



MAANTEEAMET

**Manteeameti tegevuskava üleujutusosalade ja
võimalike kliimamuutuste tuvastamiseks
II osa
Juhis üleujutuste mõjude vältimiseks teedel**



2018-012

AS Maves
Tallinn 2018

Sisukord

1	Sissejuhatus	3
2	Mõisted	4
3	Valinguvee ohjamise üldised põhimõtted ja planeeringud	6
3.1	Planeeringud ja arengukavad	6
4	Kuivendusrajatiste dimensioneerimine	10
4.1	Eesti juhised liigvee ärajuhtimiseks	10
4.2	Maanteede ja maaparandussüsteemide projekteerimismid	11
4.3	Maaparandussüsteemid	16
4.4	Tiheasustuses kasutatavad projekteerimismid	17
5	Pinnavee ärajuhtimise tõhustamine	20
5.1	Lühiajalised üleujutused kuivadel maadel	20
5.2	Liigniisked kasutuses olevad maatulundusmaad	22
5.3	Jõgede ja ojade üleujutused	25
5.4	Looduslikud soomassiivid ja märgalad ning kaitsealad	27
5.5	Ehitustööde mõju vähendamine ja avariide tagajärgede likvideerimine	28
5.6	Tee üleujutuse põhjuste ja lahendusvõimaluste selgitamine	28

LISAD

1. Teelõikude lahenduste näited
2. Illustratiivsed joonised
3. Valingvihmad ja üleujutus 24.08.2017 Põlva maakonnas Räpina vallas ja Võru maakonnas Setomaa vallas (Fotod)
4. Truubi ja torusillad (fotod)

1 SISSEJUHATUS

Looduslike alade veeringes on maastiku madalamate alade perioodiline kattumine lumesulamis- ja sademeveega tavaline loodusnähtus. Inimene püüab vee oma elupiirkondadest ja põllumaadelt ning liikumisteedelt ära suunata. See on võimalik ainult teatud piirides.

Aktuaalsed probleemid teede üleujutustega on seotud eelkõige maakasutuse muutustega ning sellega kaasnevate sademevee äravoolutingimuste halvenemisega teemaalt. Prognoositakse, et kliimamuutuste tagajärjel olukord pigem teravneb valingvihmade ja tormide sagenemise mõjul. Pikemas perioodis suureneb tormidest põhjustatud üleujutuste esinemise tõenäosus.

Sademevee ohjamise kavad on seni olemas suuremate linnade jaoks peamiselt sadeveekanaliseerimise arendamise kavadena. Tiheasustusaladel lahendatakse probleeme piirkondades, kus sadevee üleujutused on saagenud ja nõuavad sekkumist. Hõreda asustusega aladel ning vähemväärtuslikul maatulundusmaal olevate veejuhtmete korrashoiu vastu on huvi vähene. Looduskaitse- ja Natura aladel on märgalade ja soode elupaikade säilitamine kaitse-eesmärgiks.

Sademevee, valingvihma ja üleujutustega kaasnevate liiklusprobleemide ületamisel on oluline sihipärane koostöö kohalike omavalitsuste (planeeringud, sadeveesüsteemid tiheasustusaladel), Põllumajandusameti (maaparandussüsteemid), Keskkonnaministeeriumi ja Keskkonnaametiga (veemajandus, looduskaitse) ning probleemsete teelõikudega piirnevate maade omanikega. Kõiki teid ja tänavaid mõistlike kulutustega aastaringselt „kuival“ hoida võimalik ei ole.

Käesoleva töö aluseks on Maanteeametilt saadud üleujutatavate teelõikude kirjeldus. Esinenud üleujutuste osas süsteemset arvestust ei peeta.

Käesolev dokument on koostatud teede üleujutuste kontrolli all hoidmisest huvitatud osapoolte teabematerjalina.

Käesolevas töös kasutatud fotod on tehtud töörühma liikmete poolt või on saadud Maanteeameti töötajatelt, kui ei ole pildi allkirjas märgitud teisiti.

2 MÕISTED

Küvett – teeäärne kraav vee ärajuhtimiseks teekattelt, muldkehalt ja nõlvadelt (tavakeelekasutuses ka teekraav).

Madalveevooluhulk (miinimumäravool) – madalveeaegne vooluhulk jões (ojas, kraavis).

Maksimumäravool – valgalalt mõõdetud või arvutatud suurim äravool mingi ajavahemiku jooksul, näiteks 1 päeva või kuu jooksul, millele lisatakse sellise äravoolu arvutuslik esinemissagedus (tõenäosus).

Muldkeha – tee ehituseks vajalik pinnase konstruktsioon koos selle juurde kuuluvate veeviimritega.

Mulle – iseloomustab tee paiknemist, mille korral tee on loodusliku maapinna tasemest kõrgemal.

Sademed – vedelas või tahkes olekus vesi, mis sajab või langeb maapinnale (mm/tunnis, mm/ööpäevas, mm/aastas).

Sademetekiirus (tugevus) – lühikese aja jooksul vaadeldavale alale sadanud vee hulk, mõõtühikud mm/min, mm/h, ls/ha, 1 mm/h vastab 2,78 l/s ha.

Truup – vee või loomade tee alt läbijuhtimiseks tee muldkehas olev rajatis, mille läbimõõt on alla 3 meetri.

Valgla (valgala) – ala, millelt veekogu (jõgi, järv, meri) või selle osa (laht) saab oma vee; jaguneb maapealseks ja maa-aluseks valglaks, mis ei tarvitse ühtida.

Valingvihm (paduvihm, hoogvihm). Valing(u)vihm kestab Eestis tavaliselt alla tunni ning enamuse vee hulgest jõuab maapinnale mõnekümne minuti jooksul. Kliimastsenaariumites on valingvihmade piirväärtuseks võetud 30 mm päevas.

Nüüdisaegse ametliku määratluse järgi on Eestis eriti ohtlik sademete hulk 30 mm või rohkem 1 tunni või lühema aja jooksul ning 50 mm või rohkem 12 tunni või lühema aja vältel.¹

Valinguvesi (sade[me]vesi (kanalisatsioon)) – asulast ära voolav sademe- ja sulamisvesi.²

¹ EMHI 2012. Eesti ilma riskid. http://www.ilmateenistus.ee/wp-content/uploads/2013/01/eesti_ilma_riskid_2012_suuredsajud.pdf

² Environmental Dictionary. SYKE. <https://mot.kielikone.fi/mot/indic/netmot.exe?UI=ened>

Varjad – vesiehitise vooluava sulgevad tarindid.

Veeviimar – pinnase- ja pinnavee ärajuhtimissüsteem.³

Vooluhulk – ristlõiget ajaühikus läbiva vedeliku maht.

Äravool – see osa sademeist, mis mööda maapinda (pindmine äravool) ja läbi pinnase (maasisene äravool) voolab veekogudesse ning vastav protsess. Muu osa sademetest aurub taimedelt ja maapinnalt, imendub maasse ja muudab mulla ja pinnase niiskust. Äravoolu (mm/tunnis, mm/ööpäevas, mm/aastas) moodustumist mõjutavad maapinna kalle, mulla ning pinnase iseloom, sademete intensiivsus ja kestvus, eelnenud kuivaperioodi pikkus ja vettpidavate katendite osakaal valgalal.⁴

Äravoolumoodul – ajaühikus pinnaühikult ära voolava vee hulk ($l/(s \cdot km^2)$).

³ Majandus- ja taristuministerium 5. augusti 2015. a määrus nr 106 „Tee projekteerimise normid“ Lisa MAANTEEDE PROJEKTEERIMISNORMID

⁴ Liikennevirasto 2013. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu, Liikenneviraston ohjeita 5/2013. Helsinki

3 VALINGUVEE OHJAMISE ÜLDISED PÕHIMÕTTED JA PLANEERINGUD

3.1 Planeeringud ja arengukavad

Olulisimad üldised dokumendid, mis käsitlevad veemajandust, on:

- veemajanduskavad ja üleujutusrisi maandamise kavad⁵;
- üldplaneeringud;
- maaparandushoiukavad⁶;
- ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni ning sademekanalisatsiooni arendamise kavad.

Üleujutuste riskipiirkonnad. Nendes piirkondadesse jääb suhteliselt vähe riigiteede lõike, mille nimekiri on toodud allpool (vaata Tabel 1).

Niisuguste teelõikude puhul tuleb tagada ümbersõidu võimalused. Oodatava mereveetõusu piirkonnas olevate teede rekonstrueerimisel kaaluda teepinna tõstmist või väiksema koormusega teede kasutamisest loobumist kõrgemal asuvate teede kasuks.

Tabel 1. Üleujutusohupiirkonna ja üleujutusohuga seotud riskipiirkondadesse jäävad riigiteede lõigud

Stse-naarium	Piirkond	Maantee	Tee nr	Lõik km	Pikkus, km
10 a	Haapsalu linn	Paralepa tee	16120	1.	0,3
10 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Nasva sadama tee	21174	1.-2.	1,5
10 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Kuressaare-Sääre	77	3.	3,0
50 a	Haapsalu linn	Paralepa tee	16120	1.	0,3
50 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Nasva sadama tee	21174	1.-2.	1,5
50 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Kuressaare-Sääre	77	3.	0,5

⁵ Keskkonnaministeerium 2016. Lääne-Eesti, Ida-Eesti ja Koiva vesikonna üleujutusohuga seotud riskide maandamiskava <https://www.envir.ee/et/uleujutusohuga-seotud-riskide-maandamiskavad>

⁶ Põllumajandusameti koduleht, maaparandus, maaparandushoiukavad <https://www.pma.agri.ee/index.php?id=104&sub=355&sub2=424>

Stse- naarium	Piirkond	Maantee	Tee nr	Lõik km	Pikkus, km
50 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Kuressaare-Sääre	77	4.-9.	3,5
100 a	Haapsalu linn	Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla	9	73.-74.	0,2
100 a	Virtsu	Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare	10	68.	0,4
100 a	Haapsalu linn	Paralepa tee	16120	1.	0,4
100 a	Virtsu	Puhtu tee	16186	3.-4.	0,8
100 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Nasva sadama tee	21174	1.-2.	1,5
100 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Kuressaare-Sääre	77	1.	0,5
100 a	Kuressaare linn ja Nasva alevik	Kuressaare-Sääre	77	4.-9.	3,5

Üldplaneeringud. Sademevee lahenduste kavandamise kirjeldus planeerimisprotsessis ja sademevee ohjamise insener-tehniliste lahenduste ülevaade Eesti tingimustes on toodud 2018. aastal Keskkonnaministeeriumi tellimisel koostatud töös „Kombineeritud sademevee strateegia projekt“. Üldised juhised ruumiliseks planeerimiseks leiab peatükist 2.⁷

Eelviidatud dokument on heaks sisendiks sademevee probleemide käsitlemiseks ühinenud valdade koostatavates üldplaneeringutes. 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.

Oluline on õigeaegne veevõrgu planeerimine ja olemasolevate äravooluteede avatuna hoidmine kohaliku omavalitsuse tasemel, sealhulgas kraavide hoolduskoridoride säilitamine. Sageli on sademevee ärajuhtimine ning

⁷ Eesti Veeprojekt 2018. Kombineeritud sademevee strateegia projekt. Eesti Veeprojekt OÜ, AB Artes Terrae OÜ

kuivenduse vajadus lihtsalt unustatud ning probleemi teravnedes on lahendused täisehitatud alal väga kallid.

Käesoleval ajal sellised süsteemsed andmed enamikes omavalitsustes puuduvad ning maantee üleujutuspiirkondade ohjamise kavandamisel tuleb igal üksikjuhul asjakohases mahus sarnased piirkonda kirjeldavad andmed koguda. Peamised informatsiooni allikad: linnade sademevee kavad, ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavad.

Oluline on kindlaks teha:

- kas tegemist on lokaalse (maantee mulde ja veeviimarite amortiseerumise või eksliku lahendusega) või laiaulatuslikuma probleemiga;
- kas tegemist on eesvooluks oleva veejuhtme tõrkest tingitud probleemiga;
- kas tee üleujutusega samaaegselt esineb ka ümbritseva elamupiirkonna või maatulundusmaa ebasoovitav üleujutus;
- kas tee kuivenduslahendus võib negatiivselt mõjutada piirnevate alade maakasutust ja maaparandussüsteeme;
- kas kuivenduslahendus võib negatiivselt mõjutada kaitstavaid loodusobjekte või Natura alasid.

Maantee üleujutuse ja selle likvideerimise eeldatava mõju ulatuse hinnangu alusel tuleb tegevus vajadusel kooskõlastada naabruses olevate maade omanikega ning teiste võimalike asjaosalistega.

Nii riigi kui kohalike teede hoiumeetmete planeerimiseks üldplaneeringu tasemel saab teede üleujutustega kaasnevatest probleemidest hea ülevaate valingvihmade järgse olukorra dokumenteerimisega. Sellise ülevaate näide on toodud juhise lisas 3 Valingvihmad ja üleujutus 24.08.2017 Põlva maakonnas Räpina vallas ja Võru maakonnas Setomaa vallas.

Maaparandushoid, eesvoolude staatus. Maantee veeviimarite võimalikud eesvoolud on:

1. Keskkonnaregistrisse kantud veekogu (meri, vooluveekogu, seisuveekogu). Vee suunamise kooskõlastab vajadusel Keskkonnaamet. Kaasneb veekaitsevöönd, ehituskeeluvöönd, kaldakaitsevöönd ja muu keskkonnaseadustest tulenev.
2. Maaparandussüsteem (eesvool, kraav, erandina drenikollektor), mis on MPS registrisse kantud. Vee suunamise kooskõlastab Põllumajandusamet ja maaomanik. Maatulundusmaal seni registrites registreerimata kraavi

saab registreerida pärast mõõdistamist MPS registris, kui maaomanik on huvitatud. Kaasnevad maaparandusseadusest tulevad nõuded.

3. Muud kraavid, ojad, märgalad. Sellist eesvoolu saab vajadusel seadustada kui rajatist. Vajalik on kooskõlastus maaomanikuga. Eesvool seadustatakse asjaõigusseaduse ja ehitusseadustiku kohaselt. Kitsendused eesvooludele või nende koridoridele (eesvoolu säilitamise, taastamise ja rajamise nõue) võib kehtestada ka planeeringutega selleks, et jätta võimalus sademevee ärajuhtimiseks. Oluliste eesvoolude (näiteks kraavid) puhul tulebki neid käsitleda üldplaneeringutes. Kitsendused (servituudid, hooldusvõimalus ja kord) tuleb kanda maakatastrisse.
4. Ilmselt võib ka veeviimari kui teerajatise eeltoodud tingimustel pikendada kuni sobiva eesvooluni.

Seadustamata eesvoolu ei ole maaomanikul, kelle maad see läbib, kohustust säilitada, kui see ei ole planeeringus. Palju veejuhtmeid on juba hävinud või likvideeritud teadvustamata nende vajalikkust. Sageli on eesvoolu taastamine ja rajamine optimaalses asukohas võimatu või keerukas, kuna selleks ei ole vaba maad reserveeritud, kraavis kasvavad juba põlispuud ja muudel põhjustel.

Põlevkivi kaevandamine ja kasutamine toimub riikliku arengukava alusel.⁸ Karjäärade ja kaevanduste töö ajal alandatakse suurel alal põhjaveetasest sademevee ja põhjavee väljapumpamise tulemusena. Karjäärade ja kaevanduste sulgemise järel võib taastuda äravool kuivendatud ojades ja kraavides. Mõnel juhul on vanad kaeveõõned jäänud ka teede alla ning on tekkinud varingud. Ülevaate põlevkivi kaevandustest ja Tallinna Tehnikaülikooli poolt koostatud piirkonna stabiilsushinnangu raames tehtud altkaevandatud aladest ning põlevkivi tervikutest leiab Maa-ameti maardlate kaardirakendusest.⁹

⁸ Keskkonnaministeerium 2015. Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava

⁹ Maa-ameti maardlate kaardirakendus

<https://geoportaal.maaamet.ee/est/Kaardiserver/Maardlad-p129.html>

4 KUIVENDUSRAJATISTE DIMENSIONEERIMINE

4.1 Eesti juhised liigvee ärajuhtimiseks

Aasta summana ületavad sademed aurumise 200–300 mm võrra. Liigvee ärajuhtimine on oluline maatulundusmaal, asulate territooriumil ja erinevatel rajatistel (sh olulisemad teed).

Eesvoolude ja nendel olevate rajatiste projekteerimise juhendamiseks on koostatud järgmised dokumendid:

1. Maatulundusmaal (mets, põllumaa) maaparandussüsteemi, kraavide ja nendel olevate ehitiste rajamise aluseks on projekt, mille koostamine konstruktiivses osas tugineb põllumajandusministri määruel „Maaparandussüsteemi projekteerimismormid“¹⁰, mille hetkel kehtiv redaktsioon on aastast 2011 (edaspidi MSPN).
2. Maanteedel olevate truupide projekteerimise aluseks on majandus- ja taristuministri määruel nr 106 (5.08.2015) kehtestatud „Maanteede projekteerimismormid“¹¹, Maanteeamet on koostanud „Torusillad. Riigiteedel terasprofiilist truupide ja sildade projekteerimise ja ehitamise juhise“¹²;
3. Linnatänavalt ja asula territooriumilt sademevee koguste prognoosimiseks ja torustike projekteerimise aluseks standard EVS 848:2013/AC:2013. Väliskanaliseatsioonivõrk.

Eelloetletud normid ja standardid käsitlevad kitsalt oma valdkonna konstruktsioonide projekteerimise aluseid. Koos valglinnastumise, tööstusparkide rajamise ning sademevee kanaliseatsiooniseüsteemide arendamisega muutuvad

¹⁰ <https://www.riigiteataja.ee/akt/854517?leiaKehtiv> Määrus lõpetab kehtivuse 2018. aasta lõpuga.

¹¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/107082015014>. Maanteede projekteerimismormid on toodud määruel lisana.

¹² Torusillad. Riigiteedel terasprofiilist truupide ja sildade projekteerimise ja ehitamise juhise Maanteeamet 2017 https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/Juhendid/ehitus/torusilla_juhis_01022017_0kk.pdf

varem üheotstarbelised eesvoolud erinevate omadustega valgalalt tuleva vee vastuvõtjaks.¹³

Ülevaate äravoolu arvutuste metoodikast ning rajatiste dimensioneerimise metoodikast leiab eelviidatud EMÜ Metsandus- ja maaehitusinstituudi tööst.

Sademevee hulga arvestamist on kirjeldatud ka „Kombineeritud sademevee strateegia projektis“ (Eesti Veeprojekt ja Artes Terrae OÜ 2018).

4.2 Maanteede ja maaparandussüsteemide projekteerimismid

Maanteede projekteerimismid käsitlevad tee kuivendusrajatise peamiselt järgmiste mõistete raamides:

- Veeviimar – pinnase- ja pinnavee ärajuhtimissüsteem.
- Kuvett– tee äärne kraav vee ärajuhtimiseks teekattelt, muldkehalt ja nõlvadelt.
- Truup – vee või loomade tee alt läbijuhtimiseks tee muldkehas olev rajatis, mille läbimõõt on alla 3 meetri.

Järgnevalt on toodud väljavõtted maanteede projekteerimismidest.

3.7. Veeviimarid

(1) Muldkeha kaitseks uhtumise ja üleniiskumise eest, samuti muldkeha ehitustööde võimaldamiseks tuleb projekteerida pinnavee ärajuhtimissüsteem: kuvettide, rennide, aurumisbasseinide¹⁴, imbkaevude¹⁵ jne rajamine, maanteeäärse maa-ala planeerimine. Muldkeha alune pind tuleb planeerida olenevalt pinnastest põikkaldega 2,5–4%.

(3) Kuvettide projekteerimisel tuleb arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus võtta:

- 1) kiirteed, I–II klassi maanteed 2%;

¹³ EMÜ 2015. Maaparandussüsteemi täiendava vee juhtimisel maaparandushoiukulude jaotuse metoodika väljatöötamine.

https://www.pikk.ee/upload/files/Aruanne_Maaparandussüsteemi_taiendava_vee_juhtimisel_maa_parandushoiukulude_jaotuse_metoodika_valjatootamine_LISA1.pdf

¹⁴ Meie kliimas vähetõhus rajatis, sest sademed ületavad aurumist

¹⁵ Võimalik kasutada aladel, kus põhjavee tase on sügaval ning veekihi vett ei kasutata veevarustuseks (on rajatud näiteks Tallinnasse Nõmmele)

2) III klassi maanteed 3%;

3) IV–V klassi maanteed 4%;

4) VI klassi maanteed 5%.

(4) Veeviimarite projekteerimisel pinnavee eemaldamiseks sildadelt ja maanteelt tuleb arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus võtta:

1) kiirteed, I–II klassi maanteed 1%;

2) III klassi maanteed 2%;

3) IV–V klassi maanteed 3%;

4) VI klassi maanteed 5%.

6.1. Rajatiste üldnõuded

(5) Sillal ja truubil arvutusliku kõrgvee esinemise tõenäosus ning sellele vastav vooluhulk tuleb määrata sõltuvalt rajatise tüübist ja maantee klassist (Tabel 6.1)

Tabel 6.1

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

Märkus: maantee-sildade 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.

Lihtsustatult tähendavad eeltoodud tõenäosusprotsendid seda, et sõltuvalt tee klassist on maantee üleujutused arvestuslikult lubatud 1 kord 100 aasta (1%) kuni 1 kord 20 aasta jooksul (5%). Selline eesmärk võib olla liiga optimistlik ja seda ei ole võimalik täita ainult teemaal olevate rajatistega. Mere ja suuremate siseveekogude mõjualas puuduvad seejuures muud võimalused kui tee pinna tõstmine (juhul, kui see on võimalik). Teerajatistelt kogunev vesi peab kraavide, ojade ja jõgede kaudu merre voolama. Eesti on suures osas tasane maa, kus

pinnavee äravoolu kiirus sõltub suures osas maaparandussüsteemidest ja nende eesvooludest.

Eesti teede projekteerimise juhistes ei käsitleta truupide (sh torusildade) sügavusi piirnevast maakasutusest lähtuvalt. Maaparandussüsteemide ja ümbritseva maakasutuse seisukohalt vaadatuna on maanteetruubid paigaldatud sageli liiga kõrgele ümbritsevate olemasolevate ja perspektiivsete eesvoolude suhtes. Peamiseks probleemiks on asjaolu, et truubi põhjakõrguse valikul lähtutakse kitsalt veejuhtme põhja kõrgusest teemaal. Vaid üksikutel juhtudel, kui tehakse ka põhjalikumad hüdroloogilised ja hüdraulilised arvutused, uuritakse veejuhtmeid kaugemale alla- ja ülesvoolu. Vajalike uurimistööde kirjeldus on toodud näiteks torusildade projekteerimise juhises¹²¹², aga niisugust lähenemist on oluline kasutada ka väiksemate truupideks kvalifitseeruvate rajatiste puhul. Ainult teemaal tehtavad veejuhtme uuringud ei anna reeglina õiget ülevaadet veejuhtme langust piirkonnas. Sageli on veejuhtmesse kogunenud sete (eriti truubist ülesvoolu). Teadvustada tuleb, et suur osa looduslikke ojasid on Eestis süvendatud ja see tähendab, et neile on kuivendusvajadusest lähtuvalt projekteeritud uus põhi, millest lähtuvalt on rajatud piirnevatele aladele kuivendusvõrk Võttes truubi projekteerimisel aluseks sette pinna kõrguse, ei ole sette eemaldamise järel veejuhtme endise pikiprofiili taastamine enam võimalik, sest truup on ehitatud veejuhtme projektijärgsest põhjast kõrgemale. Truubi veejuhtme põhjast kõrgemale paigaldamise tulemusel settib truubist ülesvoolu jäävasse voolusängi täiendav sette kogus.

Vooluveekogudel, mis on vee-elustiku jaoks olulised, tuleb tagada, et truubis (torusillas, silla all) oleks alati tagatud piisav veetäide ja sobiv voolukiirus. Niisugustes kohtades tuleb veelaskme põhi paigaldada sügavamale ja luua sobiv voolurežiim. Enamasti loob selline lähenemine ka piisavad eeldused kuivendussüsteemide toimimiseks. Elustiku seisukohalt oluliste veelaskmete rajamisel tuleb vältida lahendusi, kus õhuke veekiht voolab suurel kiirusel või langeb truubi otsast kosena alla. Vaata Foto 4 ja lisadest 4 foto 20.

Arvestada tuleb, et truup ja sild tekitavad veejuhtmel alati suuremat või väiksemat paisutust. Seetõttu on olulised truubi õige (piisav) läbimõõt ja lang, et mitte põhjustada üleujutusi ülesvoolu jääval alal. Külgnevatele aladele olulist mõju omava truubi (ka torusilla) ja silla puhul peab hindama nende poolt tekitatava paisutuse (paisjoone ulatus) mõju erinevate vooluhulkade korral.

Kõrguse ja läbimõõdu valikul tuleb lähtuda vooluhulgast. Sõltuvalt asukohast tuleb analüüsida suurema läbimõõdu ja väiksema languga (ka uputatud) või

väiksema läbimõõdu ja suurema languga truupide ja torusildade paigaldamise võimalusi ja mõju. Truupide kõrgused ja läbimõõdud tuleks kooskõlastada põllumajandusameti ja (ülesvoolu jääva) maaomanikuga.



Foto 4. Kaliküla truup Toolse jõel Kunda-Selja teel 2012. aasta juunis (foto: Avo Sulger). Truubist allavoolu tõsteti kärestikuga veetaset ja suurendati vee sügavust truubis tagamaks jõesilmu läbipääsu truubist, vt lisadest 4 foto 20.

Veeviimarite kompleksi ülesandeks on vee kogumine ja ärajuhtimine, et kindlustada tee optimaalne niiskuse režiim. Selleks, et ära juhtida pinnavett (sadevesi + muldkehasse küljelt tungiv pinnavesi), antakse muldkehale ja teekattele vajalik põikkalle ning planeeritakse ja kindlustatakse peenrad. Asjakohasel juhul suunatakse vee voolu äärekividega.

Vee juhtimiseks pikiprofiilis nähakse ette külgkraavid, süvendite puhul ka mäekraavid. Üheltpoolt tuleb vee ärajuhtimise kindlustamiseks põiksuunas anda seda suurem kalle, mida väiksem on katte tasetasus, et vesi ei koguneks ega imbuks kattes. Teiselt poolt piirab kalde suurust sõidumugavuse tagamise nõue – põikkalle peaks olema minimaalne võimalik, mille puhul on veel tagatud vee

ärajuhtimine (erinevatel katetel 1,5–4%). (Vaata Maanteeade projekteerimismid
joonis 2.3. Ristprofiil).

Peenardele antakse suurem põikkalle, kui kattele, kuna viimaste väiksema tugevuse tõttu võivad seal tekkida ekspluatatsiooni käigus ebatasasused, aga isegi kindlustatud peenarde puhul põhjustab seisev vesi muldkeha üleniiskumise. Olenevalt katte tüübist antakse peenardele 1–2% suurem kalle, kui kattele, s.t. ligikaudu 4%. Aja jooksul hakkab vee poolt teekattelt peenrale kantud pinnas (liivatamine, liiklusvahendite poolt teele kantud pinnas) takistama vee äravoolu peenralt (hiljem ka teekatte servast). Peenarde mätastumisel protsess kiireneb, sest vee poolt kaasa kantav pinnas settib taimestikus veelgi paremini.

Üldjuhul rajatakse külakraavid alati süvendites ja mulletele kõrgusega kuni 1,2 m. Nende kraavide ülesandeks on vihmavee, lumesulamisvee ja pinnavee ärajuhtimine. Kraavide sügavus määratakse kogemuslikult (kolmnurkse ristlõikega ~ 0,3 m, trapetsikujulise ristlõikega ~ 0,7–0,8 m, maksimaalne 1,2 m), kontrollides vajaduse korral konstruktsiooni hüdrauliliste arvutustega.

Edasi järgneb, olenevalt maastikust, vee kogumine ja truupide või sildade abil mulkeha alt läbijuhtimine. Vältimaks suure vooluhulga kogunemist pikka külakraavi, rajatakse mäepoolse külje olemasolul truubid ~ 0,5 km tagant.¹⁶

Veeviimarite ehitusvigu on käsitletud AS Kobrase poolt 2013. aastal tehtud uurimistöös.¹⁷

Erosiooni vältimiseks tuleb kraavid kindlustada sõltuvalt pinnasest ning antud kalde ja vooluhulga korral kujunevast voolukiirusest lähtuvalt. Samas võib nõlva või nõlva jalami kindlustamine osutuda vajalikuks ka põhjavee väljakiildumise tsoonis (kindlustamise vajadus ei tulene langust ega voolukiirusest).

Kõigil madalama klassi ja väikese liiklussagedusega teedel ei ole kehtivatest vee ärajuhtimise normidest kinnipidamine mõistlike kulutustega sageli reaalne. Kui veetaseme alandamine (tõhus vältimine) ei ole võimalik, siis peaks märgadel maadel teemullete kõrgust olulises mahus tõstma.

Samuti on normidest kinnipidamine mõistlike kulutustega sageli ebareaalne linnades, kus madalamate tänavate, tunnelite ja viaduktide aluste üleujutused esinevad küllalt sageli - kui mitte igal aastal, siis mõne aasta

¹⁶ Maanteeamet 2006. Muldkeha remondi projekteerimise juhise (2006-27)

¹⁷ Kobras AS 2013. Liiklussõlmede sademevee kogumise ja osalise puhastamise uuring. Uuringuaruanne kahes köites Kõide II Kobras AS töö nr 2013-12

järel. Siiski sõltuvad lahendused ja nende maksumus igal konkreetsel juhul paiga eripäradest. Uute ehitiste rajamisel peaks üleujutusi püüdma vältida (s.t üleujutatavaid kohti mitte juurde projekteerida).

4.3 Maaparandussüsteemid

Rajatiste projekteerimise alused on praeguseks maaparanduse ja maanteede projekteerimismäärde lähedasemad kui minevikus. Alates 2009. aastast on ka **MSPN truubi ja hüdrotehnilise ehitise** dimensionimisel arvutusliku vooluhulga (aasta päevakeskmine maksimaalne) ületustõenäosuseks 3% (varem oli 5%). Samas EVS 925:2015 kohased paisude veelaskmed, mis sageli on maanteesildade konstruktsioonid, projekteeritakse aasta suurima päeva keskmise arvutusvooluhulga alusel normaalpaisutuse korral (5% ületustõenäosus) ja tulva puhul on arvutusvooluhulga ületustõenäosus 1% (maanteede projekteerimismäärde on arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus 1–3%).

Ülal nimetatud normid ja standardid kasutavad mõistet „arvutuslik vooluhulk“, mille kohta on toodud ehitisega kaasnevatest riskidest olenev ületustõenäosus. Maanteede projekteerimismäär defineerib: „arvutuslik vooluhulk on etteantud tõenäosusega esinev maksimaalne vooluhulk“. Maaparanduses kasutatakse erinevusena maanteede projekteerimismäärist maksimaalsete vooluhulkade juures lisaks mõistet „päevakeskmine maksimaalne vooluhulk“ (mitte „hetkeline maksimaalne“, mis tuleneb SNiP 2.05.03-84 -st). Erinevus päevakeskmise maksimaalse ja hetkelise maksimaalse vahel ilmneb oluliselt väikeste (alla 100 km²) valgalade juures (EMÜ 2015).

Võib väita, et nii maanteede kui maaparandusega seonduvate veelaskmete (sillad, truupid, kraavid) dimensioneerimiseks on vajadus äravoolu uuringute ja seni kasutatud empiiriliste meetodite uuendamise järele (EMÜ 2015). Mõistlik oleks laiendada riiklikku vooluveekogude hüdroloogilist vaatlusvõrku, sest oluline osa Eestist on sellega praegu katmata¹⁸. Metoodilised ning regulaarsed uuringud ja saadud andmete analüüs on alus toimivate muutustega arvestavate inseneritehniliste lahenduste väljatöötamiseks. Siiski, uuringud ei asenda rajatiste regulaarset hooldust ja remonti. Samuti tuleb silmas pidada, et traditsioonilised hüdroloogilised uuringud tuginevad pikkadele vaatlusriidadele ning seetõttu ei

¹⁸ Ilmateenistus – operatiivsed vaatlusandmed

<https://www.ilmateenistus.ee/siseveed/vaatlusandmed/kaart/>

anna ainuüksi vaatlusvõrgu laiendamine kiiret lahendust hüdroloogiliste arvutuste täpsustumiseks.

Maaparandussüsteemide eesvoolud on projekteeritud maatulundusmaa kasutusnõuetest lähtudes (on lubatud sagedasemad üleujutused, kui teedel). Maaparanduse eesvoolude ristlõigete parameetrid valitakse kasutades kevadist ja suve-sügise 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.

Vesiehitiste projekteerimisel on **kanalite ja kraavide** projekteerimisel suurima voolukiiruse ja üleujutuspiiri määramise aluseks kevadine suurim päeva keskmine vooluhulk 10% ületustõenäosusega (EVS 925:2015).

Olemasolevad maaparandussüsteemid, sealhulgas eesvoolud ja truubid on sageli amortiseerunud. Samas on maaparanduse eesmärgil rajatud veejuhtmed sageli peamised veejuhtmed, mille kaudu teemaalt vesi looduslikesse veekogudesse ära juhitakse.

Maanteeade projekteerimismäärade täitmiseks tuleb liigniisketel aladel kindlasti arvestada eesvoolude seisundiga ja korrastamisvajadusega kaugemale väljapoole teemaad.

4.4 Tiheasustuses kasutatavad projekteerimismäärad

Linnades ja muudel tiheasustusaladel (linnalistel aladel) on valingvihmadest tingitud üleujutuste ohjamise kohalike omavalitsuste ülesanne. Sademevee ohjamisega ei ole piisavalt süsteemselt ja ettenägelikult tegeletud. Seetõttu on sagedad tänavate ja keldrite piirkondlikud üleujutused valingvihmade tagajärjel käesoleval ajal reaalsus.

Sademevee kohene ärajuhtimine ulatuslikelt kõvakatetega aladelt ainult sademevee kanalisatsiooniga ei ole sageli võimalik.

Eestis kasutatakse asulates pindmise äravoolu arvutamisel EVS 848:2013 „Väliskanaliseerimisvõrk“ kirjeldatud meetodikat, mis põhineb sademete arvutuslikul intensiivsusel. Meetodikat loetakse kasutatavaks kuni 200 ha suurusel valgalal. Maanteeameti haldusalas on meetodika kasutatav eelkõige kompaktsete liiklussõlmede puhul.

Lühiaegset ja väga tugevat valingvihma esineb harva, kuid sellest tekkiva sademevee hulga (arvutusvihma puhul tekkiva vooluhulga) ärajuhtimiseks on vaja suurte mõõtmetega (nt suure läbimõõduga torustik) sademeveesüsteemi, mis töötaks kogu ristlõikega haruharva. Mida harvemini korduv valingvihm võetakse arvutustes aluseks, seda kallimaks kujuneb ehitatav sademeveesüsteem, kuid seda harvemini tekivad sademeveeuputused. Mida sagedamini korduv vihm võetakse arvutustes aluseks, seda sagedamini tuleb ka uputusi taluda.

Arvutusvihma korduvuse perioodiks nimetatakse keskmist ajavahemikku kahe võrdse intensiivsusega vihma korduvuse vahel. Lühiajaliste sademevee üleujutuste kordumine on linnades standardi järgi lubatud 1–10 aasta järel sõltuvalt ala olulisusest (väikeelamute piirkondadest tunneliteni).¹⁹

Viimastel aastatel (2013–2016) on AS Tallinna Vesi mõõtnud mitmeid väga intensiivseid vihmasadusid väljaspool riiklikku Keskkonnaagentuuri vaatlusvõrku.²⁰ Oluline on, et niisugused vaatlused toimuksid regulaarselt, pikaajaliselt ja ühtse metoodika alusel kogu Eesti territooriumil. Vaatlusandmete analüüsi alusel tuleb arvutuste aluseks olevate sadude andmeid projekteerimise aluseks olevates juhendmaterjalides regulaarselt kaasajastada. Samuti on soovitatav riskiga alade ja objektide puhul võtta arvutuste aluseks tõenäoliselt harvemini korduv vihm.

Sademeveesüsteemides tuleb otstarbekalt kasutada kraave, tiike, puhvermahuteid, üleujutuste aegseid ajutisi viibealasid jms äravoolu ühtlustavaid rajatisi, et suure intensiivsusega sadude mõju leevendada. Oluline on hinnata võimaliku üleujutuse mõju (ohtu) konkreetsele objektile.

Valingvihma intensiivsus on ettearvamatult ja erinev ka mõne kilomeetri raadiuses. Linnades on soovitatav aladel, kus uputused korduvad aastast aastasse, hakata kasutama automaatsete sademevee andurite süsteemi (ITS) (kui mõistlikult rakendatavad sademeveesüsteemide lahendused on ammendunud).

ITS rakenduste kasutamine on linnalistes asulates üheks lihtsamini ja kiiremini kasutatavaks võimaluseks 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. Anduritelt

¹⁹ Eesti Veeprojekt 2018. Kombineeritud sademevee strateegia projekt. Eesti Veeprojekt OÜ, AB Artes Terrae OÜ

²⁰ Tõnts, Tea 2017. Sademevee vooluhulkade dimensioneerimise ning teedelt ärajuhtimise probleemid. TTÜ magistritöö

saadav info peab samaaegselt jõudma ka sademeveekanaliseerimise ja tänavate korrashoiu eest vastutavasse organisatsiooni, kus andmeid tuleb ka säilitada ja analüüsida. Suuremate linnade puhul on mõistlik info edastamine reaalajas ka üleriigilisse keskkonda <http://tarktee.mnt.ee/#>, kuid see vajab koostöö korraldamist kohaliku omavalitsuse ja manteeameti vahel.

Eesmärgiks on põhimaantee ja linna peamiste ühendustänavate toimimise tagamine ka valingvihmade ajal ja järel. Vajalikud lahendused peavad olema ka planeeringute koostamisel arvestatud. Enamikel linnadel on olemas kõrgema teeklassiga ringteed, kus üleujutuse probleeme on välditud.

Väljaspool linnu olevate arenduspiirkondadega piirnevate maantee puhul on sageli võimalik taastada või rajada sademevee ärajuhtimiseks vajalikud teekraavid ja eesvoolud (näiteks 11334 Raeküla tee km 0,1–0,2 km, vt lisadest 1 Teelõikude lahenduste näited Joonis 3).

5 PINNAVEE ÄRAJUHTIMISE TÕHUSTAMINE

Siinkohal on teemat käsitletud lähtudes eelkõige ilmnunud liigvee probleemidest olemasolevatel teedel. Probleemide taust ja pikem kirjeldus on toodud aruande I osas pt 5.

5.1 Lühiajalised üleujutused kuivadel maadel

Teerajatiste amortiseerumise, näiteks kruusateede puhul tee ja teepeenarde ristprofiili nõgusaks muutumine tee hõõveldamise ja teega piirneva maa harimise tulemusena. Seetõttu jääb sõidutee osa lõiguti lohku. Kohati on kinni aetud või küntud ka küvetid või ajaloolised teekraavid.

Kui lühiajalise üleujutuse probleem jääb valdavalt teemaale, siis see on võimalik lahendada asjakohaste teerajatiste korrastustöödega:

- tee ja teepeenra pinna mikroreljeefi kujundamine selliselt, et vesi saaks teekattelt ja teepeenardelt kiiresti maha voolata;
- küvettide taastamine, rajamine;
- truupide taastamine, paigaldamine.

Vaadeldud üleujutatavate teelõikude puhul oli pinnavee kiire äravool teepinnalt sageli takistatud, kuna tee pind oli jäänud ümbritsevast maapinnast madalamale ning teepeenarde kalle ei ole vee äravooluks soodne. Näiteks 11266 Kiiu – Kaberneeme tee 7,940–7,990 km on vahetult tee kõrval teest madalam lohk, kuhu ka pinnavesi oli teelt voolates voolusängi kujundanud, kuid vesi ei pääse siia üle teepeenra tee kõige madalamast kohast (teepeenar on teest kõrgemaks „kasvanud”), vaata Foto 5.



Foto 5. 11266 Kiiu – Kaberneeme tee 7,940 - 7,990 km. Teepeenrad on teest kõrgemaks „kasvanud“

Ammu rajatud teede puhul olid ajaloolised teekraavid sageli veel looduses jälgitavad, kuid nad ei vii tihtipeale enam kuhugi. Vee pääs eesvoolu on lõppenud. Osadel juhtudel on abiks olukorra mõistmisel ajaloolised 1:10000, 1:25000 kaardid, mida saab vaadata Maa-ameti kaardirakendusest²¹. Sageli võib abi olla voolunõvade kujundamisest pinnavee ärajuhtimiseks.

Vaata Lisast 1 Teelõikude lahenduste näited Joonis 3. 11334 Raeküla tee km 0,1–0,2 km.

Väikese kasutusköormusega teedel, kus on tegemist lühiajalise sademevee voolamisega (kogunemisega) reljeefis kõrgematelt aladelt teeale, on mõistlik esmajärjekorras lahendada teeale koguneva pinnavee hajutatult edasivool reljeefis madalamale. Kui on oht, et vee suunamine naabermaale mõjutab negatiivselt maakasutust, tuleb see maaomanikuga kooskõlastada ja leida sobiv lahendus.

Kui vett ei soovita lasta ajuti üle tee voolata, tuleb tee alla rajada truubid, mille asukoht tuleb valida reljeefist lähtuvalt. Truupidest peab olema äravool veejuhtmesse või reljeefis madalamale alale. Sealjuures on lühiajaliseks vee tee alt läbijuhtimiseks rajatud truubid enamuse aastast kuivad, kuid neid tuleb ikkagi regulaarselt hooldada. Tuleb veenduda, et truupe läbival veel on võimalik voolata edasi mõnda veejuhtmesse või valguda hajutatult ära mööda maapinda. Vee

²¹ Maa-ameti ajalooliste kaartide rakendus

<https://geoportaal.maaamet.ee/est/Teenused/Kaardirakendused/Ajalooliste-kaartide-rakendus-p157.html>

juhtimisel maaparandussüsteemidesse tuleb see kooskõlastada ka Põllu-
majandusametiga.

Pinnavee suunamisel nõlvast alla tuleb rakendada erosiooni vältimise meetmeid
ja voolutee kindlustada.

Vaata ka aruande osa I peatükki 5.2.

5.2 Liigniisked kasutuses olevad maatulundusmaad

Kui teel esineb üleujutus, tuleb esmalt selgitada, kui ulatuslikul alal üleujutus levib:

- kas tegemist on lokaalse probleemiga, näiteks kõrgete teepeenarde, truubi ummistumise või küveti risustumisega, mida saab likvideerida teerajatiste nõuetekohasuse taastamisega;
- kas tegu on kogu piirkonna halbade äravoolutingimustega.

Kui probleemi põhjus ei ole kohapeal (sh väljaspool teemaad asuva ala ja veejuhtme ülevaatusel) tuvastatav, on soovitatav läbi vaadata Maa-ameti asjakohased kaardirakendused: milline on piirkonna reljeef ja veekogude võrgustik ja selle areng (eri aegadest pärit 1:10000 – 1:50000 kaardid, reljeefivarjutus), maaparandussüsteemid, mullastik (turba esinemine), kitsendused, üleujutusosalad. Ka kaldaerofotodelt on võimalik näha teeümbruse situatsioon foto tegemise kuupäeval.

Veekogude seisundit, valgalade suurust, paisude paiknemist näeb veeveebist <https://veeveeb.envir.ee/>. Sisselogimine infosüsteemi toimub ID-kaardi või mobiil-ID abil, vajalik kasutajaks registreerimine. Probleemide esinemise korral tuleb asjassepuutuvate vooluveekogude seisundit ja paiknemist välitöödega kontrollida. Maaparanduse käigus on veejuhtmeid ümberehitatud, vett ühest valgalast teise juhitud ja tehtud muid seesuguseid töid, mis ei pruugi andmebaasides kajastuda. Näiteks võivad liidetud valgalade piiride muutmisel tekkida olukorrad, kus vesi voolab erakordse suurvee ajal ka kunagises mahajäetud sängis endisesse valgalasse põhjustades seal probleeme. Väiksemaid veejuhtmeid on ümber suunanud ka koprad.

Kui perioodiliselt on üleujutatav põllu- või metsamaa tee ümbruses, siis tuleb võimalused probleemi lahendamiseks selgitada koostöös naabermaaomanikega.

Kui tee läbib või piirneb maaparandussüsteemiga, on soovitatav vaadata ülevaatlikku informatsiooni piirkonna maaparandussüsteemide kohta

maaparandushoiukavadest ja konsulteerida tee üleujutuse kõrvaldamise võimaluste osas Põllumajandusametiga, riigimetsamaal ka Riigimetsa majandamise keskusega. Põllumajandusameti piirkondlikes keskustes ja RMK arhiivis on arhiveeritud maaparandussüsteemide projektid, millega on käsitletava veejuhtme projekteeritud parameetrite (sh põhjakõrguste, üldise langu, ristlõike, kunagise arvutusvooluhulga) selgitamiseks ja konkreetse lahenduse valikuks soovitatav tutvuda.

Teetööde tulemusena ei tohi rikkuda olemasolevaid drenisüsteeme ja kollektoreid ega halvendada piirneva põllumaa niiskusrežiimi. Sealhulgas ei tohi teekraavide vett suunata ühes punktis suures koguses põllumaa pinnale. Vajadusel tuleb kooskõlastatult maaomanikuga rajada uus eesvool (kraav, torustik).

Maaharimise ja teehoolduse käigus on sageli muutunud pinnavee äravoolu takistavaks ka mikroreljeef, ei toimi küvetid ja neelukaevud. Seepärast on vaja liigniiskuse ja üleujutuste probleemid lahendada koostöös naabermaaomanikuga, soovitatavalt koos teega piirnevate maaparandussüsteemide uuendamisega.



Foto 6. 15179 Otiku – Eivere tee

Näiteks ajalooliselt on nõlvalt alla valguv pinnavesi juhitud drenikollektori neelukaevu, kust vesi peaks voolama kollektori kaudu tee alt läbi, aga MPS on amortiseerunud. Vesi voolab nõlvalt ja küvetist teele. Vaata Foto 6 eespool.

Vaata ka Lisast 1 Teelõikude lahenduste näited Joonis 2. 15179 Otiku – Eivere tee. Riigimetsa metsakuivendusega maal on vajalik koostöö RMK-ga.

Liigniisked maatulundusmaad, kus eesvoole ei ole: MPS enam registris ei ole, samuti puuduvad Keskkonnaregistris veejuhtmed veeseaduse mõistes või kraavid isegi põhikaardil. Niisugustes kohtades tuleb nende taastamise võimalused selgitada kohalike omavalitsuste planeeringute raames.

Tee lihtsalt kõrgemale tõstmine võib piirnevate maade kasutamisevõimalusi veelgi halvendada, sest pinnavee äravoolutingimused halvenevad. Ka ei saa truupe rajada maa peale, mistõttu on kraavide taastamine või rajamine enamasti tee üleujutuse ärahoidmiseks vältimatu.

Mitmetel juhtudel võib jääda paratamatuks kehtivate normidega sätestatud sagedasem teede üleujutamine.

Vaata ka aruande I osa peatükki 5.3.

5.3 Jõgede ja ojade üleujutused

Jõgede ja ojade üleujutuspiirkondadesse jäävate teelõikude üleujutuste sagedus edaspidi pigem suureneb ja ulatus laieneb hooldamata jõgede ja ojade jätkuva eutrofeerumise, kinnikasvamise, koprapaisude ja setetega täitumise tõttu. Suur osa ojadest ja väiksematest jõgedest voolab süvendamise tulemusel kujundatud tehissängides. Niisuguste sängide mõõtmised on reeglina varasemalt olnud looduslike sängidega võrreldes suuremad ning enamusel ajast neis esinev vooluhulk ei pruugi sängi setetest puhtana hoida. Ilma settest puhastamata ei pruugi niisugused sängid olla enam sobivad suurvee või tulvavee ärajuhtimiseks. Lahendused vajavad igal üksikjuhul hüdrotehnilist analüüsi (sh hüdroloogilised ja hüdraulilised arvutused ja veejuhtme sängi mõõdistamine, sette uuringud jms). Teetammide tõstmine võib võimendada üleujutuste negatiivseid mõjusid juhul, kui üleujutusvesi koguneb ka teemulde taha, mis takistab vee tagasivoolu jõkke. Mõnedel juhtudel võib üheks säästvaks lahenduseks olla ka maanteelõigu kujundamine võimalikult püsivaks ning perioodilise liiklemise katkemisega leppimine, kui puudub vajadus tagada inimeste juurdepääs kodule või on see tagatud ka mõnda teist teed kasutades. Niisugustes kohtades sõltub ühenduste aastaringne hoidmine riigi rahalistest võimalustest.

Väiksemate jõgede puhul võib olukorda leevendada süstemaatiline voolutakistuste (risu, taimestik, koprapaisud) kõrvaldamine.

Vajalik on koostöö Keskkonnaministeeriumi, Keskkonnaameti ja Põllumajandusameti vahel jõgede hoolduse otstarbekuse hindamise ja hooldusvõimaluste selgitamise osas. Sealhulgas tuleb seda küsimust vaadelda järgmiste vesikondade

veemajanduskavade koostamise tsükklis, kus ka Maanteeamet võib teha oma ettepanekud.²²

Paisud. Veekogu paisutamiseks peab olema paisutajal vee erikasutusluba sõltuvalt paisutuse kõrgusest alates 1 m või paisu paiknemise korral lõheliste jõel alates 0,3 m. Paisu ja veehoidla nõuetekohase korrashoiu eest vastutab reeglina maaomanik. Kui paisul puudub omanik ja ka maaomanik ei soovi seda korras hoida, tuleb pais likvideerida.

Paisutuskõrgus ja vee läbijuhtimine veelaskmest peab olema tagatud nii, et riigitee rajatiste kahjustamine oleks välditud.

Paisud on Eestis valdavalt inventariseeritud Keskkonnaagentuuri 2010–2015 programmi „Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogudel kalade rändetingimuste parandamiseks”²³ raames. Paisude andmestik on leitav ka Eesti Looduse Infosüsteemist EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaagentuur).



Foto 7. Alliku pais 05.03.2017 ja uus Alliku torusild Väana jõel, Laagri Hüüru teel
Vaata ka põhjaruanne pt 5.5.

Paisudega seotud sildade puhul tuleks enne nende rekonstrueerimise kavandamist teha koostööd Keskkonnaametiga. Kui teega seonduv rajatis rekonstrueeritakse ja selles kohas on vee-elustiku rände võimalus vajalik tagada, siis tuleb seda teha sama ehitustöö raames. Riigi/KOV/omanike koostöös tuleb leida lahendus finantseerimiseks. Arvestades asjaolu, et nii paisu kui sillaga seonduvaid töid tehakse nagunii valdavalt riigi finantseerimisel, siis terviklik lähenemine annab olulise kokkuhoiu.

²² Keskkonnaministeeriumi koduleht. Veemajanduskavad
<http://www.envir.ee/et/veemajanduskavad>

²³ Tõkestusrajatiste inventariseerimine vooluveekogudel kalade rändetingimuste parandamiseks
<https://keskkonnaagentuur.ee/et/kalade-randetingimuste-parandamine>

5.4 Looduslikud soomassiivid ja märgalad ning kaitsealad

Veeviimarite korrastamine teemaal võib maanteede üleujutuste esinemissagedust mõnevõrra vähendada, kuid üleujutusi vältida enamasti võimalik ei ole. Säästvaks lahenduseks on teede kujundamine võimalikult püsivateks ning perioodilise liikumise katkemisega leppimine.

Vajalik on koostöö edasiste eesmärkide täpsustamise osas eelkõige kaitseala valitsejatega ja maavaldajatega (KeA, RMK) ja kohalike omavalitsustega.

Kaitsealade ja rahvusvaheliselt kaitstavate alade (Natura loodus- ja linnualad) keskkonnaeesmärgid (viited kaitse-eeskirjadele) ning ülevaate kitsendustest leiab keskkonnaregistrist (viite keskkonnaregistrile leiab ka Maa-ameti looduskaitse ja Natura 2000 kaardirakenduses). Kaitsealade kinnitatud kaitsekorralduskavad leiab Keskkonnaameti kodulehelt²⁴.

Tegevused kaitsealadel peavad olema eelviidatud dokumentidega kooskõlas.

Kinnitatud kaitsekorralduskavades (KKK) kavandatud tegevuste kohta saab täpsemat informatsiooni kava asukohajärgse Keskkonnaameti regiooni kaitse planeerimise spetsialistidelt või EELIS infolehe vahendusel.

Üleujutusprobleemide lahenduseks on muldkeha tõstmine ja täiendavate truupide rajamine, olemasolevate truupide asendamine suurematega. Nii võib lühendada liikluse katkemise aega, kuid kõrgveega liikluse katkemist vältida ei saa. Muldkeha tõstmine tõenäoliselt võimendab üleujutuste negatiivseid mõjusid, sealhulgas aeglustab vee tagasivoolu jõkke. Siin on oluline silmas pidada, et kui olemasolevad sillad ja truubid on arvestatud olukorrale, kus vesi saab suurvee ajal ka üle tee voolata, siis tuleb need rajatised enne tee tõstmist suuremaks ehitada. Kui see ei ole võimalik, siis ei tohi teed kõrgemaks ehitada. Arvestada tuleb ka sellega, et tee kõrgemaks ehitamisega tõuseb veetase tee mulde taga ja see võib põhjustada soovimatuid mõjusid (ülevoolu) kaugemal.

Paratamatud on pikemad liikluspiirangud üleujutuste perioodil. Üleujutuse puhul kaitstavatel loodusobjektidel kooskõlastada leevendusmeetmed kaitseala valitsejaga. Informeerida kohalikku omavalitsust leevendusvõimalustest (sh liikluse ümbersuunamine) tee üleujutuse korral.

²⁴ Kinnitatud kaitsekorralduskavad. <https://www.keskkonnaamet.ee/et/eesmargid-tegevused/kaitse-planeerimine/kaitsekorralduskavade-koostamine/kinnitatud>

5.5 Ehitustööde mõju vähendamine ja avariide tagajärgede likvideerimine

Avariid või tee ehitustööde käigus (näiteks suurvee ja tulva tõttu) kaasa kantud ja eesvoolu settinud materjal tuleb võimalikult kiiresti peale sündmust välja kaevata. Suurvee- ja tulvadega truupide ja sildade taha kantud ummistusi tekitav materjal tuleb iga kord peale sündmust eemaldada. Hooldustöö tegemata jätmise korral võivad voolusängi või ava mõõtmised osutuda ebapiisavateks juba oluliselt väiksema vooluhulga korral ja tulemuseks on üleujutuste või avariide sagenemine. Torustike ja väiksemate truupide puhastamiseks on otstarbekas kasutada survepesu, vastav tehnika on Eestis olemas.

5.6 Tee üleujutuse põhjuste ja lahendusvõimaluste selgitamine

Kokkuvõtteks võiks üldine lähenemine maantee üleujutuse põhjuste määratlemisel ja lahenduse leidmisel olla järgmine:

1. Selgitada probleemses kohas vee kogunemise ala (valgala suurus), arvestades, et vesi ei pruugi kokku voolata mööda veejuhet vaid mööda maapinda.
2. Eelistada tuleb probleemi lahendamist teemaa piiresse jäävate rajatistega, kui probleem on võimalik lahendada ainult teemaal. Vaata aruande osa I peatükk 5.2.
3. Kui probleemi ei ole võimalik lahendada ainult teemaal, siis tuleb vee ärajuhtimiseks vajalikud ehitised rajada või hooldada ka naabermaal nii kaugele, et probleem saaks lahendatud (sademevesi on muldkehalt nõuetekohaselt ära juhitud, vaata aruande osa I peatükk 5.3 ja käesoleva juhise lisa 2).
4. Piirnevalt maalt tee mulde taha kogunev vesi tuleb ära juhtida (vaata juhise lisa 2).
5. Sama probleemse lõigu puhul võib osutuda otstarbekaks kõikide eelpool nimetatud tehniliste lahenduste (teepeenarde profileerimisest ja eesvoolude puhastamisest kuni mulde tõstmiseni) kasutamine kombinatsioonis.
6. Otsuste vastuvõtmiseks tuleb analüüsida erinevaid lahendusi maksumuse seisukohast (rajamine, eksploatatsioon, kompensatsioonid maaomanikele, maa ostmine jms);
7. Kasutada tuleb kõige odavamaid tehnilisi lahendusi; kui nende kasutamiseks on juriidilised takistused, siis tuleb leida võimalus niisuguste takistuste kõrvaldamiseks (nt kraavi või torustiku rajamine teemaast

väljapool on väga tõenäoliselt kordi odavam kui sadade meetrite või isegi kilomeetrite ulatuses tee mullet kõrgemaks ehitada); seejuures jääb probleem tervikuna (maa üleujutamine selleks sobimatus kohas) ikkagi lahendamata.

8. Ulatuslike looduslike põhjustega üleujutuste piirkondades (vaata aruande osad 5.4, 5.6, 5.7) tuleb üleujutuste iseloomu piisava põhjalikkusega uurida ning leida leevendusmeetmed koostöös huvitatud asjaosalistega sotsiaalmajanduslikult optimaalne lahendus.
9. Vee-elustiku seisukohalt olulistest veekogudes tuleb truupide ja sildade rajamisel säilitada/tagada elustiku rände võimalus (vaata juhise lisa 4).
10. Kui tekib raskusi, siis kaasa asjatundjad asjakohase kogemusega (hüdrotehnikainsenerid, melioraatorid, keskkonnaeksperdid).