluhulga suurust, kinnistule tuleks kavandada kohtkäitluse (näiteks tiik, mahuti, kogumine maapinnale, suuremate hoonete puhul ka haljaskatused vms)

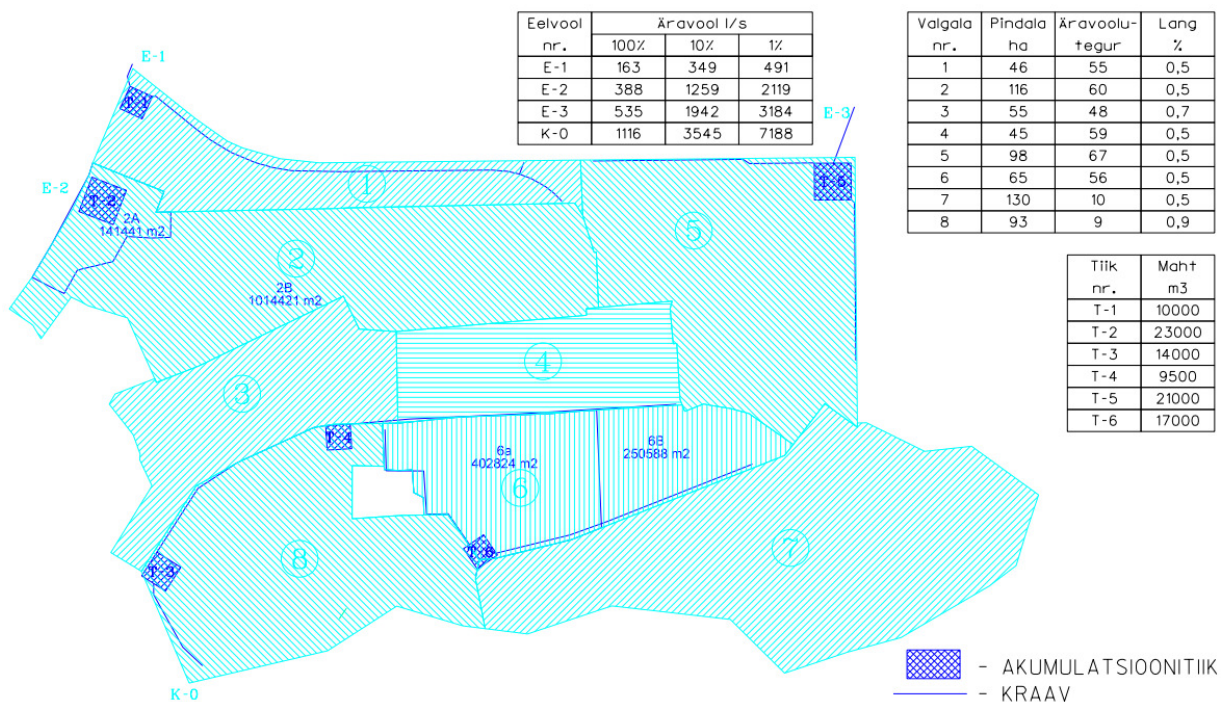
Osa 1

lahendus, nii, et (ühis)sademeveesüsteemi ülekoormamine on välditud. Torustikud saavad olla väiksema läbimõõduga, kui eelmistel variantidel. Madalamatele aladele väheneb üleujutusohut veelgi. Kinnistuomanikud peavad kandma lisakulutusi, kinnistult ärajuhitav vooluhulk sõltub väljuva toru läbimõõdust ja ei sõltu kinnistu pindalast ning pinnakattest. Mida suurem on kinnistu ja mida suurem osa sellest on kaetud vett mitteläbilaskva pinnakattega, seda suurem peab olema sellele rajatav vett koguv mahuti, tiik vms ehitis või pinnavorm. Kogutavat vett on võimalik kasutada kinnistute roheväärtuse suurendamiseks ja elamiskeskkonna esteetilisemaks ja looduslikumaks muutmiseks. Siiski tuleb arvestada, et kogutava vee kasutamine ei pruugi olla vajalik aastaringelt ja siis peab olema võimalik vesi ära juhtida.

Soovitada võib ka kahe viimase variandi omavahelist kombinatsiooni, kus piiratakse vee äravooluhulka kinnistult ja valgala piires ühtlustatakse äravoolu veekoguga. Seesugusel kujul oleks veekogul eelkõige maastikukujunduslik funktsioon, mis ühtlasi suurendab süsteemi töökindlust. Kui valgala reljeef ja maakasutus seda võimaldab, on mõistlik sellist varianti kindlasti kaaluda.

Oluline

Kas äravoolu tuleb reguleerida?
Kas äravoolu reguleerimisel saab vett eksponeerida avalikus ruumis?



Joonis 2. Akumulatsioonitiikide kavandamine planeeringualale. Joonisel on näha erinevad valgala ja neid teenindavad akumulatsioonitiigid, mille maht on arvestatud põhimõttel, et maksimaalne vooluhulk eesvoolu ei suureneks planeeringu elluviimise järel (kõvakattega alade osakaal tõuseb 5%-lt 80%-ni).

Eespool (Joonis 2) on toodud näide lahendusest, kus kavandati äravoolu ühtlustamiseks akumulatsioonitiigid. Olemasoleval maastikul oli kõvakattega alade osakaal ligikaudu 5%, alale planeeriti hooneid ja teid selliselt, et kõvakattega pind võis ulatuda kuni 80%-ni. Eesmärgiks võeti säilitada alalt väljavoolul sama suur maksimaalne vooluhulk, mis oli

Osa 1

planeeringu eelselt. Tulenevalt planeeringu eelse ja planeeringu järgse vooluhulga erinevusest kavandati valgaladele akumulatsioonitiigid.

4.3.1.1 Kasutamine

Sademevee äravoolu vähendamiseks on üks võimalus võtta sademevesi kasutusele. Sademevett saab kasutada nii hoonetes (wc-potis, (pesu) pesemiseks), kastmisveeks kui ka esteetilistel eesmärkidel. Vee kasutuselevõtt vajab täiendavaid mahuteid, tavaliselt ka pumpasid ja filtreid. Aianduse (ka iluaianduse) eesmärgil kasutatakse sademevett väga sageli, samas on sademevett kasutatud ka pesemiseks. Ilubasseinid ja tiigikesed on seni vähimlevinud.

4.3.1.2 Immutamine

Kohtades, kus pinnase omadused ja hüdrogeoloogilised tingimused seda võimaldavad, on otstarbekas kogutava sademevee immutamine st juhtimine pinnasesse. Immutamise võimalused sõltuvad konkreetse krundi pinnase filtratsiooniomadustest ja põhjaveetasemest. Immutamise võimalikkus peab olema tõestatud geoloogilise uuringuga. Immutamisala peab olema muust krundi pinnast madalamal ja see ei tohi kahjustada naabruses olevaid ehitisi ega maakasutust. Ka immutamiseks on vajalik vooluhulga ühtlustamine (valingvihma ajal langeb maapinnale ajähikus rohkem vett kui maapinda imbub). Vee kogunemiseks peab olema krundil sobilik reljeef, immutamiseks mõeldud vesi ei tohi voolata naaberkinnistule.

Immutamine peab olema lahendatud selliselt, et see toimiks nii suvel kui talvel. Sademeveesüsteemi kavandamisel on oluline analüüsida olemasolevat lahendust ja vee liikumist. Näiteks paikades kus sademevesi on juhitud maapinna vertikaalplaneerimisega, kraavide, nõvade vms veejuhtmetega haljasalale ja see on toimunud pikaajaliselt ilma märkimisväärseid probleeme tekitamata, on mõistlik sellise lahendusega jätkata. Niisuguse lahenduse toimimine annab ka kaudset informatsiooni pinnase omaduste kohta. Veekogumissüsteemi laiendamise korral tuleb siiski hinnata vee koguse suurenemise mõju.

4.3.1.3 Vee ajutine mahutamine

Enamasti on maksimaalse vooluhulga vähendamine teostatav põhimõttel, et valingvihma ajal mahuti täitub ning vihma järgselt või saju intensiivsuse vähenedes voolab see tühjaks sademeveekanaliseerimisele. Sageli on tehniliseks lahenduseks maa alla ehitatav mahuti, kuid avaliku ruumi kujundamise seisukohalt tuleks eelistada pigem looduslähedasi lahendusi:

- **haljasalad:** muru äravoolutegur on kordades väiksem kui kivikattega teel, peenral oluliselt väiksem, kui murupinnal. Haljasalal kasvav taimestik vajab eluks vett, nad tarbivad seda nii lehtedega kui maapinnast juurestikuga;
- **puud:** lehestikuga püüavad puud esmase vihma kinni, lisaks kuivatab puu juurestik maapinda enda ümber ning seetõttu imab maapind puu ümber rohkem vett;
- **haljaskatused:** olenevalt katuse kasvukihi paksusest on sellel erinev vee kinnipidamisvõime. Intensiivne murukatatus võib vett kinni hoida kogu valingvihma kestvuse ajal. Sarnaselt haljasalaga hoiavad ka pottidesse istutatud taimed katustel vett kinni;

Osa 1

- **viibealad, puhveralad, nõvad kraavid, tiigid:** muutuva veetasemega alad, kuhu liigne veekogus ajutiselt mahutatakse ja millest väljavool on piiratud;
- **vett läbilaskvad katendid:** teed, mis lasevad vett läbi, vajadusel koos tealuse drenaažiga, mille kaudu juhitakse liigne vesi ära.

Põhjalikumalt on lahendusi käsitletud lisas 6.

4.3.2 Planeerimise valikud

Tallinn, Tartu ja Pärnu (koos valglinnastumisega) on kasvavad linnad, kus kinnisvaraarenduste puhul luuakse eluasemed korraga sajale ja enamale leibkonnale. Alade suurst saab lugeda linnaehitusliku kvartaliga ehk piisavalt suureks, et arendusega tekib uus omaette keskkond. Väljaspool Eesti suuremaid linnasid on pigem levinud krundi kaupa ehitamine, mis tähendab, et vana hoone asemele või tühjale krundile keset asustust ehitatakse uus hoone. Olenevalt arenduse suurusest on erinev ka lähenemine: kolmehektarilisel arendusel on võimalik majade vahele teha väärtust tõstev roheala koos veekogu ning puhkeotstarbega, teiste hoonete vahele 800 m²-st krundi hoonestades on võimalused oluliselt väiksemad. Tühjale alale uue linna planeerimine on oluliselt lihtsam, kui olemasolevasse tänavate, kruntide ja hoonestuse struktuuri paigutada allpool esitatud põhimõtteid. Põhifaktoriteks on valikute tegemisel seni olnud piirkonna **asustustihedus** ja **arendatava ala suurus**, tulevikus võib lisafaktoriks saada ka äravoolulahenduse **maksumus** – kui krundilt äravoolu piiratakse, peab krundiomanik ise leidma lahenduse, kuidas vee kogust ajutiselt krundil mahutada.

Oluline

Mida suuremat ala korraga planeerida, seda rohkem on valikuvõimalusi sademevee ärajuhtimisel.

4.3.2.1 Minimaalne taristu eluaseme kohta

Kui jätta ära piiravad faktorid (ala suurus, maa maksumus jms), siis hea arendus on selline, kus tänavapoolsel küljel (juurdepääs nii elanikele kui tehnovõrkudele) on hooned tihedalt koos, tagades tänava jooksva meetri kohta maksimaalselt tarbijaid ja seega ka madalama ehitus- ja hooldushinna. Haljastuse rajamine ja sademevee käitlemine toimub krundi (arendatava ala) sisemuses. **Vett, mille kiireks ärajuhtimiseks tuleks teha suuri kulutusi, tuleks kasutada piirkonna väärtust tõstava kujunduselemendina:** veepeegel kui inimesele meeldiv element; veega seonduv taimestik, kui inimesele meeldiv ja keskkonna liigirikkust tõstev; vesi kui mänguvahend; erinevast veetasemest tulenevad maastikupildid; eriilmeline kõrgjaljastus, kui ka varju andja päikese eest. Kuna maastik ei saa kunagi valmis, võib loetelu sarnaselt igäüks ise jätkata ...

Osa 1



Foto 22. Vesi kui mänguvahend. Ehk oleks lombi asukoht siiski sobilikum ja ohutum rohelisel alal või siseöues ...



Joonis 3. Väljavõtte detailplaneeringu eskisist. Krundi tänavapoolne külg on kaks korda lühem, kui tänavaga risti olev külg. Kruntide tagakülgede kokkupuute alal on roheline koridor, mida saab kasutada lisaks puhketegevustele ka sademevee vooluhulga ühtlustamiseks.

Osa 1



Foto 23. Hoonetevaheline roheline koridor. Näha on ka liigvee kogujana töötav nõva, lisaks peenrapinnad, mille veemahutavus on murust oluliselt suurem.



Foto 24. Rohekoridori ootav arendus. Tulevase rohekoridori servadesse on hooned valmis ehitatud ja mõne aasta pärast on alal pargiala koos oja ja puhkekohtadega.

4.3.2.2 Reljeef ja ala kuju

Vesi voolab kõrgemalt madalamale, seda nii maa peal, kui maa sees. **Kraavid ja tiigid on tavapäraselt tehtud kohtadesse, kuhu vesi koguneb, neid ei tohi täis ehitada või sulgeda.**

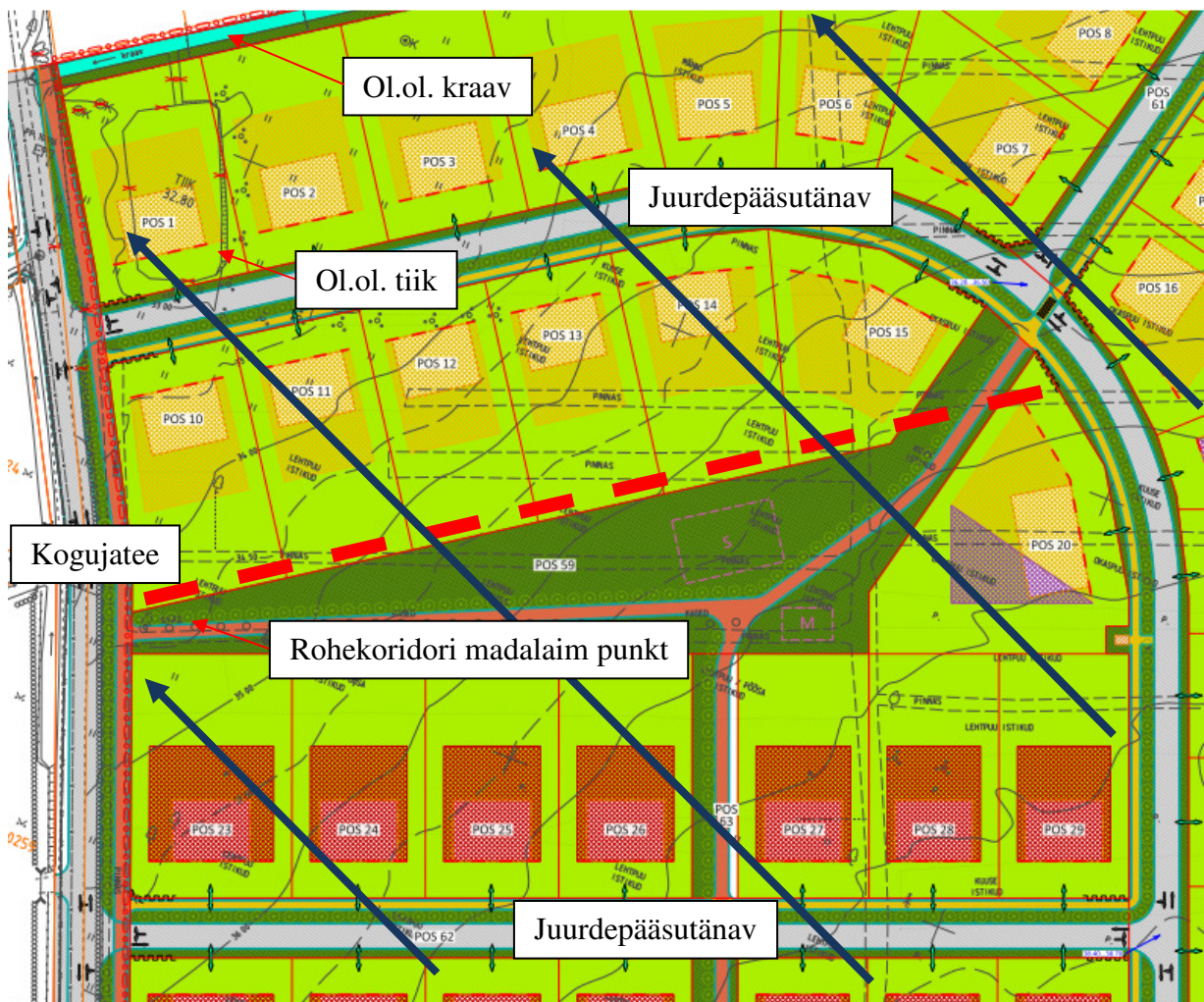
Eelmises peatükis anti soovitus ehitada tänava äärde tihe hoonestus ja hoonete vahelisele alale rohekoridor, mis on ühtlasi ka sademevee mõjude leevendaja. Analüüsis (vt allpool Joonis 4) esitatud lahendust koos reljeefiga saab märkida järgmist:

- roheline koridor saab käidelda ainult joonise allservas (Pos 20 ja 23...29) olevate kruntide sademevett. Pos 10...15 krundid on rohekoridorist oluliselt madalamal ja isevoolselt sinna vett juhtida ei saa;
- joonise ülaseravas on näidatud kraav (piirneb kruntidega Pos 1...8), kuid rohelisel koridoril puudub sellega ühendus, et sademevett sinna juhtida;
- joonise ülaseravas on näha olemasolev tiik (Pos 1), mille kohale on planeeritud hoonestusala. Looduses on seal, kui maa-ala madalaimas punktis, põhjavee

Osa 1

väljakiildumisala (tegelikult on märke põhjavee väljakiildumisest juba rohekoridoris). Igal juhul tuleks tagada nõlvast välja voolava vee ärajuhtimine joonise ülaservas olevasse kraavi, soovitatav oleks seda teha avasängiga;

- planeeringu eskiisi koostamisel on ilmselt rohkem arvestatud piirnevate kruntide piire ja korrapära kui vee liikumist. Selline lähenemine toob kaasa suuremad kulutused kuivendamiseks (põhjavee väljakiildumise tsoonist madalamal reljeefi osal vältimatult vajalik) ning teede ja hoonete ehitamiseks. Veejuhtmed ja -kogujad peavad olema kohas, kus need kõige efektiivsemalt töötavad, mitte seal, kus planeeringuala piiridest lähtuvalt jääb ruumi üle.



Joonis 4. Väljavõtte detailplaneeringu eskiisist. Horisontaalide asetusest on näha, et roheline koridor (allpool punast kriipsjoont Pos 59) saab kinni pidada ainult osadelt kruntidelt tuleneva sademevee, kriipsjoonest teisele poole jäävatel kruntidel jookseb vesi joonise ülaserva suunas (olemasoleva kraavi suuna).

Joonisel 4 esitatud näite üheks probleemiks on maa-ala kuju ja planeeringule lähtetingimustega seatud nõuded:

Osa 1

- planeeringu lähteseisukohad sätestavad, et joonise vasakus servas olevalt teelt ei tohi teha juurdepääsusi kruntidele, mis tähendab, et ei saa teha tänavavõrku suunaga eesvoolu poole;
- maa-ala kuhu ja üldplaneeringu kohane minimaalne krundi suurus sunnib tegema maaomanikule võimalikult efektiivset lahendust, mis omakorda tähendab ristkülikukujulisi krunte ja juurdepääsutänavaid risti kogujatänavaga.

Juurdepääsutänavaga paralleelselt kulgev roheline koridor ei võimalda vee juhtimist eesvooluna toimivasse kraavi, rohekoridori madalaimast punktist vee juhtimine eesvoolu on võimalik ainult torustikuga (kogujatänaval ei ole kraavi jaoks ruumi planeeritud).

Kui antud asukohas aga lähtuda eelkõige reljeefist ja geoloogilistest tingimustest ning võimaldada omavalitsuse lähtetingimustest üksikuid kõrvaleasteid, oleks kindlasti võimalik teha lahendus, mis tagaks nii ohutu liikluse, kui juhiks sademeveet (ja ühtlasi kuivendaks) odavamalt. Seejuures säiliks

planeeringuala üldine kujunduslik põhimõte ning teistsugune lahendus vähendaks erakordsetes olukordades esineda võiva üleujutuse riske ja tagaks roheala olemasolu. **Planeeringu koostamine ei ole ala kaardimaterjali graafilise kujundamine, vaid osa ehitusprotsessist – planeerimisetapis vastu võetud otsused mõjutavad ehitustehnilisi lahendusi ja seega ka maksumust.**

Oluline

Reljeefi ja geoloogiliste tingimustega arvestamine võimaldab oluliselt kokku hoida ehitusmaksumust ja hiljem hoolduskulusid.

Reljeefi ja geoloogiliste tingimustega arvestamiseks tuleb teha uuringuid juba detailplaneeringu koostamiseks.

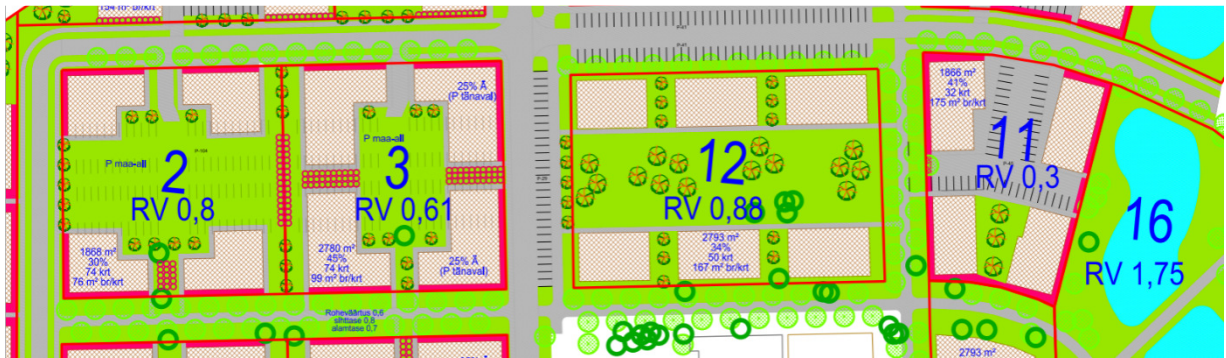
4.3.2.3 Valikuvõimalused nõuete seadmisel

Maaomaniku huvi on tavaliselt saavutada maksimaalne ehitusõigus. Paremas asukohas olevatel kruntidel on hakatud lisaks kvantiteedile pöörata tähelepanu ka väliruumi kvaliteedile. Kohaliku omavalitsuse ülesanne on tagada ruumiline areng selle kõige laiemas mõistes – ruum peab toimima nii majanduslikult, esteetiliselt kui ka keskkonnasõbralikult. Paljud omavalitsused on sätestanud üldplaneeringu tasemel ruumi arenguks erinevad piirangud: suurim täisehitusprotsent piirkonnale, nt 23%; suurim hoonestustihedus (brutopinna suhe krundi pindalasse), nt 2; minimaalne krundi suurus, nt 1500 m²; minimaalne haljastusprotsent, nt 30%; koormusindeks (krundi pindala ja korterite arvu suhe), nt 80 m²/krt; üldmaa nõue arendatavast alast, nt vähemalt 10% arendatava maa pindalast peab olema üldmaana kasutatav. Sademevee looduslähedase käitlemisega otseselt seonduvaid nõudeid eelpool reguleeritud moel üldplaneeringutes 2017. a seisuga valdavalt ei ole.

Näiteks Tartu linn osales rahvusvahelises projektis, mille käigus koostati krundi roheväärtuse (edaspidi KRV, inglise k green area factor (GAF)) hindamise meetodika ja uuriti selle sobivust kohalikesse oludesse. Kaalumisel on meetodi kasutamise nõue kehtestada üldplaneeringuga. Meetodis on faktoriteks: hoonealune pind, teedealune pind, haljasala alune pind, taimestiku elemendid, sillutatud alade lahendused, sademeveelahendused ja looduslikku, esteetilist ning virgestuslikku lisaväärtust loovad elemendid. Allpool (vt Joonis 5) on toodud

Osa 1

väljavõte erineva täisehituse ning parkimislahenduse ja haljastuse osakaaluga lahendustest ning sellest tulenevast krundi roheväärtusest. **Meetodi põhimõte on lihtne: sama KRV koefitsiendi juures saad suurema ehitusaluse pinna, kui tegeled rohkem väliruumi parendamisega** – säilitad olemasolevad puud, istutad rohkem haljastust, teed haljaskatuse, kasutad vett läbilaskvaid katendeid, viid parkimise väliruumist maa alla või (haljaskatusega) parkimismajasse.



Joonis 5. Näide Tartu linna krundi roheväärtuse meetodika kohasest lähenemisest.

Enne KRV meetodi lõplikku läbi katsetamist tundub see olevat õige lähenemine. Krundi minimaalse suuruse või koormusindeksi (krundi pindala ja korterite arvu suhe) määramine sätestab nõuded ühele faktorile, kuid ei tekita huvi väliruumi kvaliteetsemaks tegemiseks, sh ka sademevee looduslähedaseks käitlemiseks. Kui aga hoone maht sõltub muu väliruumi lahendamise kvaliteedist, siis on ilmselt arendajal huvi ka panustada rohkem väliruumi. KRV meetodi plussiks on ka see, et sisaldab sademevee mahu arvutamist ning vähendab (kuid ei asenda) planeerimise faasis vajadust eraldiseisvate inseneriarvutuste järele.

Allpool on tabelina (4) esitatud ka näide sellest, kuidas olenevalt arvutusmeetodist muutub koormusindeksi väärtus. Näidisalale on planeeritud 66 ühepereelamu krunti ja 18 ridaelamukrunti 118 korteriga. Kui võtta eelduseks, et koormusindeks peaks olema vähemalt 800, siis ridaelamu puhul tuleks see leibkonna kohta 218 ja ühepereelamul 1500. Kui aga haarata arvutusse ka avalikku kasutusse planeeritud roheala, tuleks koormusindeksiks 788, mis on peaaegu soovitud tase. Kui aga võtta aluseks üldplaneeringus esitatud elamumaa juhtotstarve on koormusindeks 941, mis on oluliselt üle soovitud 800.

Tabel 4. Koormusindeksi arvutamine erineva meetodikaga: planeeritud krundist juhtotstarbeni

	Pindala, m ²	Protsent kogu alast	Krun- tide arv, tk	Leib- kondi, tk	Koormusindeks, m ² /lbk		
Tänavamaa	28 071	16,2%					941
Avalikus kasutuses roheala	20 209	11,7%			110	788	
Ridaelamud	25 704	14,8%	18	118	218		
Ühepereelamud	99 135	57,3%	66	66	1 502		

Osa 1

Kui arendaja jätkaks roheala tegemata ja teeks ainult 800 m²-seid krunte oleks ilmselt ala koguväärtus väiksem, kui siis, kui alal on ka 2 ha-ne haljasala. Kui aga kohalik omavalitsus, viidates nõudest madalamale minevale koormusindeksile, ei võimalda sellist lahendust teha, siis ilmselt kaob ka maaomanikul huvi avaliku haljasala tegemiseks.

Näitest tulenevalt saab järeldada:

- üheselt peab selge olema, kas arvutusi tehakse üldplaneeringu juhtotstarbe alusel või moodustatavate kruntide alusel;
- reegel peaks tagama piirkondliku taseme ja võimaldama arendajal väärtustada loodavat keskkonda – tähtis ei peaks olema üksiku krundi väärtus, vaid ala keskmine. Seda vähemalt juhtudel kui arendatakse uut keskkonda tervikuna (olemasolevasse keskkonda juurde ehitades tuleks põhimõtet rakendada konkreetse piirkonna põhiselt);
- vältida tuleks lähenemist, kus olemaoleva hoonestuse vahele ehitades kasutatakse kõrvalolevat parki argumendina naabritest suurema täisehitusprotsendi saamiseks;
- igasugune reegel peaks motiveerima arendajat tegema kvaliteetsemaid lahendusi.

4.3.3 Tegevused erinevates planeerimise staadiumites

Eelpool kirjeldatu on põhimõtteliselt äravoolu reguleerimine, millele lisandub nii esteetiline kui ka majanduslik mõju. Allpool esitatud tabelis (5) on näidatud, missugustes staadiumites ja mis viisil saab eri vahendeid kasutada.

Tabel 5. Soovitused vahendite kasutamiseks erinevatel planeerimis-/projekteerimistasanditel

Vahend/Staadium	Üldplaneering*	Detailplaneering	Projekteerimistingimused**
Üleujutusohu määramine	Esitada: riiklikult määratud üleujutusosalad; kohaliku tasandi üleujutusosalad; rajatiste toimimisest sõltuvad võimalikud üleujutusosalad; maaparandatud alad. Mitte planeerida üleujutusosaladele ehitust ilma üleujutust vältivaid meetmeid kavandamata (sh hinnates meetmete rakendamise, näiteks maapinna täitmise mõju valgalale).	Esitada ÜP-s määratud alad ja nendega arvestada.	Esitada ÜP-s määratud alad ja nendega arvestada.
Äravoolu reguleerimine	Piiritletakse valgalad. Määratakse sademevee ärajuhtimise reeglid -kus, kas ja kuidas äravoolu piiratakse <i>Nt: nõlva jalamil, põhjavee väljakiildumise tsoonis asuvatelt aladelt äravoolu ei piirata, reljeefis kõrgemal aladel asuvatelt aladelt</i>	Määratakse (kui see on vajalik) suurim lubatud äravool kinnistult. <i>Nt: krundi pos 12 sademevee äravoolule seatakse regulaator</i>	Määratakse (kui see on vajalik) suurim lubatud äravool kinnistult. Projektiga esitatakse projekteeritud lahendus.

Osa 1

Vahend/Staadium	Üldplaneering*	Detailplaneering	Projekteerimistingimused**
	<i>piiratakse suuruseni X (peab olema kooskõlas sademevee arengukavaga).</i>		
Kasutamine	<p>Ei määrata, missugust sademevee käitlemise meetodi rakendada, meetod valitakse järgmistes staadiumites.</p> <p>Üldplaneeringuga on otstarbekas teha hüdroteoloogiline rajoneerimine, kus võib olla tõenäoliselt võimalik immutamine ja kus mitte.</p>	Eraldi ei käsitleta, sisaldub äravoolu reguleerimises.	Lähtuvalt lubatud äravoolust esitatakse projektiga lahendus ja arvutus kasutamise meetodi sobivuse kohta.
Immutamine		Äravoolu piiramise vajadusest lähtuvalt määratakse immutamise võimalikkus krundil. Immutamise kavandamiseks teha geoloogiline uuring, mis selgitab immutamise võimalikkuse.	Lähtuvalt lubatud äravoolust esitatakse projektiga lahendus (lahenduse aluseks peab olema geoloogiline uuring) ja arvutus kasutamise meetodi sobivuse kohta.
Ühtlustamine		Eraldi ei käsitleta, sisaldub äravoolu reguleerimises.	Lähtuvalt lubatud äravoolust esitatakse projektiga lahendus ja arvutus kasutamise meetodi sobivuse kohta.
KRV (kaudselt sademevee käitlust mõjutav vahend)	<p>Määratakse linna eri piirkondadele ja juhtotstarvetele KRV väärtuse.</p> <p><i>Nt: kesklinna piirkonna KRV peab olema juhtotstarbe põhisel kvartalil 0,7, äärelinna piirkonna KRV 0,9.</i></p>	<p>Määratakse KRV väärtus. Esitatakse KRV-d täitev illustreeriv lahendus ja üldised põhimõtted.</p> <p><i>Nt: kruntide Pos 1 ja Pos 2 KRV peab olema vähemalt 0,9, kruntidel Pos 3 ja Pos 4 0,7.</i></p>	<p>Aluseks on ÜP v DP kohane KRV väärtus. Projektiga esitatakse detailne lahendus koos arvutuskäiguga (KRV arvutusmetoodika antakse KOV poolt ette), mis tõendab nõuetele vastavuse.</p> <p>(KRV väärtuse etteandmine projekteerimistingimustega ilma eelneva kehtestamiseta DP-s ja ÜP-s vajab eraldi juriidilist analüüsi).</p>
Üksikud nõuded (koormusindeks, krundi suurus, haljastuse osakaal jne, kaudselt sademevee käitlust mõjutavad vahendid)	<p>Määratakse tingimused, kas alade kaupa või juhtotstarvete kaupa.</p> <p><i>Nt kvartali koormusindeks maapealse parkimise korral 100 m²/krt, maa-aluse parkimise korral 60 m²/krt.</i></p>	<p>Tagatakse ÜP-s sätestatud nõuete täitmine, vajadusel täiendatakse neid krunditi tagades ÜPs sätestatu kogu ala kohta.</p> <p><i>Nt Pos 1 peab parkimine olema maa-alune ja maksimaalne korterite arv on lubatud 10 (krundi pindala on 1000 m²).</i></p>	<p>Tagatakse ÜP-s v DP-s sätestatud nõuete täitmine.</p>

* Eeldatud on, et üldplaneeringuga koos tehakse keskkonnamõjude strateegiline hindamine.

** Juhul, kui projekteerimistingimused väljastatakse üldplaneeringu alusel, siis tuleks täita ka detailplaneeringu veerus esitatud nõuded.

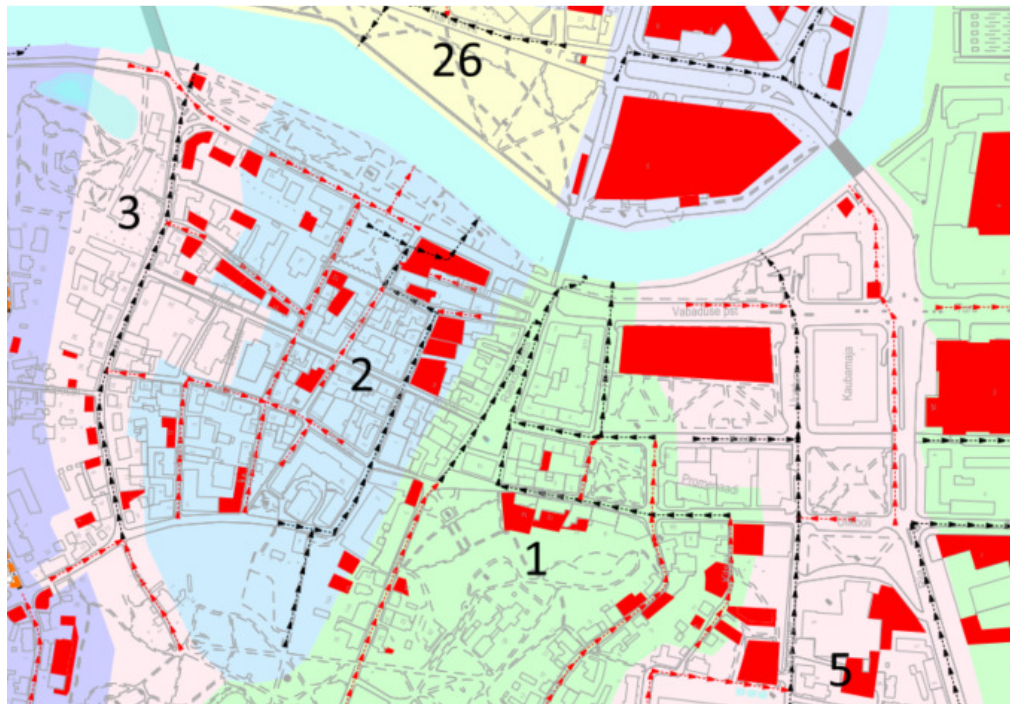
Looduslike veesidumismeetmeid ei peaks kohustuslikuna rakendama hajaasustuses, kui vett ei soovita kasutada maastikukujunduse eesmärgil, tehnoloogilise veena vms eesmärgil.

4.4 Sademeveesüsteemi planeerimine ja arendamine

4.4.1 Üldised põhimõtted

Sademeveesüsteemide planeerimisel on oluline vältida suurte vooluhulkade koondumist st paljude väikeste valgalade kokkujuhtimist ühte piirkonda. Kindlasti tuleks vältida sademevee kokkujuhtimist peamistele liiklusteedele, linnasüdamesse jms aladele, kus ületäitumisest tulenevad probleemid saavad olla suurimad võimalikest. Vajaduse korral tuleks kõrgematelt aladelt pärinev vesi niisugustest kohtadest läbi juhtida transiitorustikuga, millest veel puudub vaba väljapääs neile aladele.

Samuti tuleks vältida eesvooluks oleva veekogu kõrgest veetasemest tuleneva üleujutusohuga asulapiirkondade sademeveesüsteemi ja kõrgemale jäävate alade sademeveesüsteemi liitmist. Ka siin tuleks kõrgematelt aladelt pärinev vesi juhtida eesvoolu transiitorustikuga. Üleujutusriskiga piirkonna vesi tuleks koguda eraldi torustikuga, näha ette võimalus torustiku sulgemiseks vältimaks vee voolu veekogust riskipiirkonda. Vee ärajuhtimiseks eesvoolu kõrge veetaseme korral tuleks kaaluda kas statsionaarse pumpla rajamist või valmisolekut ajutise teisaldatava pumba (pumpade) kasutamiseks.



Joonis 6. Näide üldplaneeringu sademevee joonisest Tartu kesklinna üldplaneeringust. Esitatud on valgalad ning olemasolev ja planeeritud sademeveetorustik tänavatel (mitte ainult peajuhtmed). Esitatud ei ole puhastite asukohtasid, tähistatud ei ole suublase asukohtasid.

Sademevesi tuleks juhtida võimalikult lühikest teed mööda igalt valgalalt otse suublasse järgides kanalisatsiooni ristvõrgu ehk ristskeemi põhimõtet. Vältida tuleb saastunud sademevee teket. Mõistagi võib ka sel juhul osutada vajalikuks sademevee vooluhulga

Osa 1

ühtlustamine ja/või vee puhastamine ja selleks tuleks eelistada looduslähedasi lahendusi sh sademevee kohtkäitlust. Saastunud sademevesi tuleb puhastada vahetult tekkekohas, saastunud sademevee segunemist puhta veega tuleb vältida. Väikese valgalaga ja tundlike suublate puhul võib löökkoormus põhjustada ebasoovitavaid tagajärgi nt sāngi erosiooni, saastunud vee korral ka kahjulikku mõju elustikule. Väikestelt valgaladelt pärineva sademevee võimalikud reostusallikad on hõlpsamalt tuvastatavad, süsteemid lihtsamad ja paremini ohjatatavad ning on väiksem oht nende ülekoormamiseks.

Oluline

Sademevee reostumist tuleb vältida.

Puhta ja reostunud sademevee segunemist tuleb vältida.

Keskonda juhitavale veele seatud kvaliteedinäitajate tagamine vee puhastamise teel on tegelemine saastamisest tulenevate tagajärgedega. Esmaseks eesmärgiks peab olema saastunud vee tekke vähendamine ja võimalusel vältimine. Ilmselt on otstarbekam tegeleda reostunud sademevee tekkimise vältimisega kui reostatud keskkonna puhastamisega. Igal juhul tuleks vältida puhta ja saastunud vee segunemist ning seeläbi saastunud vee koguste suurendamist. Sademevee reostumise võimalusega tuleks arvestada ja sellest lähtuvalt kavandada ärajuhtimine, näiteks:

- juhtimine haljasalale ja sealt sademeveesüsteemi (üldjuhul harva või sesoonselt kasutatavad platsid, parklad nt messikeskuste, supelrandade, õppehoonete parklad);
- puhastamine kohapeal juhtimisega sademevee- või reoveekanalisisatsiooni (veokite parkla, autolammutused, tanklad);
- sademevee juhtimine reoveepuhastisse (purgimissõlm, reoveesette hoidmise plats);
- platside katusega katmine saastunud sademevee tekke vältimiseks (jätmete mehaanilis-bioloogiline töötlemine, tanklad).

Saastunud sademevee teke võib saada alguse juba atmosfääris, sest vihma ja lumega sajab alla õhku sattunud saastained. Sademevee koostis sõltub nii looduslikest kui antropogeensetest teguritest: vulkaanipursetest, metsapõlemistest jm tulekahjudest, kütuste põletamisest, autode ja tööstuse heitgaasidest ja tuuleerosioonist. Sademed absorbeerivad kõike atmosfääris leiduvat ja võivad õhku paisatud reoaineid kaugele kanda. Sademevee koostis muutub nii territoriaalselt kui hooajaliselt. Õhu kaudu levivate saasteainete puhul on siiski võimalik tegeleda vaid Eestist kohapealt, eelkõige tööstusest, pärineva reostuse vältimisega. Mõnel juhul on reostunud sademevee tekke põhjuseks kolmandate isikute tegevus või tegevusetus. Õhu kaudu leviva saastuse vältimisel tuleks teha koostööd naaberriikidega õhusaaste vähendamiseks regioonis.

Oluline

Kui soovitakse piirata ohtlike ainete sattumist keskkonda, sealhulgas vette, tuleb piirata nende kasutamist.

Seades eesmärgiks ohtlike ainete sh raskemetallide sademeveega keskkonda sattumise vältimise, siis

tuleks ennekõike lõpetada nende ainete (vee)ringlusesse toomise (laskmise). Üldiselt on vee puhastamine ohtlikest ainetest äärmiselt kulukas tegevus ja tavareoveepuhastid ei ole selleks ehitatud. Tavaliste reoveepuhastite ümberehitamine nii, et need garanteeriks ka puhastamise

Osa 1

ohtlikest ainetest sh raskmetallidest ei ole ilmselt reaalne. Eelnevast järeldub, et kui võetakse kasutusele uusi materjale või tehnoloogiad, mis muutuvad igähele kättesaadavaks, siis nendes ei tohiks kasutada aineid, mille sattumist keskkonda me soovime piirata. Samas tuleks ka vaadata üle praegu kasutusel olevad materjalid ja tehnoloogiad ning need asendada keskkonnaeesmärkidega kooskõlas olevatega. Eelkõige tuleks seda järgida laiatarbekaupade valmistamisel, samuti vahetult sademeveega kokkupuutuvate (ehitus)toodete valmistamisel (näiteks tsiingi kasutamisel). Näitena võib tuua elavhõbeda ja asbesti kasutamise olulise piiramise.

Kui sademevee saastumine ei ole välditav, tuleks tegeleda sademevee (eel)puhastamisega vahetult saastunud sademevee tekkekohas, ning seejärel juhtida vesi keskkonda või täiendavaks puhastamiseks reoveepuhastisse. Jätkuvalt on oluline, et saastunud sademevesi ei seguneks enne puhastamist puhta sademeveega. Saastunud sademevee juhtimine asula reoveepuhastisse peab toimuma ainult vee-ettevõtte nõusolekul ja tingimusi täites. Puhastamist vajava veekoguse vähendamiseks on oluline vältida sademevee sattumist reoveekanaliseerimisele, st oluline on lahkvoolse kanalisatsiooni rajamine ja sademevee kohtkäitlus.

Oluline

Äravoolu reguleerimiseks ja sademevee puhastamiseks vajalike rajatiste ruumivajadusega tuleb planeerimisel arvestada. Ruumivajadus sõltub ka reljeefist.

Lahkvoolsete süsteemide rajamisel ei ole samuti reaalne hakata rajama puhasteid, mis garanteeritud ja igal ajahetkel tagaks sademevee puhastamise kehtivas seadusandluses nõutud piirmääradele vastavaks. Siiski ei tähenda see, et sademevee puhastamine enne loodusesse juhtimist oleks ebareaalne.

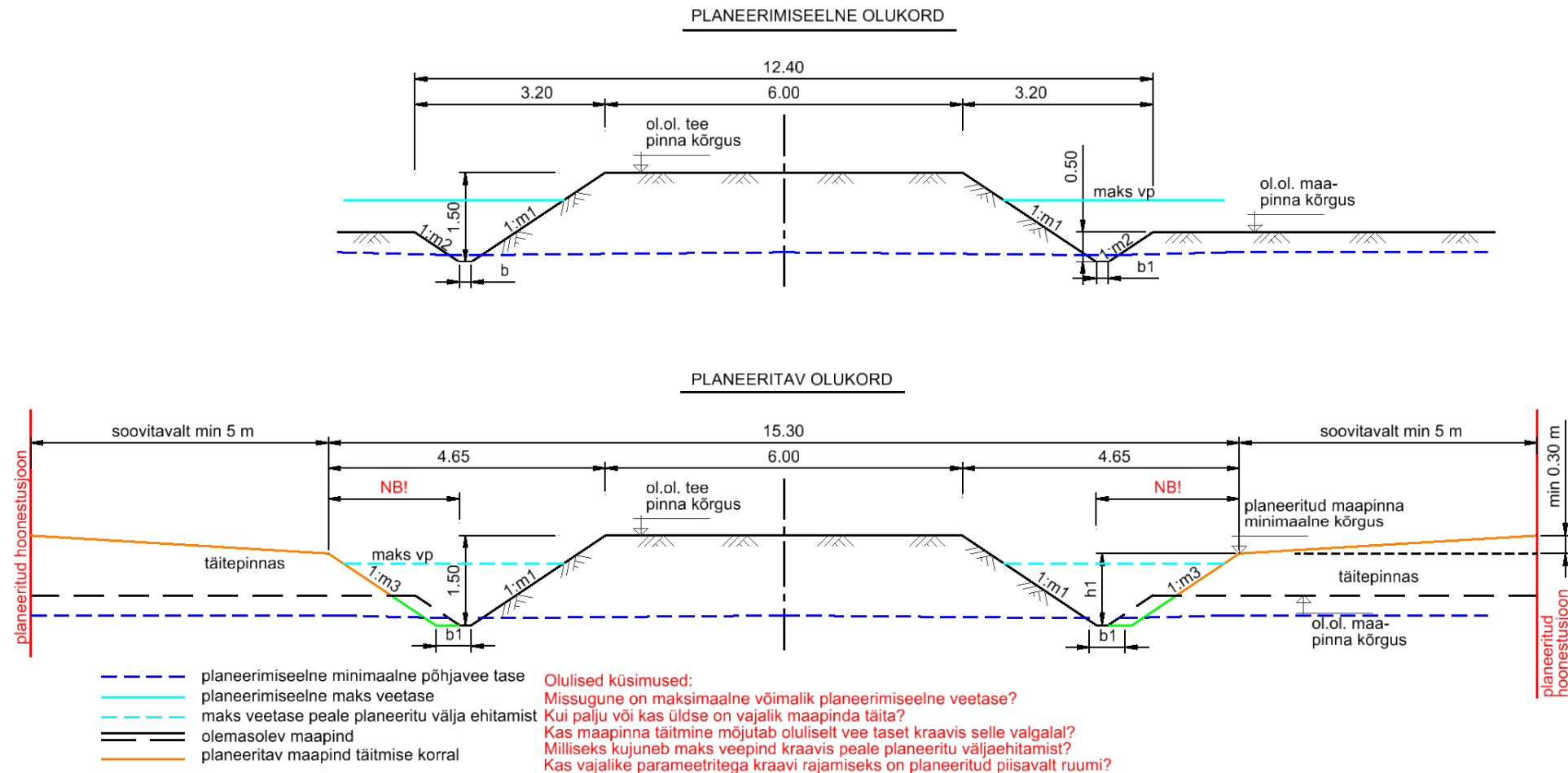
Vooluhulka ühtlustavad looduslähedased sademeveesüsteemid, eelkõige kraavid ja tiigid, avaldavad vee kvaliteedi parandamisele olulist mõju. Tegemist on ruumi nõudvate rajatistega, mille asukoha valikul tuleks arvestada looduslike tingimustega (eelkõige reljeef ja pinnase omadused) ning sobivad alad tuleks planeerimisel reserveerida.

Joonis 7 näitab, kuidas muutub kraavi pealtlaius maapinna täitmise vajaduse korral. Vajalik ruum selleks tuleks ette näha detailplaneeringu koostamise ajal. Joonis 8 näitab, kuidas kujuneb kraavi nõlv ja milliseks võivad kujuneda veepinnad kui madalale alale rajada tiik ja tiigi kaldad täita. Niisuguste rajatiste ruumivajadusega arvestamiseks tuleks detailplaneeringu käigus koostada minimaalselt eskiislahendus, mis ka kõrguslikult arvestab olemasoleva ja planeeritud reljeefiga.

Oluline

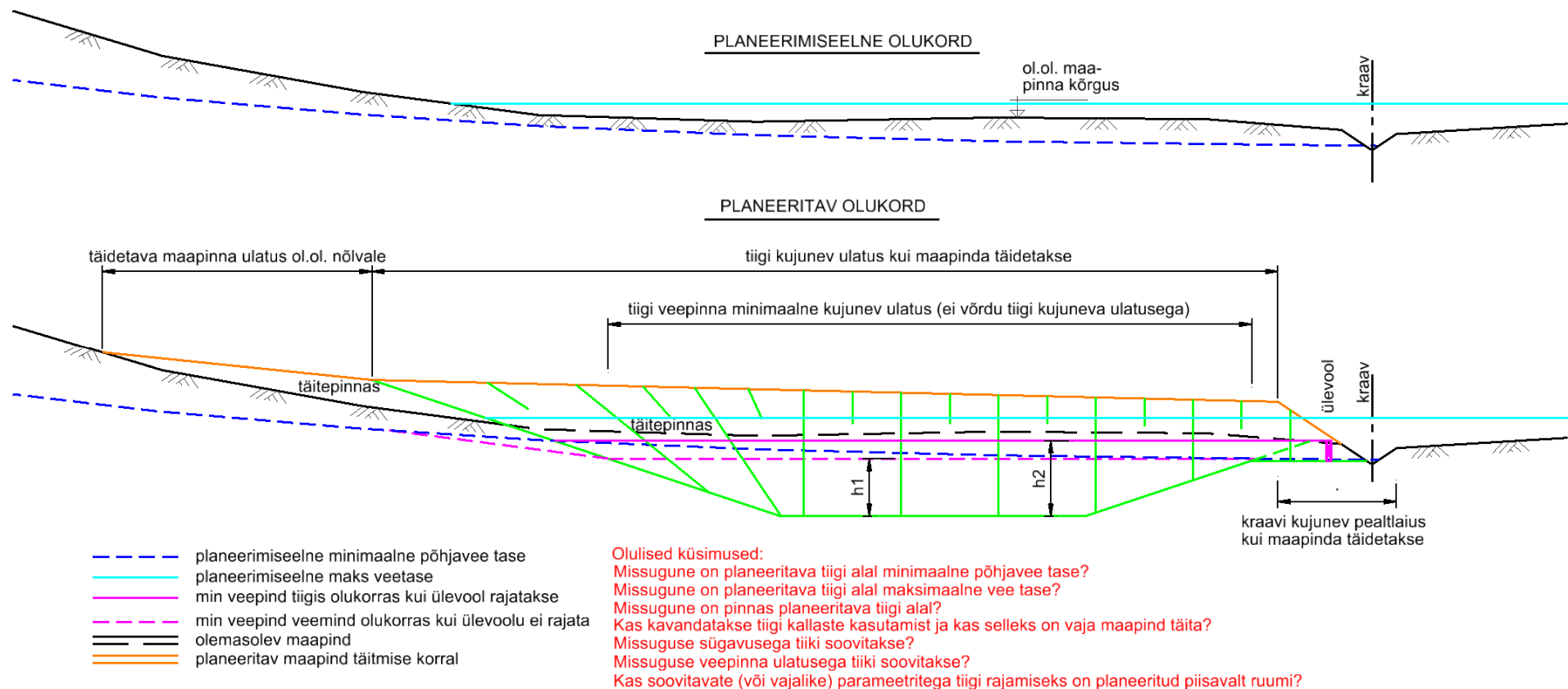
Kas planeeritud kraavide, tiikide jms süvendite jaoks reserveeritud ala on piisav ja arvestab antud geoloogilistes tingimustes stabiilsete nõlvade rajamisega? Tiigi veepeegli pind on praktiliselt alati väiksem kui veekogu rajamiseks vajalik pind.

Osa 1



Joonis 7. Kraavi pealtlause suurenemine maapinna täitmise korral.

Osa 1



Joonis 8. Maa- ja veepinna kujunemine tiigi rajamisel täidetavale alale.

4.4.2 Sademeveesüsteemi arendamise kava

Looduslähedased sademeveesüsteemid ei asenda nn klassikalist või tavapärast, torustikest ja kaevudest koosnevat süsteemi, vaid neid on mõistlik rakendada kombineeritult. Kava koostamiseks tuleks välja selgitada olemasoleva süsteemi paiknemine. Kava tuleks teha ala kui tervikut silmas pidades võttes arvesse alamvalgalade mõju valgala eesvooluks oleva avasängi vee vastuvõtuvõimele. Vesi peaks reeglina jääma süngi või väljuma ajutiselt ainult aladele, kus see ei tekita probleeme. Kindlasti tuleks arvestada mõjuga eesvoolul olevatele rajatistele. Eriti oluline on see väiksemate kraavide ja ojade puhul.

Detailplaneeringute lahendused peavad lähtuma üldplaneeringu ja sademeveesüsteemi arengukava lahendustest. Tuleks vältida praktikat, kus üksikute, tervikut mitte silmas pidavate detailplaneeringute lahendused toovad kaasa ebamõistliku lahenduse suuremale piirkonnale.

Näiteks eesvoolule lähemal (madalamal) asuva ala detailplaneering peab arvestama kõrgematelt aladelt äravoolava vee juhtimisega, nii et rajatavat sademeveesüsteemi ei peaks hiljem ümber ehitama. Vajadusel tuleks reserveerida maa tulevaste rajatiste tarvis arvestades iseoolse äravooluga.

Oluline

Kuidas toimub sademevee äravool (juhtimine?) läbi erinevatele omanikele kuuluva maa?

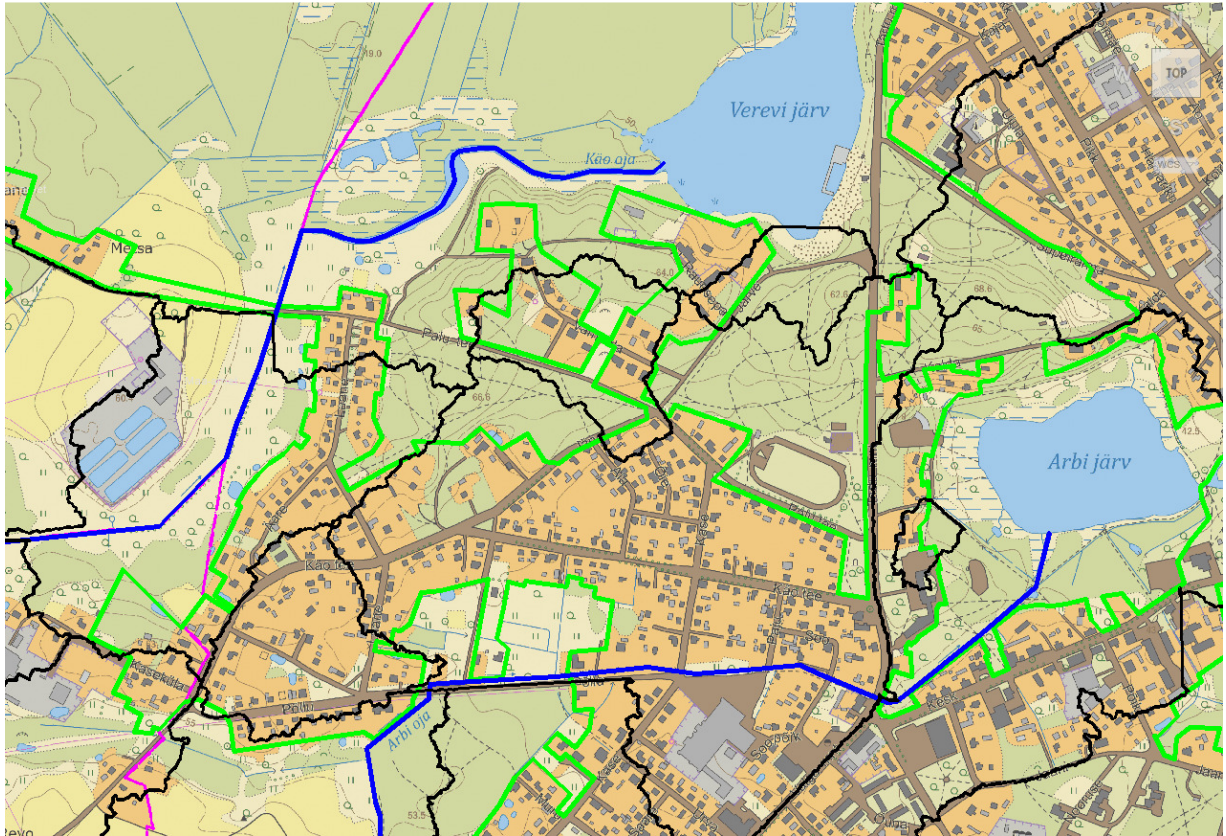
Vesi voolab ja koguneb lähtuvalt reljeefist arvestamata piiridega.

Seda, kui suurt ala tuleks planeerimisel vaadata, sõltub reljeefist. Eesvoolud läbivad reljeefi madalamaid punkte. Aastakümneid tagasi kaevatud ja praeguseks eramaal asuvaid kraave ei ole võimalik ümber tõsta avalikule maale. Kehtestades üldplaneeringu, tuleks luua juriidilised eeldused (asjaõiguslepingud, maa omandamine vms) sademevee arengukava rakendamiseks, sest reeglina võtab see kauem aega kui hilisem projekteerimine ja ehitamine kokku.

Sademeveesüsteemi arendamise kava ei tohi teha formaalselt, sest praktikas kava rakendama asudes peab olema see realiseeritav. Vältida tuleks olukorda, kus eramaa omanik, kelle maal asub eesvooluks kavandatud väikeste mõõtmetega kraav, ei tea mitte midagi sellest, et tegemist on linnaosale väga olulise eesvooluga, mida on kavandatud laiendama hakata, või et tal lasub selle hooldamise kohustus.

Kava tehes tuleks lähtuda tegelikust olukorrast. Lahendused ning realiseerimiseks vajalikud eeldused, nii juriidilised kui tehnilised, võimalikult ülevaatlilikult kirjeldada. Kontrollimata vananenud plaanimaterjalile tuginemine võib tähendada, et tegelikult on suublaks (eesvooluks) kavandatud erakinnistutel asuv kraav pinnasega täidetud (tekitades tavaliselt probleeme ka omanikule enesele), sellele puudub juurdepääs ilma naabruses olevaid ehitisi (olenemata nende seaduslikkusest) lammutamata vms takistused.

Osa 1



- reoveekogumisala piir
- valgala ja alamvalgala piir
- suubla (on ka maaparandussüsteemi osaks olev eesvool)
- omavalitsuse piir (2017 aastal)

Joonis 9. Näide reoveekogumisala, suubla, valgala ja omavalitsuse piiri paiknemisest.

KOV peab süsteemselt koguma ja talletama infot sademeveega seotud probleemide esinemise ja olemasolevate süsteemide asukoha ja toimimise kohta. Kaasates arengukavade uuendamisel konsultandi, peab see info olema üheks oluliseks sisendiks. Konsultant saab analüüsida nende probleemide lahendamise võimalusi ja pakkuda lahendusi, kuid probleemide püstitus peab tulema kohalikult omavalitsuselt.

Sademevee arengukava peab olema seotud üldplaneeringu, ÜVVK (kõik torud, kraavid, tiigid jms peavad ära mahtuma) ning teede arengukavadega (uusi teid ei ehitata reeglina ilma sademevee lahendusega, sama tee alla pole mõtet mitu korda torusid ehitada).

Üldplaneeringu ja sademevee arengukava koostamine ja kehtestamine peaks toimuma paralleelselt. Üldplaneering annab sisendi arengukava koostamiseks: millist maakasutust (järelkult ka pinnakatteid) kavandatakse. Sademevee arengukava annab üldplaneeringule tehnilise iseloomuga sisendi: missugune sademeveesüsteem tuleks planeeringu realiseerimiseks rajada, kas rajamine on tehnilisest seisukohast mõistlik, kui palju see vajab

Osa 1

maad ja missugused piirangud enesega see kaasa toob. Üldplaneering ja arengukava peaks olema omavahel kooskõlas ja sademevee arengukavas ette nähtud põhivõrk (peakraavid, kollektorid, suuremad puhastus- ja ühtlustusrajatised, pumplad) tuleks kehtestada üldplaneeringuga.

Arengukava peab olema kooskõlas omavalitsuse reaalse finantsvõimekusega, mis otseselt sõltub piirkonnas elavate inimeste arvust. Välja ehitamata rajatised ei lahenda mitte ühtegi sademeveega seonduvat probleemi. Kavandada ei ole mõtet rajatisi, mida ei suudeta ehitada ja ehitada ei ole mõtet rajatisi, mida ei suudeta hooldusega käigus hoida.

Arengukavas ei peaks seadma eesmärgiks uute sademeveesüsteemide kavandamise aladele, kus ei kavandata muutusi, kus praegune olukord ei tekita märkimisväärseid probleeme ja kus piisab olemasoleva süsteemi hooldamisest.

Kava tuleks koostada nii, et selle realiseerimisega alustamisel laheneksid esmajärjekorras teadaolevad probleemid, vältides selle käigus uute tekitamist. Uute alade planeerimisel peab sademeveega seonduvate probleemide teke olema ennetatud enesestmõistetavalt: tagada olemasolevate sademeveesüsteemide töö või rajada uued.

Soovitavalt peaks üldplaneering määrama: valgalad, peamised veejuhtmed (nii torud kui avasängid), äravooluhulgad liituvatele kinnistutele. Eelnimetatu on vajalik, et üldplaneeringuga kavandataval maakasutuse korral oleks võimalik sademevesi ära juhtida vastavalt kavandatavale ehitusõigusele. Juhul, kui sademeveevõrk seab piirangud ehitatavale keskkonnale, tuleks üldplaneeringu ehitus- ja kasutustingimustega määrata piiravad tingimused.

4.5 Sademeveesüsteemide hooldamine

Kõik sademeveesüsteemid vajavad hooldust. Regulaarselt tuleks süsteeme puhastada sinna kogunevast settest, kraave tuleks võsastumise vältimiseks ka niita jne. Hooldamata jäetud sademeveesüsteemide mittetoimimist ei ole võimalik leevendada või kompenseerida looduslähedaste sademeveesüsteemide rajamisega, ka need vajavad hooldust. Lisaks mõjutab sademeveesüsteemi toimimist ka asula üldine heakord, millest võib saada alguse süsteemi ummistumine ja sellest tulenev tänavate üleujutus igal aastaajal. Sügiseti kannab sügisvihmade vesi restkaevudesse voolates kaasa puulehti, mis restide avad katavad. Soojal ajal võib ummistumise põhjuseks olla (lend)prügi, nt kilekotid, voolamist kraavides mõjutab (vee)taimestik. Talvel on peamiseks ummistumise põhjuseks tänavate ääres asuvad lumevaalud ja kevadel jääkoorikud, mis katavad restkaevud ja takistavad sulavee pääsu kaevudesse.

Oluline

Sademeveesüsteemi hooldaja ja sademevee nõuetekohase puhtuse tagaja(d) peavad osalema planeerimise protsessis.

Veejuhtmed (vähemalt põhiveejuhtmed) peavad olema tehnikaga juurdepääsetavad.

Põhiveejuhtmete toimimist ei tohi halvendada.

Osa 1

Tänavaruumi, haljastuse ulatuse ja tüübi planeerimisega mõjutame otsestelt ka sadeveesüsteemi juurdepääsu ja hooldamise vajadust.

Saastatud sademevee tekke vältimiseks või selles reoainete koguse vähendamiseks peab reoveekogumisalade teid, väljakuid ja muid alasid, millelt sademevett ära juhitakse regulaarselt kuivalt puhastama.



Foto 25. Ummistunud restkaev Tartus Kivi tänaval.



Osa 1

Foto 26. Paldiski maantee truup Mustojal Tallinnas. Kaablite paigutamine truubi ette halvendab truubi töötingimusi ja soodustab ummistumist.

Hoolduse kavandamisel tuleks arvestada aastaegade vaheldumise ning eelmiste perioodide kogemusega. Hoolduse kavandamisel tuleks jälgida ilmaprognoose. Eelkõige suurema riskiga piirkondades tuleks tagada äravoolusüsteemi korrasolek (sh tänava puhastamine) enne prognoositud valingvihma ja kiiret lume sulamist. Lähtuvalt prognoosist peab olema valmidus operatiivselt tegutseda.

Sademeveesüsteemile peab olema määratud professionaalne hooldaja ja tagatud hooldustööde piisav rahastamine. Sademeveesüsteem ilma asjatundliku hooldaja ja hooldustööde rahastamiseta on praktiliselt kasutu ning võib kohati põhjustada suuremat kahju kui sademeveesüsteemita olukord.



Foto 27. Kraavide puhastamine õuealal Türil.

4.6 Sademevee hulk ja selle muutumine

Eesti sademeveetorustikud on rajatud erinevatel aegadel arvestades selle aja pinnakatteid ja teadaolnud ehitusperspektiive. Tänapäevaks on olukord oluliselt muutunud ennekõike vett mitte läbilaskvate pindade osas. Ära juhitava sademevee vooluhulga suurust mõjutab määravalt pinnakatte veeläbilaskvus. Metsa asendamine asfaldiga suureneb sama arvutusvihma intensiivsuse korral ärajuhitava vee hulk arvutuslikult 16 korda, muru asendamine asfaldiga 4 korda. Seetõttu on määrava tähtsusega pinnakatte muutumisest tulenevad mõjud, ning

Osa 1

kliimamuutustest tuleneva vihma intensiivsuse ja kestvuse muutumine omavad selles kontekstis äravoolule ebaolulist mõju.

Praegu kehtivas EVS 848:2013 kasutatavad teoreetilise arvutusvihma parameetrid põhinevad peamiselt rohkem kui 60 aasta tagustele uuringutele. Täna meetodikas kasutusel oleva teoreetilise arvutusvihma parameetrite kaasajastamine (intensiivsus, kestvus, korduvus) saab toimuda kogu Eestit hõlmava, ekstreemsete sademete registreerimiseks **paremini sobiva tihedusega** vaatlusvõrgu ning sellel põhineva, meetodiliselt ühtselt tehtud vaatluste andmete analüüsi alusel. Teadaolevalt riiklikult spetsiaalselt sellisel eesmärgil praegu vaatlusi ei tehta.

Praegune suundumus, kus suuremad vee-ettevõtted on alustanud ise vaatlusvõrgu rajamist, ei taga andmete kaasajastamist ega meetodilist ühtsust riigi tasandil.

Hüdromeetriliste vaatlusandmete puudumisel kasutatakse vooluhulkade arvutamisel empiirilisi meetodeid. SNiP 2.05.03-84 meetodika pärineb 60ndatest aastatest ja Karl Hommiku meetodika uusimad parandused tuginevad praeguseks vähemalt 35...40 aasta vanustel andmetel.

Oluline

Hüdrometeoroloogiline vaatlusvõrk ja seal kogutavad andmed peavad võimaldama regulaarselt kaasajastada inseneriarvutuste juhendmaterjale.

Seega võetakse praegu enamus sademetega seonduvaid planeerimis- ja projekteerimisotsuseid vastu võimalikke toimunud muutusi mitteametavatele andmetele tuginedes. Nendel alustel rajatud ehitiste ulatuslikke avariisid ei ole täheldatud, kuid sellest ei saa järeldada, et puuduks vajadus omada toimuvatest muutustest ülevaadet. Seetõttu tuleks laiendada ja tihendada hüdromeetriavõrku nii, et tulevikus oleks kogu Eesti territooriumi kohta olemas pidevalt kaasajastatavad vooluveekogude vooluhulkade andmed. Andmete olemasolu on vajalik kõikide veekogudega seotud inseneriarvutuste tegemiseks, eelkõige aga sildade ja trupid dimensioneerimiseks.

Riigi tasandil on oluline, et:

- koostataks materjal Eesti territooriumi ülejutusohuga ala piiride ja vastava ületustõenäosusega veetasemete väärtustega;
- hüdromeetria- ja meteoroloogiavõrku laiendatakse nii, et tulevikus oleks kogu Eesti territooriumi kohta olemas pidevalt täienevad andmed ja kaasajastav analüüs;
- kaasajastatakse väikestelt valgaladelt äravoolu arvutuste aluseks olevad andmed alustades selleks vajalike uuringutega;
- EVS 848 uuendamisel tuleks analüüsida arvutusvihma parameetrite kaasajastamise võimalusi praeguseks tehtud vaatlusandmete alusel;
- kogutud andmed ja nende analüüs võimaldaks regulaarselt kaasajastada projekteerimise juhendmaterjale.

Sellest hoolimata jääb ka tulevikus kestma olukord, kus sademetega seonduvad planeerimis- ja projekteerimisotsused tuleb vastu võtta suurema või väiksema määramatuse (juhuslikkuse) olukorras. Selle määramatusega seonduvate riskide maandamine peab toimuma planeerimise

ja sellel põhineva projekteerimisega. Seejuures tuleb teadvustada, et riske ei saa kunagi maandada 100% ning varasemalt tehtud otsused seavad alati raamid tuleviku otsustele.

5 Tehnilised lahendused sademevee ärajuhtimiseks

5.1 Eesmärk ja lähtekohad

Ärajuhitava sademevee hulga vähendamise peamine vajadus Eesti oludes on üleujutuste ja uputuste vältimine selleks mittesobivates kohtades. Uputused ja üleujutused tekivad siis kui sademete hulk ületab aurumise, maasseimbumise ja pindmise äravoolu. Aasta lõikes ületavad Eesti tingimustes sademed alati aurumise ja maasse imbumise ning pindmise äravooluga tuleb arvestada. Tavapäraselt on püütud seda eesmärki täita vee juhtimisega maapinnalt torustikku.

Linnaruumis on vett halvasti või mittejuhtivate pinnakatetega oluliselt vähendatud sademevee maasse imbumist, suurendades ärajuhtimist vajava vee hulka. Reljeefi arvestava linnaruumi planeerimisega (sh vertikaalplaneerimisega) on võimalik olulisel määral aidata kaasa sademevee loomulikule äravoolule, kuid selleks, et tagada igapäevaeluks sobivad tingimused, on vaja teha sademevee ärajuhtimiseks sademevee kanalisatsioonivõrk. Sademevee kanalisatsioonivõrgu planeerimisel ja ehitamisel saadakse kõige parem tulemus siis, kui need tehakse reljeefi arvestades. Kuid linnaruumis vett mitteläbilaskva kattega alade jätkuval suurendamisel alati ei piisa enam ainult tavapärasest sademeveekanaliseerimise torustike lahendusest isegi kui need on väga oskuslikult planeeritud. Ikka on ärajuhtimist vajava vee hulk (suviste)valingvihmade ajal sedavõrd suur, et tekivad uputused. Olemasolevate torustike vahetamine järjest suuremate torude vastu on reeglina äärmiselt kulukas või pole enam mõistlik. Tavapäraste sademeveelahenduste täiendamiseks on võimalik kasutada looduslähedasi sademeveelahendusi. Eestikeelses kirjanduses on kasutatud ka mõisteid „säästvad sademeveesüsteemid“, „alternatiivsed sademeveesüsteemid“ ja „keskkonda säästvad sademeveesüsteemid“, inglisekeelses kirjanduses on valdavaks terminiks „sustainable drainage system“ (SuDS). Looduslähedaste sademeveelahenduste abil soodustatakse maasse imbumist ja aurumist, mis kaetud pindade osakaalu suurendamisega on oluliselt vähenenud ning reguleeritakse vee ärajuhtimist. Looduslähedased sademeveesüsteemid on ennekõike tõhusad vegetatsiooniperioodil ja ajal, kui maapind pole külmunud. Sageli annavad looduslähedased sademeveelahendused maastikuarhitektidele võimaluse eksponeerida vett ja veetaimestikku. Linnaruumi kui keskkonna jahutamine vee abil on Eesti oludes pigem kaasnev nähtus ega ole käsitletav laiema eesmärgina.

Tehnilised lähtekohad:

- reljeefiga arvestav linnaruumi planeerimine;
- vett mitteläbilaskva kattega või vett halvasti juhtiva kattega pinna osakaalu vähendamine;
- reljeefiga arvestav lahkvoolu sademevee kanalisatsioonivõrk, mis lähtub võimalikult suures ulatuses ristvõrgu skeemi põhimõtetest;
- tavapäraste sademeveekanaliseerimise lahenduste kombineerimine looduslähedaste sademeveelahendustega.

5.2 Looduslähedased lahendused

Sademevee ärajuhtimise kavandamisel tuleb Eesti oludes alati meeles pidada, et looduslähedased sademeveesüsteemid ei asenda tavapäraseid sademevee kanalisatsioonilahendusi, vaid leevendavad olemasolevaid probleeme ja vähendavad sademetega seonduvaid riske. Vesi, mis ei auru ega imbu pinnasesse, peab saama ära voolata.

Kirjanduses kasutatakse sageli tööpõhimõttelt sarnaste rajatiste ja meetmete nimetamisel erinevaid termineid. Sageli seisnevad erinevused samale põhilahendusele erinevate komponentide lisamises või komponentide üksteisega asendamises. Praktikast on enamasti vajalik kasutada eri rajatise kombineerituna, näiteks kasutada filterriba imbakraavi juhitava vee eelpuhastamiseks.

Samuti on kõrghaljastust (puud, põõsad) käsitletud looduslähedase sademeveesüsteemi meetmena. See on aga praktiliselt alati kasutatav koos muude äravoolu aeglustamiseks kavandatavate ehitistega ja sel on oluline mõju ka elukeskkonna kujundamisel (sh nt linnaruumi jahutamisel). Praktiliselt kõik lahendused on taimestiku valiku ja hooldusega (peamiselt lausalise või valikulise niitmise) võimalik kujundada eriilmeliseks maastikuks. Tabelis 6 on kirjeldatud enamlevinud looduslähedaste sademeveesüsteemide tehnilisi lahendusi ning nende olemuse kirjeldamiseks on lisa 6 esitatud fotod ja skeemid. Lisis 5 on kirjeldatud sademeveesüsteemide peamised komponendid, nende mõju ja kaasnevad riskid. Peamiseks lähtematerjaliks lahenduste kirjeldamisel on käesolevas töös kasutatud CIRIA 2015 aasta juhendit „The SuDS Manual“, www.ciria.org.

Tabel 6. Looduslähedaste sademeveesüsteemide üldkirjeldus

Jrk nr	Termin		Olemus
	Inglise keel	Eesti keel	
1	Rainwater harvesting	Sademevee kasutus	Krundi sademevesi kogutakse ja kasutatakse (sh kastmiseks, v.a joogiveeks) kinnistul, vajadusel ka töödeldakse eelnevalt.
2	Green roof	Haljaskatus	Kasvupinnase ja taimestikuga kaetud katus.
2.1	Extensive roof	Ekstensiivne haljaskatus	Õhukese (5...15 cm) kasvupinnase kihi ja madalakasvulise taimestikuga katus.
2.2	Intensive roof, roof garden	Intensiivne haljaskatus, katusaed	Paksu (20...60 cm) kasvupinnase kihi ja kõrge taimestikuga (sh puud ja põõsad) katus.
2.3	Blue roof	Katusbassein	Katuse osa, millele kogutakse ja säilitatakse sademevesi kasutamise sh katuse jahutamise eesmärgil.
3	Green wall	Haljassein	Ronitaimedega kaetud sein. Taimed kasvavad vahetult seinal või seina jalamile rajatud kasvualal.
4	Infiltration system	Imbsüsteem	Rajatis, kus juhitava sademevee mitteauruv osa imbub pinnasesse.
4.1	Soakway	Imbkaev	Kaev, immutusplokk vms mahuti, millesse juhitud vesi imbub pinnasesse.
4.2	Infiltration trench	Imbkraav	Poorse materjaliga (killustik, kivid vms) täidetud kaevik, millesse juhitud vesi imbub pinnasesse. Poorsesse täidisesse võib olla paigaldatud jaotustoru vee ühtlasemaks jaotamiseks.
4.3	Infiltration basin	Imbväljak, immutusala	Reljeefi madalam ala, millele juhitud vesi imbub pinnasesse. Alalt võib olla (soovitav) ka väljavool liigvee ärajuhtimiseks. Ala võib olla ajutiselt üle ujutatud.
4.4	Infiltration blanket	Immutuskiht	Õhuke, suure poorsusega (killustik, geosüntee) kiht, millesse juhitud vesi imbub pinnasesse, tavaliselt mõne rajatise (parkla, mänguväljak vms) all.

Osa 1

Jrk nr	Termin		Olemus
	Inglise keel	Eesti keel	
5	Proprietary treatment system	Sademevee puhastusseadmed	Seadmed ja tooted, mis on valmistatud spetsiaalselt sademevee puhastamiseks (liiva- ja õlipüüdur, jms). Suure vooluhulga korral võivad olla ka ehitised, mis täidavad ühtlasi ka äravoolu aeglustamise eesmärki. Sageli rajatakse kombinatsioonis muude äravoolu aeglustamiseks rajatavate ehitistega, näiteks vee puhastamine liiva- ja õlipüüduriga enne immutusväljakule juhtimist.
6	Filter strip	Puhverriba, haljasriba	Taimestikuga kaetud kaldega ala laiusena >2,5 m, millele vesi juhitakse mitteläbilaskva kattega alalt.
7	Filter drain	Täidisdrain	Poore materjaliga (killustik, kivid vms) täidetud kaevik, milles tavaliselt paikneb ka dreanaažitoru. Olemuselt sarnane imbakraaviga, kuid erinevalt imbkraavist on arvestatud liigvee väljavooluga.
8	Swale	Viibekraav	Madal, laugete nõlvadega taimestikuga kaetud kraav (nõva), millesse juhitud vesi, olenevalt vooluhulgast, imub pinnasesse või voolab ära. Võib olla alalise või ajutise veetäitega. Äravool toimub olukorras kui vee tase kraavis tõuseb lubatust kõrgemale. Võib olla ülevoolude abil jagatud lõikudeks, milles lubatud veetaseme kõrgus määratakse ülevooluga. Ülevoolu kõrgus võib olla ka reguleeritav.
8.1	Dry swale	Kuiv viibekraav	Viibekraav, mille põhja on rajatud täidisdrain.
8.2	Wet swale	Püsiva veetäitega kraav	Viibekraav, milles on põhjaveetasemest sõltuv püsiv veetäide ja kus kasvab veetaimestik. Erinevalt kuivenduskraavist püütakse vett kraavis võimalikult kaua kinni hoida.
9	Bioretention system	Taimestatud viibeala	Valitud taimestikuga kaetud reljeefi madalam ala, millele juhitud vesi olenevalt vooluhulgast imub pinnasesse või voolab ära. Võib olla ajutiselt üle ujutatud.

Osa 1

Jrk nr	Termin		Olemus
	Inglise keel	Eesti keel	
9.1	Rain garden	Vihmaed	Valitud (ilu) taimeestikuga ala või alade kaskaad, kuhu juhitakse sademevesi isevoolselt.
9.2	Raised planter	Kasvukast	Olemuselt vihmaaed, kuid on rajatud maapinnast kõrgemale ja on mõõtnetelt väiksem. Pinnasest läbifiltreerunud vesi kogutakse drenaažiga ja juhitakse ära.
9.3	Bioretention tree pit	Kõrghaljastuse kasvukast	Puude ja põõsaste kasvuala kõvakattega ala sees. Kasti võib olla torustikuga juhitud ümbritsevate hoonete katustelt ja vett mitteläbilaskva katendiga aladelt kogutud vesi. Niisugusel juhul on kastist või selle lähialalt rajatud ka väljavool .
9.4	Bioretention swale, bioswale	Valitud taimeestikuga viibekraav	Olemuselt sarnane ilma drenita viibekraavile. Erinevuseks on valitud taimeliikide kasutamine, sarnane juurekihtpuhastile.
9.5	Anaerobic bioretention system	Uputatud väljavooluga taimestatud viibeala	Taimestatud viibeala, mille alumine osa paikneb püsivalt põhjaveetasemest allpool. Veetaseme minimaalne kõrgus alal on määratud uputatud olekus töötava drenaažitoruga.
10	Tree	Puu, kõrghaljastus	Vt kõrghaljastuse kasvukasti kirjeldus eespool
11	Pervious pavement	Vett läbilaskev kate	Suure veejuhtivusega tehiskate maapinna kate, millest enamus sademeveest nõrgub läbi. Katteid võib omakorda liigitada selle järgi, kas vett juhib kate materjal ise (sõelmed) või moodustub kate vett juhtivatest ja mittejuhtivatest pindadest (kivisillutis). Läbinõrguv vesi imub kate all pinnasesse või kogutakse drenaažisüsteemiga ja juhitakse ära.
11.1	Modular permeable paving	Kivisillutis	Tehiskivist või looduslikust kivist katend.
11.2	Porous asphalt	Dreenasfalt	Suure veejuhtivusega asfaltbetoon, millest enamus sademeveest nõrgub läbi.

Osa 1

Jrk nr	Termin		Olemus
	Inglise keel	Eesti keel	
11.3	Grass reinforcement	Armeeritud kasvualusega muru	Murukividest sillutise või murukärjega tugevdatud muru, samuti killustiku ja kasvupinnase segust kate.
11.4	Bulk material (gravel, crushed stone) pavement	Puistematerjalidest kate, sideainega töötlemata kate	Kruusast, sõelmetest vms materjalist kate.
11.5	Resin bound gravel	Polüuretaanvaiguga töödeldud puistematerjalist kate	Polüuretaanvaiguga kaetud killustikust kate. Tuleb eristada vett läbilaskmatu aluse karestamiseks kasutatavast polüuretaanvaigust kihile kantud kivipurust katet (resin bonded gravel), mille eesmärk on pinna karestamine.
11.6	Porous concrete	Poorne betoon	Suure veejuhtivusega betoon, milles täiteaineks on liiva asemel kasutatud väikese terasuurusega graniitkillustikku (näiteks Topmix Permeable) ja millest enamus sademeveest nõrgub läbi.
12	Attenuation storage tank	Sademevee mahuti	Maa-alune mahuti (sh moodulitest ehk immutusplokkidest koostatav), millesse sademevesi ajutiselt kogutakse. Mahuti on osa sademevee kasutamist, immutamist, äravoolu aeglustamist, sh ka puhastamist võimaldavast sademevee käitlemise süsteemist.
13	Detention basins	Puhverala	Reljeefi madalam ala, millele juhitud osa veest imub pinnasesse ja osa voolab ära. Alalt on väljavool liigvee ärajuhtimiseks. Enamusel ajast on ala kuiv, valingvihmade korral on ala ajutiselt üle ujutatud. Olemuselt sarnane imbväljakule ja immutusosalale.
14	Ponds and wetlands	Tiigid ja märgalad	Alalise veetäitega veekogu või liigniiske ala. Võib olla nii tehislik kui looduslik.
14.1	Retention pond	Viibetiik	Alalise veetäitega veekogu.

6 Muud meetmed üleujutuste ja uputuste põhjustatava kahju vähendamiseks

6.1 Intelligentsete transpordisüsteemid

Intelligentsete transpordisüsteemid e ITS on liikluse reguleerimiseks ja jälgimiseks loodud infosüsteemid, mis baseeruvad anduritel, kaameratel, muudetava teabega liikluskorraldusvahenditel, arvutivõrgul jms seadmetel. ITS rakenduste kasutamine on linnalistes asulates üheks lihtsamini ja kiiremini kasutatavaks võimaluseks kanalisatsiooniuputuste või sademeveeuputuste korral liikluse ümber suunamiseks. ITS kasutamise eeldus on niisuguste kohtade eelnev kaardistamine. Kiirust piiravate, teed sulgevate ja liiklust ümber suunavate märkide aktiveerimiseks tuleb paigaldada potentsiaalse uputuse kohta veetaseme andurid. Andurilt saadav info peab samaaegselt jõudma ka sademeveekanalisatsiooni ja tänavate korrashoiu eest vastutavasse organisatsiooni, kus andmeid tuleb ka säilitada ja analüüsida. Suuremate linnade puhul on mõistlik info edastamine reaalsajas ka üleriigilisse keskkonda <http://tarktee.mnt.ee/#>, kuid see vajab koostöö korraldamist kohaliku omavalitsuse ja maanteeameti vahel.

ITS süsteem ei asenda kanalisatsioonisüsteemi rajamist, kuid võib olla majanduslikuks argumendiks olemasoleva süsteemi läbilaskevõime parandamise edasilükkamisel või uue süsteemi mõõtmete vähendamise kaalumisel.

Kohtades, kus liiklemine võib olla takistatud veekogu erakorralise veetaseme tõusu, truubi, silla vms rajatise ummistumise tõttu, tuleks jätkuvalt eelistada tavalisi liikluskorraldusvahendeid. Loodusliku veekogu veetaseme tõus toimub oluliselt aeglasemalt ja sellele on võimalik reageerida tavaliste liikluskorraldusvahendite paigaldamisega. Truubi, silla, vms rajatise ummistuse või avarii tekkimise aega ja kohta ei ole aga paraku võimalik nagnüü ette näha.

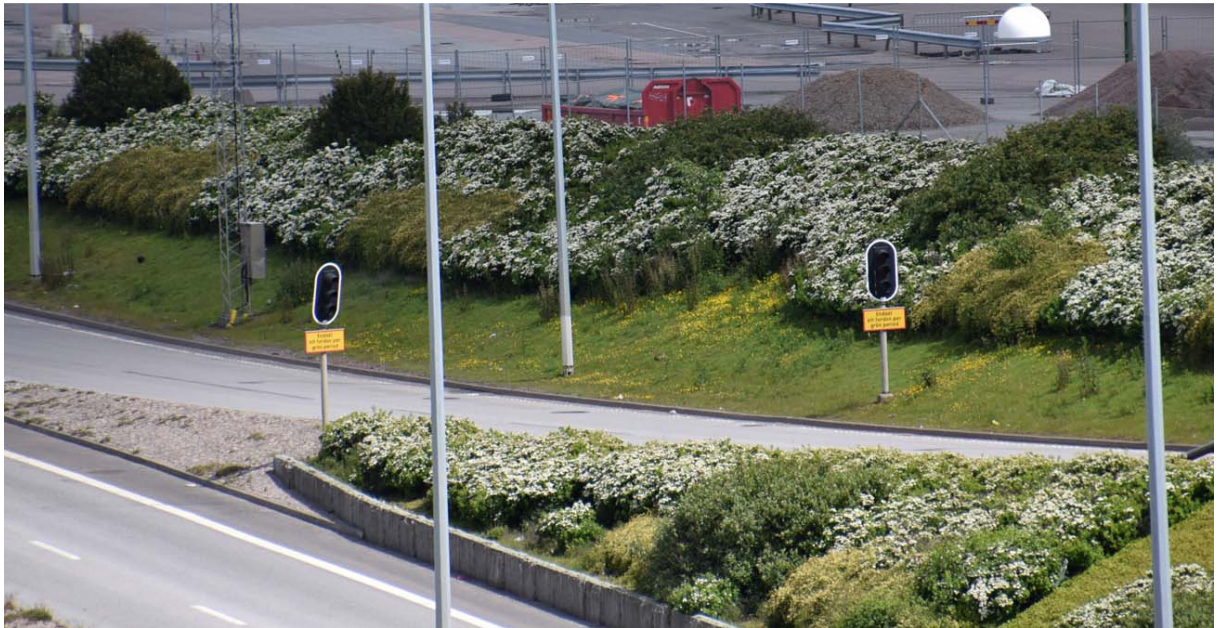


Foto 28. ITS võimalik kasutus viadukti aluse tee sulgemisel.

6.2 Ajutised kaitsetammid ja veetõkkesinad

Ajutised kaitsetammid ja veetõkkesinad on kasutatavad eelkõige looduslike veekogude veetaseme tõusust põhjustatava üleujutusohu ennetamiseks, kuna seinte ja tammide pikemate lõikude paigaldamine võtab aega. Kanalisatsiooniuputuste korral on veetõkkesinad rakendatavad eelkõige üksikute hoonete maa-aluste ruumide, sh maa-aluste parklate sissepääsude operatiivseks sulgemiseks. Mõlemal puhul on aga vajalik, et kasutatavad

Osa 1

elemendid, pumbad, seadmed jms oleksid kohapeal ladustatud, oleks olemas neid operatiivselt paigaldada suutev meeskond ja paigaldusalale oleks tehnikaga alati vaba juurdepääs.

Jäikade ajutiste seinte kasutamise planeerimine eeldab, et paigaldusliini alus oleks konstruktiivselt sobivalt rajatud. Elastsed veega täidetavad või isetäituvad tõkked on paigaldatavad praktiliselt igale alusele.



Foto 29. Ajutine pinnastamm ja monteeritav veetõkkesein.

Osa 1



Foto 30. Veega täidetav tamm ja veega isetäituv barjäär.



Foto 31. Veega täidetav tamm.

Osa 1



Foto 32. Monteeritav metallšandooridest veetõkkesein.