

**JUHISE NING TEGEVUSKAVA KOOSTAMINE ÜLEUJUTUSRISKIDE  
HALDAMISEKS**

**Tõnu MUGRA, Ülo SULTS**  
*Projekteerimisbüroo MAA ja VESI AS*

## SISUKORD

	Lk.
<b>Sissejuhatus ja taustinfo</b>	2
<b>1. Juhendmaterjal (juhised)</b>	3
1.1. Põhimõisted	3
<b>2. Üleujutusriskide haldamise kava</b>	7
2.1. Üleujutustega seotud riskide vähendamine	8
2.1.1. Seadusandlikud meetmed	8
2.2. Organisatsioonilised ennetavad abinõud	12
2.2.1. Olemasoleva andmestiku analüüs	12
2.2.2. Puudulike andmekogude täiendamine ja puuduvate andmete kogumise kava	12
2.3. Tehnilised ennetavad meetmed	13
2.4. Üleujutuste ennustamine ja teabelevi täiustamine	15
2.4.1. Eelmiste üleujutuste kohta kogutud andmete, projektide ja mudelite analüüs	15
2.4.2. Kliimamuutuste võimalik mõju üleujutusohu suurenemisele	16
2.4.2.1. Veeolude looduslikud muutused	16
2.4.3. Üleujutusohust hoiatamine	22
2.4.4. Üleujutusriskide haldamise organisatsiooniline struktuur	23
2.5. Häda- või katastroofiolukorra raskusastme hindamine	25
2.5.1. Päästeameti 2003.a. riskiklasside hindamise tabel	25
2.5.2. Üleujutuskahjude esialgse prognoosi järgse tõrjetööde mahu ja ressursidega kaetuse hindamine	26
2.5.3. Üleujutuskahjude vähendamise meetmete katteallikad	27
<b>3. Üleujutus- ja uputusohuga alade kaardistamine</b>	28
3.1. Üleujutusohu kaart	28
3.2. Üleujutusriski kaart	30
3.2.1. Üleujutusriski kaartide koostamise põhimõtted Skandinaaviamaades	30
3.2.2. Üleujutusriski kaartide koostamise seis Eestis	32
3.2.2.1. Rannikulinnade ja –asulate üleujutusriski kaardid	32
3.2.2.2. Jõgede kesk- ja alamjooksul asuvate linnade üleujutusriski kaardid	33
3.2.2.3. Ohtlike paisude või paisude kaskaadiga jõelõikude üleujutusriski kaardid	34
3.2.2.4. Ammendatud põlevkivivarudega kaevanduste uputusriski kaardid	35
<b>4. Elanike tegutsemine üleujutusohu korral</b>	36
<b>5. Kokkuvõte</b>	38
<b>6. Viited juhises kasutatud ja täiendavatele veebiaadressitele</b>	43
<b>7. Kaartide näidised</b>	

# JUHISE NING TEGEVUSKAVA KOOSTAMINE ÜLEUJUTUSRISKIDE HALDAMISEKS

**Tõnu MUGRA, Ülo SULTS**  
*Projekteerimisbüroo MAA ja VESI AS*

## Sissejuhatus ja taustinfo

Viimasel kümnendil on Euroopas ette tulnud tulvasid, millega on kaasnenud suur majanduslik kahju. Paduvihmajärgsed tulvad Reini jõel 1993. ja 1995. aastal ning Oderil 1997. aastal põhjustasid ligi 7 miljardi euronit küündinud kahjusid Saksamaal, Hollandis, Poolas ja Tšehhis. Aastal 2002 kordusid samades piirkondades veelgi ulatuslikumad tulvad, mille kahju hinnati 20 miljardi euro suuruseks. Norras oli üleujutuskahju 1995. aastal 200 miljonit eurot. Erakordselt sademerohke 2000. aasta põhjustas suuri üleujutusi Kesk- ja Lääne-Rootsis, kus kahe kuu jooksul sadas 400 mm vihma. Sellise sademehulga esinemise tõenäosus on üks kord kahesaja aasta jooksul.

Eestis väärivad tähelepanu suurveeaegsed üleujutused Emajõe ülem- ja keskjooksul ning Riisa üleujutuspiirkonnas, kus Halliste jõgi Navestisse suubub; Kasari jõe suudmealal ning Pärnu jõe alam- ja Võhandu jõe keskjooksul. Tartus on suurveeaegne üleujutus põhjustanud ka majanduslikku kahju. Võrus on suur kahju kaasnenud suviste, enamasti augustis esinenud tulvadega. Intensiivsete suviste sademetega kaasnevad tulvad, aga ka tormidega kaasnevad ajuvee üleujutused on viimastel aastatel põhjustanud tõsiseid probleeme Pärnus, Tallinnas, Haapsalus ja ulatuslikel rannikualadel Lääne- ja Loode-Eestis, kus kahjustatud on nii ehitisi kui põllusaaki. Üleujutuskahjud on ulatunud miljonitesse kroonidesse.

Kuigi Euroopa Liidu veepoliitikat kujundav ja suunav põhidokument *Veepoliitika raamdirektiiv* käsitleb üleujutusi võrdlemisi üldsõnaliselt ja ei püstita ka konkreetseid nõudeid üleujutuste prognoosimiseks ning nende poolt põhjustatud kahjude vähendamiseks, on eriti 2002.a. suured üleujutused Kesk-Euroopas Doonau ja Elbe valgaladel põhjustanud Euroopa Nõukogu ja EL liikmesriikide teravdatud tähelepanu üleujutustele, nende prognoosimisele, elanikele ohtudest teatamisele ja üleujutuskahjude vähendamise abinõudele. 2004.aasta juulis avaldas Euroopa Nõukogu juhised tulvariskide haldamiseks

<http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2004/com2004-0472en01.pdf>.

Selle dokumendi põhiseisukohad on kokku võetud Euroopa Nõukogu järeldustes 14.X 2004, dokument nr 12908/04 (pressiteade283). Olulisemad neist oleksid:

- üleujutusriskide haldamine on osa valgla tervikmajandamisest ja seda tuleb juhtida holistilisest printsiibist lähtudes, olemasolevaid meetodeid ja kogemusi arvestades;
- inimtegevus aitab kaasa ekstreemsete üleujutuste esinemistõenäosuse suurenemisele ja kliimamuutused võivad samuti soodustavalt mõjuda;
- tunnistades, et üleujutuste täielik vältimine on võimatu, tuleb eesmärgiks seada inimeste kaotamise riski vähendamine ning majanduslike väärtuste ja keskkonna kaitse;

- iga üleujutuse tüüp nõuab eripäraseid tõrjemeetmeid, samuti ka erinevaid esinemistõenäosuse prognoosimise viise. Ruumiplaneerimise kõigil tasanditel (rahvusvaheline, üleriigiline ja regionaalne) tuleb seepärast rakendada nii ennetavaid, pikaajalisi kui ka kombineeritud meetmeid ning parandada maa-rannikualade- ja valgla tervikkasutamist;
- kuna üleujutusriskide haldamine toob kaasa ka finantsnõudeid, siis on neis oma osa vastavatel Euroopa fondidel juba olemasolevate kasutusmehanismide kaudu;
- Euroopa Nõukogu tervitab ja toetab Euroopa tulvariskide haldamise ja üleujutuste kahjuliku mõju vähendamise tegevuskava koostamist ja kutsub üles liikmesriike samalaadsete tegevuskavade koostamisele;
- Euroopas tuleb edasi arendada üleujutustega seotud uurimistöid ja laiendada sellealaste kogemuste levitamist erinevate üleujutustüüpide jaoks, *inter alia* üleujutuste prognoosimine ja hoiatussüsteemide täiendamine;
- üleujutusriskide haldamine peab olema EL Veepoliitika raamdirektiivi nõuetest lähtuvate veemajanduskavade koostisosaks ning VMK meetmekavade ja üleujutusriskide haldamise meetmekava vahel peab olema sünergia;
- vajalik on tõsta avalikkuse ja kompetentsete valitsusorganite teadlikkust.

Eelkirjeldatud põhimõtetest ja printsiipidest lähtuvalt peab ka Eesti Vabariik koostama üleujutusriskide haldamise juhise, oluliste üleujutusohuga alade digitaalsed kaardid ja meetmekava(d) üleujutusriskide vähendamiseks.

## 1. JUHENDMATERJAL /edaspidi JUHIS)

### 1.1. PÕHIMÕISTED (kasutatud on ka EV Päästeameti määranguid):

- **Loodusõnnetus** – loodusjõudude tegevusest põhjustatud hävingulise toimega sündmus, mis seab ohtu inimese elu ja tervise, vara, keskkonna ning elutähtsa valdkonna toimimise (näit. üleujutus, põud, metsa või raba ulatuslik põleng jt.).
- **Looduskatastroof** – suure ulatusega (suurt linna või mitut maakonda hõlmav, suure inimohvrite arvuga või olulist majanduslikku kahju põhjustav loodusõnnetus.
- **Üleujutus** – maismaa vee alla jäämine jõe, järve või mere veetaseme tõusu tagajärjel, mis võib olla tingitud erakorralistest sademetest või vee äravoolu tõkestamisest ja/või inimeste rajatud voolutõkete ootamatust purunemisest

**Eestis esinevate üleujutuste tüübid** (kevadine suurveeaegne või –järgne üleujutus jõgedel; intensiivsete või kauakestvate sademete tulvavee poolt põhjustatud üleujutused jõgedel ja eriti nende suudmealadel; ajuvee põhjustatud üleujutused madalatel rannikualadel ja suurte jõgede suudmealadel ning veehoidlate paisude purunemisega kaasnevad üleujutused). Nende, niinimetatud klassikaliste üleujutuste kõrval on Eestis majanduslikku kahju põhjustanud veel kaks liigvee poolt esile kutsutud üleujutuse tüüpi, mis pole otseselt veekogudega seotud, kuid nendegi tõrjeks ja kahjude

vähendamiseks on võimalik erimeetmeid rakendada. Taolisteks üleujutusteks on põlevkivikaevanduste põhjustatud üleujutused ja väljaspool veekogude mõjupiirkonda taimede kasvuperioodil liigsademetega põhjustatud põllumajandus- ja metsamaade üleujutused.

Järgnevalt iseloomustatakse täpsemalt loetletud üleujutuste tüüpe, kirjeldatakse nende esinemistõenäosust ja võimalikku kahjustatud ala ulatust.

**Suurvesi** on ühel ja samal aastaajal korduv veetaseme kõrgseis, mida põhjustab kevadine lumesulamine, ning millega kaasneb veehulk, mis jõesängi või tavapärasesse järvenõkku ära ei mahu ja seepärast kaldaalad üle ujutab. Suurvesi võib kesta mõnest päevast mitme nädalani. Meil on kõige tavalisem kevadsuurvesi, mille tipp sageli ühtib jääminekuga, mõnikord jääb aga veidi hiljemaks.

**Lobjakasulg** on lobjaka jää alla kuhjumisel tekkiv voolusängi ummistus, mis võib samuti esile kutsuda paikseid lühiajalisi üleujutusi. Esinemistõenäosus suurim varakevadel, enne jääminekut. Ohtlikuks võib lobjakasulg saada läbi linna voolavatel jõgedel, kui linna vahel on jõgi juba jääkaanest vaba, mujal aga veel mitte.

**Tulv** on jõevee juhuslik ja enamasti lühiajaline kõrgseis, mida võib põhjustada paduvihm, lume intensiivne sulamine äkilise soojalaine tõttu või kestev vihmasadu. Tulv võib tekkida ka suure veehoidla paisu avarii või täieliku purunemise korral. Selline tulv on eriti ohtlik, sest ta on enamasti ootamatu ning veehoidlast allavoolu kulgev kõrge laine võib suurt hävitustööd põhjustada. Kahjude vältimiseks on raske midagi ette võtta. Eesti suurematest veehoidlatest on pais ootamatult purunenud Põlva veehoidlal, väiksematest veehoidlatest Tartumaal Alatskivil ja Rahingel.

**Ajuvesi** on tugevate, kestvalt ühesuunaliste tuulte või tormiga mere või suure järve rannikule kanduv tavapärasest suurem veemass. Ajuvesi võib põhjustada üleujutusi ka jõgede suudmealadel, pannes vee suudmelõigul lühikeseks ajaks isegi tagurpidi voolama. Peale tormide või orkaanide võib kõrgeid ajulaineid tekitada ka mere või ookeani põhjas toimuv maavärin, millest viimaste aastakümnete kohutavaim, Indoneesiale kuuluva Sumatra saare põhjatipu lähedal toimunu põhjustas suurt hävingut ja inimeselukaotust Indoneesias, Tais ja Sri Lankal. Tuul ei tarvitse rannikule kanda üksnes suurt vee-, vaid ka jäämassi. Sel juhul räägitakse ajujääst. Alles mõni aasta tagasi ummistasid arvukad sõiduautod ja ekskursioonibussid Peipsi-äärse pisikese Nina küla, sest rutati imetlema majakõrgusi jäävalle, mida tuul oli sinna järvelt kokku lükanud.

**Ammendatud põlevkivikaevanduste üleujutused** on põhjustatud allmaakaevanduste kaeveõõntesse kogunenud põhjavee ulatuslikule alale laialivalgumisest hüdraulilise surve mõjul (kõrgemal olevate kaevanduste kaeveõõntes on veetase kõrgemal ja ühendatud anumate põhimõttel voolab allpool asuvatest šahtidest vesi maapinnale). Protsessi võib intensiivistada suur sademetehulk lühikese aja vältel. Taoline üleujutus esines 2003. aasta hilissuvel Ahtme piirkonnas. Väikese ulatusega lokaalseid üleujutusi võib põhjustada ka kambriplakkide lagede sissevarisemine ammendatud või töötavates kaevandustes tugitervikute purunemise tagajärjel. Sõltuvalt maapinna reljeefist ja/või

*põhjavee tasemest täituvad varingualad kas pika- või lühiajaliselt 1-1,2 m paksuse veekihiga. Nende üleujutuste eripäraks on see, et vesi võib olla reostunud sulfaatide, kloriidide, fenoolide või naftasaadustega.*

**Põllumajandus- või metsamaade üleujutused valingvihmade tagajärjel.** *Nende lokaalsete ja suhteliselt lühikest aega kestvate üleujutuste põhjuseks on kas muldade halb veeläbilaskevõime (savipinnased või inimtegevuse tagajärjel tihenunud mullad) ja äravooluvõrgu mittevastavus tegelikule sademetevee hulgale (kraavid halvasti hooldatud või dimensioneeritud väiksemate vooluhulkade läbilaskmiseks)*

- **Üleujutuse/tulva esinemistõenäosus** – usaldusväärsete meteoroloogiliste andmete või pikaajaliste andmeridade põhjal eeldatav üleujutuste esinemissagedus teatud ajaperioodi (10, 20, 100, 200 või 250 a) jooksul.
- **Üleujutusrisk** - Üleujutusrisiki all mõistetakse üleujutuse esinemistõenäosuse või üleujutuste kordumise prognoosi teatud alal. Minimaalselt eraldatakse kolm riskitaset:
  - A. Sagedasti korduvate üleujutustega piirkonnad;
  - B. Väiksema (keskmise) sagedusega üleujutuspiirkonnad;
  - C. Väga harva esinevate üleujutustega piirkonnad (Siia kuuluvad ka veehoidlate paisude ootamatute purunemiste tagajärjel tekkivad üleujutused.
- **Üleujutusrisiki analüüs** – hädaolukordi põhjustavate ohtude väljaselgitamine, üleujutusriskide hindamine ning ennetavate meetmete kavandamine.
- **Riskiklass** – hädaolukorra ohtlikkuse astet iseloomustav numbr ja tähe kombinatsioon, mis sõltub hädaolukorra tekke tõenäosusest ja selle võimalikest tagajärgedest.

Eesti Päästeamet kasutab hädaolukordade esinemistõenäosuse hindamisel viieastmelist skaalat: **väga väike** – harvemini kui üks kord 100 aasta jooksul; **väike** – üks kord 50-100 aasta jooksul; **keskmine** – üks kord 10- 50 aasta jooksul; **suur** – üks kord 1-10 aasta jooksul; **väga suur**- sagedamini kui üks kord aastas.

Sõnal **risk** on veel teinegi, laiemalt tuntud tähendus, mis on üleujutuste puhul samuti oluline. Selles tähenduses risk on kas teadlik või teadmatuses tulenev ohu (ohtude) eiramine. Üleujutusohude puhul võtavad taolisi riske nii üleujutusosalal elavad või juhuslikult üleujutusosalale jäänud kodanikud, pääste- või meditsiinitöötajad, samuti ka tõrjetöid juhtivad ning koordineerivad ametnikud. Päästetöötajatele on taoliste riskide võtmine sageli paratamatu ja teatud piirini õigustatud, sest nad on läbinud treeningud ja omandanud kogemusi õigeks käitumiseks. Teistel juhtudel, kui taolisi riske võetakse uljusest või trotsist ja ohutingimustes käitumise harjumused puuduvad, on taoline suhtumine õigustamatu ja seda tuleks igati takistada ning hukka mõista. Et taoline risk võib lõppeda inimeste surmaga, näitas 2005. a suvel tsunamist Katrina põhjustatud üleujutus New Orleans'i linnas Louisiana osariigis USA-s, kus suur hulk evakueerumisest keeldunud inimestest ei suutnud üleujutatud linnas ellu jääda.

- **Üleujutustega kaasnevad ohud.** Kirjeldatakse üleujutusega kaasnevaid võimalikke ohtusid inimeste elule, materiaalsetele väärtustele, põllukultuuridele ning loodusele ning kahjude suuruse sõltuvust üleujutuse kestusest ja ulatusest.
- **Üleujutusohu kaart** näitab üleujutusohlike piirkondade paiknemist. Juhises esitatakse näidiskaart, selgitatakse selle tingmärkide tähendust ja ohu levikupiire ;
- **Üleujutusrisiki kaart** näitab üleujutatavate alade pindala ja üleujutuse kestuse sõltuvust ilmastikutingimustest (sademete ja äravoolu aastakeskmiste ja maksimumväärtustest ning nende esinemistõenäosusest). Tormide tagajärjel esinevate ajuvee üleujutuste haldamiseks ja paremaks prognoosiks tähistatakse üleujutusriskide kaardil teadaolevad varasemad üleujutuspiirkonnad koos ajuvee maksimumtõusu näitudega. Üleujutusrisiki kaardile kantakse kõik olulised ohustatud objektid (näit. haiglad, koolid, sanatooriumid, vanglad, läbipääsmatud teelõigud). Ootamatute, kuid väga suure riskiga ja suure kogumismahuga veehoidlad kantakse samuti üleujutusrisiki kaartidele. Kui pais on avariiohtlikus olukorras, siis tähistatakse see kaardil erimärgistusega
- **Üleujutusriskide haldamine** tähendab üleujutuste esinemistõenäosuse ja/või mõju vähendamist, sisaldades järgmisi elemente:
  - **vältimine:** üleujutuste tekitatud kahjusid saab vältida, kui loobuda eramute ja ühiskondlike hoonete või tööstusettevõtete rajamisest tulvaohlikele aladele, soodustades selle asemel neile aladele sobivaid põllu- ja metsamajanduslikke tegevusi ja maakasutust;
  - **kaitse:** üleujutuste esinemistõenäosust ja/või kahjulikku mõju vähendavate meetmete rakendamine;
  - **valmisolek:** Saavutatakse elanike õigeaegse teavitamisega võimalikest üleujutusriskidest ja õige käitumise reegleid ja viise tutvustavate juhendmaterjalide levitamisega ;
  - **pääste- ja meditsiiniteenistuse ladus ja tõrgeteta tegutsemine :** Saavutatakse üleujutustõrjetööde hea juhtimise ja korraliku varustusega;
  - **taastamistööd ja omandatud kogemuste levitamine;**
  - **üleujutusriskide haldamistoimkondade (kriisikomisjonide) moodustamine;**
  - **kõige operatiivsemate sidepidamisvahendite rakendamine;**
  - **üleujutustõrjekavade koostamine ja meetmete kirjeldused;**
  - **meteoroloogiliste ja hüdrooloogiliste andmete kiire ja takistusteta kättesaamise ja edastamise tagamine;**
  - **häda- või katastroofiolukorra väljakuulutamise, elanikkonnale teatamise kanalid, signaalid ja käitumisjuhised**
- **Kriisitoimikond** on üleujutuspiirkonna administratiivorganite (maakonna- või linnavalitsus, vallavalitsused) ja pädevate institutsioonide esindajatest koosnev meeskond, mis kutsutakse kokku loodusõnnetuse või –katastroofi väljakuulutamisel või enne nende meteoroloogiliste või hüdrauliliste mudelite andmete põhjal ennustatud tõenäolist saabumist. Eestis on

kriisitoimkondade juhtideks tavapäraselt kas maavanemad või linnapead. Kriisitoimkondade moodustamise, isikkoosseisu suuruse ja kokkukutsumise põhimõtted on kirjeldatud Eesti Päästeameti koduleheküljel. Tegusa kriisitoimkonna liikmete arv ei tohiks olla liiga suur, piisavaks loetakse 8-12 liiget.

## 2. ÜLEUJUTUSRISKIDE HALDAMISE KAVA

Üleujutusriskide haldamise kava on osa (alamkava) mingi administratiivüksuse: maakond, linn, vald **kriisireguleerimiskavast (-plaanist)**, mis koostatakse Eesti Vabariigi "*Hädaolukorraks valmisoleku seaduse*" (RT I 2000, 95,613; 2002, 61, 357,63,387) alusel, arvesse võttes ka Eesti Vabariigi Valitsuse määrust "*Hädaolukorrast teavitamise kord ja nõuded edastatavale teabele*" (RT I 2002, 43, 279). Et Euroopa Liit nõuab oma liikmesriikidelt *Veepoliitika raamdirektiivi* kriteeriumidele vastava "**Üleujutusriskide haldamise kava**" koostamist veemajanduskavade koosseisus ja arvestades, et üleujutusriskide haldamisel on rida erijooni teiste kriisiolukordadega võrreldes, siis kirjeldatakse järgnevas juhendis taolise kava koostamise põhimõtteid .

Üleujutused, sarnaselt teistele loodusõnnetustele, tabavad inimesi enamasti ootamatult, põhjustades ulatuslikel aladel suuri kahjusid inimeste elu- ja looduskeskkonnale, materiaalsetele väärtustele ning veekvaliteedile. Jõgedel toimuvate üleujutuste puhul on teatud positiivseks momendiks see, et nende esinemistõenäosus ja liikumiskiirus on suhteliselt paremini ennustatav kui teistel loodusõnnetustel (metsa- ja rabapõlengud, tornaadod, maavärinad). Ka saab üleujutuste tekitatavaid kahjusid ennetada ja nende võimalikku mõju vähendada maakasutuse ja ehitusplaneeringute oskusliku ja sihipärase suunamisega, mis teiste loodusõnnetuste puhul on kas võimatu, või väga raske.

Üleujutuskahjude vähendamiseks kavandatavate meetmete plaani puhul on analoogiliselt teistelegi tegevuskavadele väga oluline ülesande püstitus. Võib eraldada 5 põhieesmärki, milliseid detailsemalt analüüsitakse järgnevates peatükkides:

- **üleujutustega seotud riskide vähendamine;**
- **üleujutuste maksimumveetasemete alandamisvõimaluste leidmine;**
- **üleujutuspiirkondade elanike teadlikkuse tõstmine;**
- **üleujutuste ennustamise (prognoosimise) ja teabevisüsteemide täiustamine;**
- **üleujutuskahjude kõrvaldamise ja elanike evakueerimise organisatsiooniliste struktuuride väljatöötamine, päästetööde juhtimine ja koordineerimine, plaanide koostamine ja vajalike rahaliste ning materiaalsete vahendite planeerimine koos võimalike rahastamisallikate leidmisega.**

Teiseks põhieelduseks halduskava koostamisel on rikkaliku ja usaldusväärse andmekogu olemasolu. Vajalike andmete skaala on väga lai, ulatudes ilmastikuandmetest ja prognoosimudelitest ning pikka vaatlusperioodi hõlmavatest äravoolu aastaridadest jõgede hüdro-morfoloogia ja üleujutuspiirkondade maakasutuse andmeteni, rääkimata rahvastiku- ja tehnorajatiste andmetest. Väga oluline on andmete kiire liikumine ja takistusteta kättesaadavus.



## 2.1. Üleujutusega seotud riskide vähendamine.

Üleujutusriskide vähendamine on võimalik nn ennetavate meetmete rakendamisega.

**Ennetavad meetmed** - häda- või katastroofiolukordi vältivad ja/või nende tagajärgi leevendavad meetmed. Ennetavad meetmed võivad olla *seadusandlikud, organisatsioonilised või tehnilised*.

### 2.1.1. Seadusandlikud meetmed.

Üleujutusriske on nimetatud mitmes Eesti Vabariigis praegu kehtivas seaduses ja Vabariigi valitsuse määrustes. Alljärgnevas loetelus viidatakse nendele, mille täpne jälgimine või mõne nõude täpsustamine ja täiendamine aitavad kõige rohkem kaasa üleujutuskahjude vähendamisele või nende kahjude olulisele ärahoidmisele. Täpsustamist vajavad paragrahvipunktid on esile toodud **paksus kirjas**, selgitused roheliselt varjutatud kastides.

**“Veeseadus”** (Viidete esitamisel pole praegu mõtet, sest seaduse tekst läheb täielikule uuendamisele). Praegu veel kehtivas veeseaduses on üleujutustele väga vähe tähelepanu osutatud. Allpool on analüüsitud kahte teemaga seotud paragrahvi:

#### **§ 34. Kohustused vee kahjuliku toime vältimiseks.**

Maaomanik (-valdaja) ja veekasutaja ei tohi põhjustada:

- 1) üleujutust;
- 2) kalda, tammi ega muu rajatise purunemist;
- 3) pinnase erosiooni ega maalihet

#### **§ 35. Vee toimest põhjustatud loodusõnnetuste tagajärgede kõrvaldamine**

.... kõrvaldamist korraldab Vabariigi Valitsus.

Mõlemad paragrahvid ei ammenda piisavas mahus üleujutusriskide reguleerimist ei Eesti Vabariigi siseveekogudel ega rannikualadel (viimaseid ei puuduta kehtiv veeseadus üldse).

§ 34 ei arvesta, et enamik üleujutustest tekitab suurt kahju loodusnähtuste ja inimtegevuse koosmõju tagajärjel, § 35 aga vajaks täiendavat loetelu veemajandusinstituutidest, millised peaksid osalema üleujutusriskide analüüsil ja kahjulike mõjude kõrvaldamisel.

Keskkonnaministri 28.05.2004.a. määrus nr. 58 “*Suurte üleujutusalaadega siseveekogude nimistu ja nendel siseveekogudel kõrgveepiiri määramise kord*” (RTL 2004, 72, 1192), mis on välja antud **“Looduskaitseaduse”** § 35 lõike 3 alusel loetleb:

### **§ 2. Suurte üleujutusalaadega siseveekogud**

- 1) Ahja jõgi Lääniste sillast suudmeni (Tartumaa);
- 2) Elva jõgi Meeri peakraavist suudmeni (Tartumaa);
- 3) Halliste jõgi Tipu külast suudmeni (Viljandimaa);

- 4) Kargoja/Kargaja jõgi Lagimuse jõest Koosalaane küalani (Tartumaa);
- 5) Kasari jõgi Teenuse jõe suubumiskohast suudmeni (Läänemaa);
- 6) Mullutu-Suurlaht kogu kalda ulatuses (Saaremaa);
- 7) Narva jõgi koos vanajõgedega Vasknarvast Koroli vanajõe suudmeni (Ida-Virumaa);
- 8) Nasva jõgi kogu ulatuses (Saaremaa);
- 9) Navesti jõgi Loopere sillast Tallinna-Viljandi mnt.-ni (Viljandimaa);
- 10) Pedja jõgi Utsali külast suudmeni (Jõgevamaa);
- 11) Raudna jõgi (Viljandimaa) järvest suudmeni (Viljandimaa, Pärnumaa);
- 12) Riksu laht kogu ulatuses (Saaremaa);
- 13) Suur-Emajõgi koos vanajõgedega kogu ulatuses (Tartumaa, Viljandimaa);
- 14) Tánassilma jõgi Jõekülast suudmeni (Viljandimaa);
- 15) Võhandu jõgi Vagula järvest Kääpa küalani (Võrumaa) ja Võõpsu sillast suudmeni (Põlvamaa);
- 16) Väike-Emajõgi Alamõisa külast suudmeni (Valgamaa)

Ülalesitatud nimekirja kohaselt on “Üleujutusriskide haldamise kava” vaja neljas alamvesikonnas:

- **Viru-Peipsi** ( 7 jõge või jõelõiku);
- **Võrtsjärve** (5 jõge või jõelõiku);
- **Läänesaarte alamvesikond** (1 jõgi, üks jäänukjärv ja üks merelaht );
- **Kasari alamvesikond** (1 jõgi)

Kahjuks ei ole see nimekiri kaugeltki täielik. Siseveekogudest puudub meie suurim – Peipsi järv koos Lämmijärve ja Pihkva järvest Eestile kuuluva väikese osaga. Teadaoleva kõrgeima veeseisu (1924.a.) ja keskmise arvestusliku veeseisu vahe on 1,5 meetrit, absoluutse maksimumi ja miinimumi vahe 3 meetrit. Taolised veetaseme kõikumised võivad nii suure järve puhul põhjustada väga ulatuslike kaldaalade üleujutusi. Vastavalt suurenevad ka üleujutustega seotud riskid, sest viimastel aastakümnetel on Peipsi järve kaldaaladele (Mustvees, Rāpinas) ehitatud ning planeeritud suuri ja olulisi rajatisi (Mustvee ja Omedu sadam, Rāpina puhkerand ja jahisadam jt.)

Nimekirjast on täiesti puudu Harjumaa suuremad jõed: Jägala, Valgejõgi, Pirita, Loobu, Väana/Tödva ja Keila, kus suured paisud (Linnamäe pais Jägalal, Vaskjala pais Pirital, Soodla pais Soodla jõel) on tõsisteks üleujutusriski allikaks. Hädavajalik on olemasolevate paisude tehnilise seisukorra põhjalik ülevaatus, korraliku ja ühtsetel alustel andmebaasi loomine ning likvideerimist vajavate paisude kõrvaldamine juba enne 2015 . aastat.

Kindlasti vajab üleujutusriskide analüüsi, ohtude hindamist ja halduskava arvukalt rannikualasid Eesti lääne- ja põhjarannikul. Teadaolevalt on neist osa tarvis Eesti Päästeametil üleujutusriskide kaardid olemas, ükski veemajanduskava neid aga veel ei kajasta. Töö tuleb lõpule viia, kõik üleujutusohhtlikud rannikualad kaardistada ning koostada riskide haldamise kavad .

**“Ehitusseadus”** (RT I 2002, 47, 297; 99,579) reglementeerib üleujutusriske järgmistes paragrahvides:

§ 3. (1) ... ehitisi ei või tekitada ohtu inimese elule, tervisele või varale või keskkonnale;

(2) **erakorralise sündmuse tõttu tekkinud mõjude kahjustused ei või olla ebaproportsionaalselt suured;**

(3) **ehitistest peab olema võimalik inimesi evakueerida**

Punkt (2) vajab üleujutusriskide haldamise kavas põhjalikku analüüsi, mille aluseks on varasemate üleujutuste kogemused ja ennustatavale üleujutusale jäävate ehitiste prognoositavad kahjustused. Nende kahjustuste hinnangulise üldmaksumuse võrdlemine üleujutuspiirkonda jääva kinnisvara väärtusega lubabki määrata, kas kahjustused on väärtusega võrreldes ebaproportsionaalselt suured või mitte.

(3) Inimeste evakueerimisvõimaluste hindamine on halduskavas samuti väga oluline. Eelnevalt on võimalik hinnata evakueerimist vajavate inimeste üldarvu üleujutusalt erinevate veetasemete puhul, kuid sellest üksi on vähe. Oluline on see, kui palju on nendest lapsi, invaliide ja vanureid. Tartu linna puhul võib üleujutusale sattuda ka vangla, kust kinnipeetavate evakueerimise kavad peavad olema juba eelnevalt hoolikalt välja töötatud. Paljukorruseliste majade probleemiks võib olla inimeste kättesaamine ülemistelt korrustelt, kui alumised korrused ja ehitiste sissepääsud on vee all. Seda näitas jällegi üleujutus New- Orleansis.

§ 19. (1) 1) **Ehitusloa väljaandmiseks detailplaneeringu kohustusega aladele on vajalik detailplaneering ja kohalike omavalitsuste kehtestatud arhitektuursed ja lisatingimused;**

§ 19. (1) 2) Ehitise maaüksuse omadustest tulenevalt võivad lisaks käesoleva paragrahvi lõikes 1) nimetatutele olla ehitise püstitamiseks koostatava ehitusprojekti aluseks projekteeritava ehitise maaüksuse ehitusgeoloogiliste ja –geodeetiliste tööde tulemused;

Detailplaneeringutes tuleb väga tõsiselt suhtuda üleujutusriskide analüüsidesse ja hoiduda ehitiste, eriti aga ühikondlike hoonete, nagu haiglad, koolid, vanglad jne. planeerimisest suure riskiohuga (üleujutustõenäosus ja ennustatavad kahjustused suured) aladele. Väiksema riskiohuga, kuid suhteliselt suurte ennustatavate kahjustustega aladele ehitiste kavandamisel tuleb rõhutada omavastutuse suuremat kaalu ja esitada arendajatele täiendavaid nõudeid ehitiste vundamentide kõrgusele, veekindlusele ja kanalisatsioonirajatistele ning elektri- ja kütteseadmete paigutusele ehitistes.

Üleujutusriskide haldamise kavaga haakuvad ka järgmised Eesti Vabariigi seadused:

**“Planeerimisseadus”** (RT I 2002,99,579; RT I 2005, 22, 19; RT I 2005, 15,87; RT I 2004, 84, 572; RT I 2004, 38, 258; RT I 2004, 22, 148):

**§ 2. määratleb planeeringute tasemed:**

- 1) üleriigiline;
- 2) maakonnaplaneering;
- 3) üldplaneering;
- 4) detailplaneering.

**§ 5. Valla või linna ehitusmäärus**

**§ 22. Strateegilise keskkonnamõju hindamine**

Üleujutusriskide haldamise kavade koostajad peavad jälgima, et üleujutusriskide ja üleujutusohu kaardid saaksid kajastatud ka vastava taseme planeeringutes ja seadusandlikult tagatakse nendest range kinnipidamine.

Valla või linna ehitusmäärust saab ja peab täiendama üleujutust vältivate või nende kahjulikku mõju vähendavate nõuetega (suure riskiohuga rajatiste ehitamise keeld, rangemad nõuded ehitiste maksimumveetasemest allapoole jäävatele osadele, ettekirjutised lubatavate materjalide kohta jne.

Üleujutuspiirkonnas uute ehituste püstitamisel või planeeringutes strateegilise keskkonnamõju hindamise puudumine on mõjuvaks põhjuseks ehitusloa andmisest keeldumiseks.

“*Maaparandusseadus*” (RT I 2003, 15,64). Olulisemad on maaparandushoiukavaga seotud paragrahvid : § 52 (1), (2) ja (3), mis käsitleb maaparandushoiukava koostamise aluseid ja kohta alamvesikonna veemajanduskavas ning § 82, mille lõige (1) määrab maaparandushoiukavade valmimise lõpptähtajaks 1.aprilli 2008.a.

“*Ranna ja kalda kaitse seadus*” (RT I 1995, 31, 382; RT I 1999, 95, 843; RT I 2001, 50, 290)

- § 2. Rand ja kallas, lõige (2) määrab kalda ulatuse sõltuvuse üleujutusest;
- § 3. ja 4. määravad ranna ja kalda ulatuse hajaasustus-/resp. tiheasustusosalal;
- § 6. annab ranna ja kalda ulatuse täpsustamise reeglid;
- § 7 (1) annab juhised ranna ja kalda ulatuse muutmiseks seoses üleujutustega;
- § 8. sätestab, kelle ülesandeks on ranna ja kalda piiride kaardile kandmine;
- § 9. (6) Ranna ja kalda kasutamise kitsendused (ehituskeelu laienemine üleujutusosalal;
- § 9. (10) Keelud rannal ja kaldal
  - 1) Üleujutatud aladel on keelatud reoveesetete laotamine; normidega võib piirata keemiliste taimekaitsevahendite ja väetiste kasutamist.

Üleujutusriski vältimist käsitleb ka Vabariigi Valitsuse 16.mai 2001.a. määrus nr.191 “*Kanaliseerimis-ehitiste veekaitse nõuded*”, mille

§ 4. Reoveepuhasti asukoha valik, keelab lõikes 3) reoveepuhasti asukoha valiku üleujutusosalale.

## **2. 2. Organisatsioonilised ennetavad abinõud**

Hästitoimiv üleujutusriskide halduskava eeldab mitte ainult kehtivatest seadustest kinnipidamist ja aktiivset tegutsemist üleujutuste ajal, vaid veelgi olulisem on ettevalmistav organisatsiooniline tegevus. Võib eraldada järgmised olulised tegevused:

### **2. 2. 1. Olemasoleva andmestiku analüüs.**

Ei ole tark liiga suure andmehulga kontsentreerimine ühe või ka kahe-kolme inimese kätte kriisitoimkonnas. Üleujutusriskide ja –ohtude analüüs vajab väga suurt andmehulka erinevatest algallikatest (Meteoroloogia- ja Hüdroloogia Instituut, Põllumajandusministeerium koos oma allasutustega: PRIA, Maaparandusbürood; Keskkonnaministeerium koos allasutustega: Info- ja Tehnokeskus, Keskkonnateenistused; Siseministeerium ja selle alluvuses olevad Päästeteenistus ja politsei; kohalikud maakonna-, valla- ja linnavalitsused; Tallinna Tehnikaülikool; Tartu Ülikool; Eesti Maaülikool; Keskkonnainspektsioon jmt vähemolulised organisatsioonid.

Ideaalne oleks olukord, kus maakonna ja/või linna kriisitoimkond suudaks kõikidele osapooltele teada anda vajalike andmete nimekirja ja kokku leppida, millisel esmase analüüsi tasemel materjal toimkonnale esitatakse. Baasandmete haldajad on oma valdkonna asjatundjad ja oskavad analüüsil arvesse võtta kohalikke iseärasusi. Eriti kehtib see maakasutuse, jõgede hüdro-morfoloogiat ja tehnorajatiste seisundit puudutavate andmete kohta.

Eesti Meteoroloogia- ja Hüdroloogia Instituut ning Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus on analüüsinud hüdroloogiaandmete pikaajalisi aastaridasid ning omavad andmeid maksimum- ja miinimumveetasemete kohta jõgedes ja järvedes. Peamiselt Lõuna-Eesti üleujutusohlike jõgede kohta on üleujutusstõenäosuse arvutusi teinud prof. emer. Heiti Haldre Eesti Maaülikoolist ja doktor Arvo Järvet Tartu Ülikoolist. Mereveetaseme kõikumiste matemaatilisi mudeleid on koostatud Tallinna Tehnikaülikoolis Tarmo Soomere ja Sirje Keevalliku juhtimisel. Taolisi mudeleid tuleb uute andmete kogunemisel täiendada ja kas või toimunud üleujutuste andmeid kasutades kalibreerida.

### **2.2.2. Puudujääkidega andmekogude täiendamine ja puuduvate andmete kogumise kava.**

Mitte kõikidel üleujutusriskidega jõgedel ei ole veetasemete kõikumise ja äravoolu mõõtmisandmeid piisavalt pika perioodi kohta, et oleks näiteks võimalik hinnangut anda üleujutuse esinemistõenäosuse kohta 100–aastase perioodi vältel. Kogenud hüdroloogid oskavad prognoose anda ka analoogjõgede vooluhulkade andmeridade põhjal. Kahjuks jääb taolisi kogenud hüdrolooge Eestis üha vähemaks ja raske on leida ka kahte hüdro-morfoloogiliste näitajate poolest identset jõge. Võrdlemisi suuri kõrvalekaldeid looduslikust äravoolurežiimist põhjustavad koprad. Kopratammide sihipärast loendust pole kahjuks tehtud ja keegi ei oska ka öelda, kui suur on nende mõju äravoolu

aastasisesele jaotusele ja jõgede hüdro-morfoloogiale. Jõelõikudel, kus kavatakse koprattammide arvu oluliselt vähendada kaldatamistikule tekitatava kahju pärast, tuleks see tegevus siduda hüdroloogiliste mõõtmistega sellel jõelõigul.

Puudulik on andmestik üleujutusriskidega jõgede tehno-rajatiste (paisud, sillad, truubid) kohta. Maaparandusbürood on teinud küll esialgse hinnangu riigi poolt hooldatavate maaparanduse eesvoolude kohta, see moodustab aga vaid veerandi meie vooluveekogude kogupikkusest. Vajalik oleks üleujutusriskiga jõelõikude hüdro-morfoloogiliste tingimuste hindamine ja kaardistamine (jõesängu kuju, sügavus, pinnas või kivim, millesse jõesäng on uuristatud, tõkked äravoolule, hoonete paiknemine üleujutustsoonis, teed, sillad ja truubid, nende tehniline seisukord)

Paisude tehnilise seisukorra hindamisel on oluline hinnata ka nende vee alla jääva osa seisundit, samuti ka paisude muldkeha erosiooni- ja filtratsioonikahjustusi. Väga hoolikalt on vaja üle vaadata regulaatorišahtide seinad ja löögipõrand, kirjeldada neis avastatud defekte ja anda hinnang avariohtlikkusele. Suuremate, üle 1 km<sup>3</sup> mahuga paisjärvede ja veehoidlate puhul peab üleujutusriskide haldamise kava sisaldama nende mahu hinnangu maksimaalse võimaliku veetaseme puhul ja kirjeldama ohtu, mida nende paisu purunemine võib tekitada allavoolu asuvatele jõelõikudele.

**NB! Eriline tähelepanu ühel jõel olevate paisjärvede kaskaadidele .**

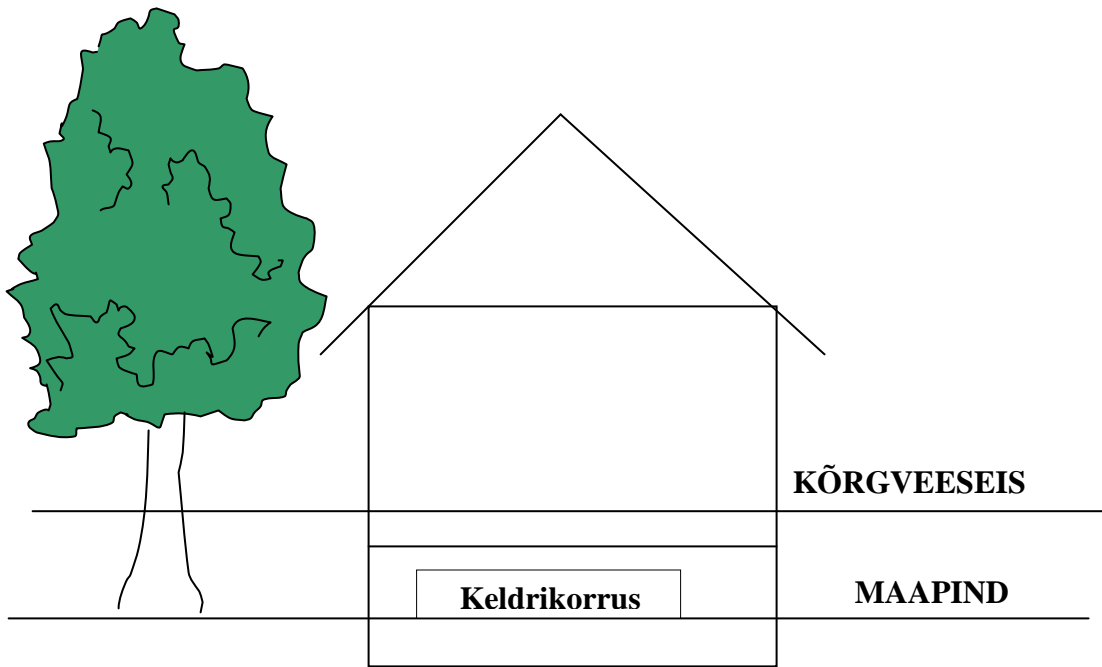
Kuna taolised hinnangud on töömahukad ja aeganõudvad ning neid saab põhimõtteliselt teha ainult suveperioodil, siis on otstarbekas nad jagada kahe ministeeriumi vahel - Keskkonnaministeerium hindaks looduslike jõelõikude (soode- ja rabade vahel, metsades ning kaitsealadel voolavad) morfoloogilisi tingimusi ja üleujutusriske, Põllumajandusministeerium aga teeks sama riigi poolt korrashoitavatel eesvooludel. See on otstarbekas teiselgi põhjusel. Tehnilise hindamise ja kaardistamisega koos tuleks anda ka võimalike kahjustuste hinnang kas põllumaadele, metsale või muudele kaitstavatele biotoopidele või elupaikadele.

Puudulik võib olla veel üleujutusriskiga aladele jäävate inimeste tervisliku seisukorra andmestik, samuti täpne koduloomade arv majapidamistes. Hea oleks eelnevalt omada ka üleujutusala jäävate hoonete ja rajatiste (millede hulka võiks arvata ka puuvilja- ja marjaaiad, mesilad) väärtuse hinnangut, sest pärast üleujutust on seda kas võimatu või raske teha. Puuetega ja eritransporti vajavate inimeste arvu kindlakstegemisel tuleb Sotsiaalministeeriumiga saavutada selline andmete edastamise kokkulepe, mis ei sattuks vastuollu "Isikuandmete kaitse seadusega"

### 2.3. Tehnilised ennetavad meetmed.

Eesti tingimustes saavad üleujutustes kõige rohkem kannatada hoonete keldrikorused, kust niiskus võib seinu mööda ülespoole tõustes kahjustada teisi ehituskonstruksioone isegi siis, kui nad puutuvad üleujutusveega kokku suhteliselt lühikese aja jooksul. Neid kahjustusi on võimalik oluliselt vähendada keldriseinte veekindlaks ehitamisega..

Piltlikult kirjeldab olukorda järgmine joonis:

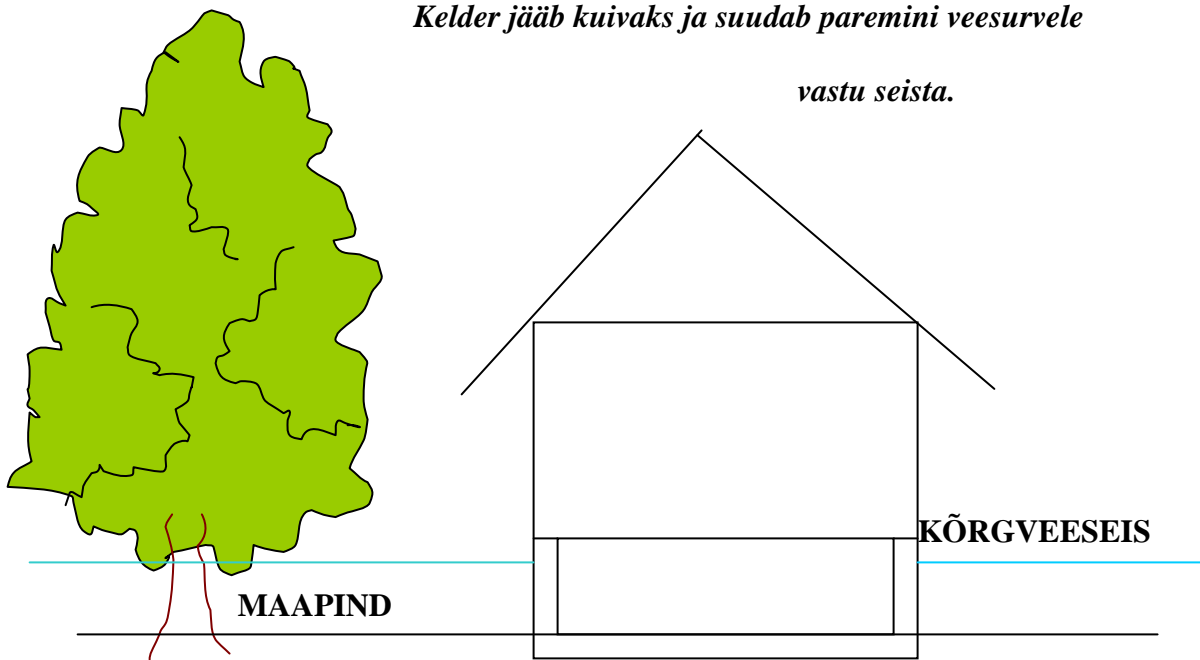


*Joon. 2.1 Keldrikorras on üle ujutatud, sest vesi pääseb keldrisse*

*Alumisel joonisel on keldriseinad ehitatud veekindlateks.*

*Kelder jääb kuivaks ja suudab paremini veesurvele*

*vastu seista.*



Tehniliste ennetavate meetmete hulka kuulub veel üleujutusohhtlikul alal olemasolevate ühiskondlike hoonete (haiglad, sanatooriumid, vanglad, koolid) territooriumi ümbritsemine kaitsetammide või kaitseseinetega. Need peavad mõistagi olema nii tugevad ja veesurvele nii vastupidavad, et tulvaveed neid läbi ei murra ega minema uhu. Selline kaitsevariant on näiteks projekteerimisel Tartu vanglale.

Eesti tingimustes on momendil kõige olulisemaks tehniliseks ennetavaks meetmeks avariihohtlike paisude, esmajoones suuremate paisjärvede paisude kiire korrastamine ja rajamisjärgse esialgse otstarbe kaotanud paisude likvideerimine. Seadusandlikult on raske sundida omanikku rajatist likvideerima, kui ta seda vabatahtlikult teha ei soovi. Küll saab teda sundida ohtlikku objekti korrastama.

**NB! Miinimumveetaseme ajal paisu allalaskmisel on paisust allavoolu jäävate jõelõikude kahjustused kordi väiksemad, kui loodusõnnetusega kaasneval paisu ootamatul purunemisel.**

Üleujutusosaladele jäävad avariihohtlikud ning remonti vajavad teetruubid ja sillad tuleb samuti korrastada. Erilise tähelepanuga suhtuda nendesse teelõikudesse, kus juba on esinenud teetammide lihkeid või ärauhumisi varasemate üleujutuste ajal.

Kesk-Euroopas jõekallastele rajatud kaitsetammid, mis iga suurema üleujutuse järel tõsisemat taastamist ja korrastustöid vajavad, pole meil Eestis veel õnneks nimetamisväärseks probleemiks.

Meil on piisavalt luhaalasi, kuhu üleujutusveed võivad laiali valguda, ilma et sellega kaasneks olulisi kahjustusi. Lihtsamate abinõudega, nagu luhaalade võsast puhastamisega, vanade sootide jõesängiga ühendamise ja jne.. saab luhaalalde veevastuvõtvõimet suurendada. Kohtades, kus ohtu võivad sattuda väärtuslikud kaitsealad või elupaigad, võib tekkida vajadus üleujutusvete kõrvaesuunamiseks lihtsamate hüdrotehniliste abinõudega (alates täiendavate kraavide kaevamisest kuni minipoldrini). Minipoldri variant võib tõenäoliselt kõne alla tulla üksikute erandjuhtudel.

## 2. 4. Üleujutuste ennustamine ja teabelevi täiustamine.

### 2.4.1. Eelmiste üleujutuste kohta kogutud andmete, projektide, mudelite analüüs.

Kogu varasematel perioodidel toimunud üleujutuste säilinud materjal on väärtuslik tulevaste üleujutuste seisukohalt. Kõik dokumenteeritud andmed ilmastiku- ja äravoolutingimuste kohta, mõõdetud veeseisud, fotod üleujutuste tõttu kannatanud hoonetest ja rajatistest lubavad täpsemalt hinnata võimalike eelseisvate üleujutuste mõju ja kahjustusi. Eriti palju kasulikku teavet üleujutusohu kaartide koostamiseks annavad üleujutatud alast tehtud aerofotod. Kriisitoimkonna üheks oluliseks tööülesandeks üleujutuste vahelistel perioodidel peaks olema ka sellise teabe kogumine, süstematiseerimine ja säilitamine, nagu :



- eelnevate üleujutuste kohta ajakirjanduses ilmunud artiklid, fotod jm faktiline materjal;
- päästemeeskondade töömahtude - ja kulude aruanded;
- üleujutuskahjude hindamise ja kahjude korvamise andmed;
- üleujutusriskide vähendamiseks koostatud projektide ellurakendamise ja tõhususe analüüs;
- dokumenteeritud meteoroloogiliste- ja hüdrooloogiliste andmetega mudelite kalibreerimine, mis aitab tõsta nende usaldusväärsust tulevaste üleujutuste ennustamisel;
- kasulikud võivad olla isegi märgid majaseintel, sildadel, puudel ja muudel objektidel, mis näitavad maksimumveetasel erinevatel aastatel või veetaseme ajalist muutust üleujutusperioodi vältel.

#### **2. 4. 2. Kliimamuutuste võimalik mõju üleujutusrisiki suurenemisele**

Alljärgnev lühiülevaade põhineb hüdroloog Arvo Järveti töös “*Kliimamuutuste mõju Peipsi ja Viru alamvesikonna jõgede veerežiimile*” (Tartu, 2003.) esitatud analüüsimaterjalil, mida on täiendatud Viru-Peipsi veemajanduskava koostamise käigus selle veemajanduskava vesikonda jäävate jõgede hüdro-morfoloogilise olukorra kohta kogutud täiendava teabega. Kahjuks ei hõlma analüüs Eesti ülejäänud piirkondade jõgede veerežiimi võimalikke muutusi, samuti oleks vaja analüüsida Eesti rannikualade mereveetaseme pikaajalisi kõikumisi.

Sademetes aastasisese muutuse hinnang on antud A. Järveti töö sissejuhatuses ja see kõlab järgmiselt : “ Kõik globaalse tsirkulatsiooni mudelid eeldavad aastase sademete hulga kasvu Eestis. See varieerub 5–30 % vahel jäädes enamasti vahemikku 10–20 %. Modelleeritud sademete aastane käik on väga suure varieeruvusega. Kuu sademete summa muutused on erinevate mudelite korral vahemikus -20 % kuni +50 %. Üldiselt saab öelda, et külmal poolaastal domineerib sademete suurenemine 10–50 % võrra, samas kui perioodil juunist septembrini oodatakse muutust vahemikus -10 % kuni +20 %. (Järvet.A. 2003. lk.2)

##### **2. 4. 2. 1. Veeolude looduslikud muutused**

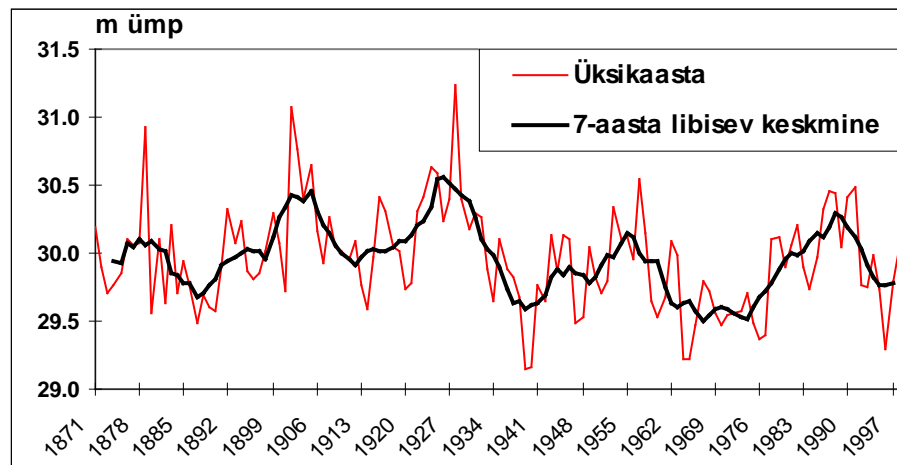
XX sajand on olnud Eestis looduslikult vahelduvate veeoludega. Seda saab kõige paremini selgitada suurte järvede veetaseme ning suuremate jõgede äravoolu vaatlusandmete abil. Eesti suurjärved – Peipsi ja Võrtsjärv ning neid ühendav väga väikese languga (4 cm/km) Emajõgi annab selleks parimaid võimalusi. Mõlema järve valgla on piisavalt suur, ületades järvede enda pindala rohkem kui 10 korda, mistõttu järvede veetaseme muutused peegeldavad ka valgla äravoolu pikaajalisi muutusi. Suure loodusliku reguleeritavuse tõttu suurjärved vähendavad veeolude, ka äravoolu lühiajalisi kõikumisi ja sellest omakorda tulenevalt avalduvad pikaajalised muutused selgemini. Kui jõgedel on madalaim veetaseme sademetevaestel aastatel enam-vähem ühesugune, siis suurematel järvedel tuleb aastatevaheline erinevus paremini esile. Tingituna maastikuliste tegurite mõjust äravooluprotsessile on Eesti jõgede äravoolu territoriaalsed erinevused palju suuremad kui sademete ruumilisel jaotusel.

Pikim Eesti siseveekogude veetaset iseloomustav vaatlusrida on olemas alates 1867. aastast Emajõe kohta, kui Tartu linnas Kivisilla kõrval alustati veetaseme mõõtmistega. Põhijoontes kujunes sisevete vaatlusvõrk 1920-te aastate esimesel poolel kui sellealase tööga tegeles riiklik Sisevete Büroo. Samast ajast algavad jõgede äravoolu vaatlusread, kuigi Narva jõe äravoolu kohta on andmed olemas alates 1902. aastast. Eesti sisevete puhul on võimalik kasutada enam kui 80 aasta pikkuse perioodi instrumentaalse mõõtmise tulemusi, mis on väga väärtuslik andmestik veelude pikaajaliste muutuste käsitlemiseks. Emajõe veetaseme pidevad vaatlusandmed on olemas alates 1871.a. ja neid on võimalik kasutada ka Peipsi järve vaatlusriidade pikendamisel ajas tagasi.

Siseveekogude veetasemele ja jõgede äravoolule on iseloomulik suhteliselt suur ajaline muutlikkus, mis on tingitud eelkõige sademete muutlikkusest. Veerikkad ja veevaesed perioodid on kordunud aga teatud seaduspärasuse järgi. Emajõe, Peipsi ja Võrtsjärve, mis moodustavad ühtse loodusliku veesüsteemi, andmete alusel saab eristada selgemini 2 erineva perioodi pikkusi fluktuatsioonilisi veetaseme muutusi, milledele vastavad ka samasugused äravoolu muutused:

- lühiajalised muutused kestvusega 4-6 aastat;
- pikaajalised muutused kestvusega umbes 30 aastat.

Võrtsjärve ja Peipsi veetaseme andmeil (joonis 1) avaldub kõige selgemini umbes 30-aastane muutlikkus. Spektraalanalüüsi abil on saadud sagedamini esineva tsükli pikkuseks 25,6 aastat, millele järgnevad tsüklid kestvusega 6,1 ja 3,6 aastat (Järvet, 2000). Muutlikkus kestvusega 128 aastat avaldub samuti, kuid selle usaldusväärsus on väiksem aegrea lühiduse (alates 1871.a.) tõttu. Veetaseme analoogne muutlikkus ilmneb mõistagi ka Peipsil, mille näitel on seda Eestis laiemalt tutvustatud juba kolmkümmend aastat tagasi (Jaani, 1973).



**Joonis 1.** Emajõe (Tartu lävendis) aasta madalaima veetaseme pikaajaline muutus 1871–2000.

XX sajandi saame veeolude loodusliku muutumise järgi jaotada järgmisteks perioodideks ja mida iseloomustavad näitajad on esitatud tabelis 1:

**Tabel 1.** 20. sajandi veeolude muutlikkus Eestis

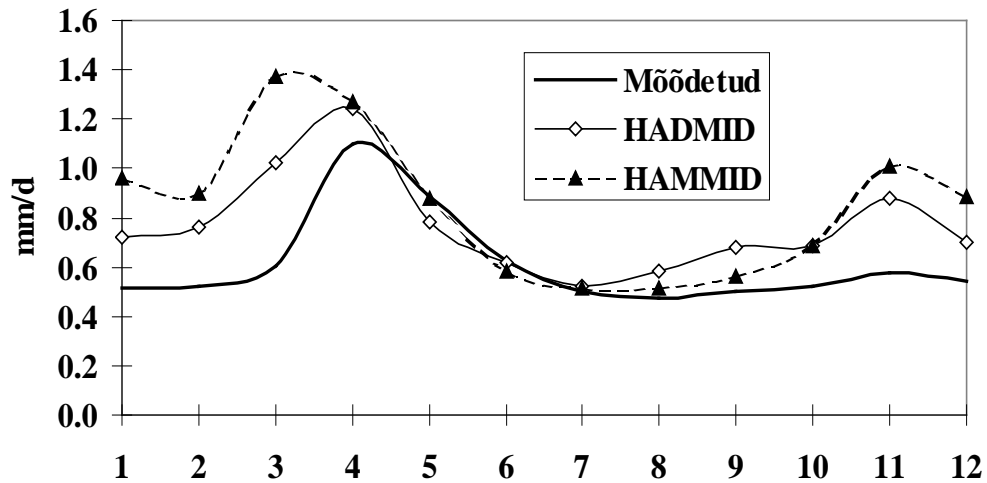
Periood	Sademed		Narva jõe äravool		Emajõe aasta kõrgeim veetase		Emajõe aasta madalaim veetase	
	mm/a	$k_{kesk}$	mm/a	$k_{kesk}$	m ümp	$h_i-h_{kesk}$	m ümp	$h_i-h_{kesk}$
1901-07	656	0.99	238	1.10	32.28	+0.39	30.39	+0.43
1908-22	611	0.93	216	1.00	32.18	+0.29	30.02	+0.06
1923-32	684	1.04	263	1.22	32.60	+0.71	30.46	+0.50
1933-52	673	1.02	192	0.89	31.67	-0.22	29.77	-0.19
1953-63	705	1.07	232	1.08	32.22	+0.33	30.01	+0.05
1964-77	625	0.95	148	0.69	31.19	-0.70	29.51	-0.45
1978-91	720	1.09	269	1.24	31.84	-0.05	30.15	+0.21
1992-00	591	0.90	203	0.94	31.46	-0.43	29.78	-0.18
<i>Keskmine</i>	<i>660</i>		<i>216</i>		<i>31.89</i>		<i>29.96</i>	

(Järvet, A., 2003. lk.12-15)

- 1) märg sajandi algus kuni 1907. aastani;
- 2) keskmise veerikkusega periood 1908–1922;
- 3) uputuslikud kahekümnendad 1923–1932;
- 4) põuane sajandi keskpaik 1933–1952;
- 5) optimaalsed viiekümnendad 1953–1963;
- 6) pikk kuiv 1964–1977;
- 7) märjad kaheksakümnendad 1978–1991;
- 8) kuiv sajandi lõpp 1992–...

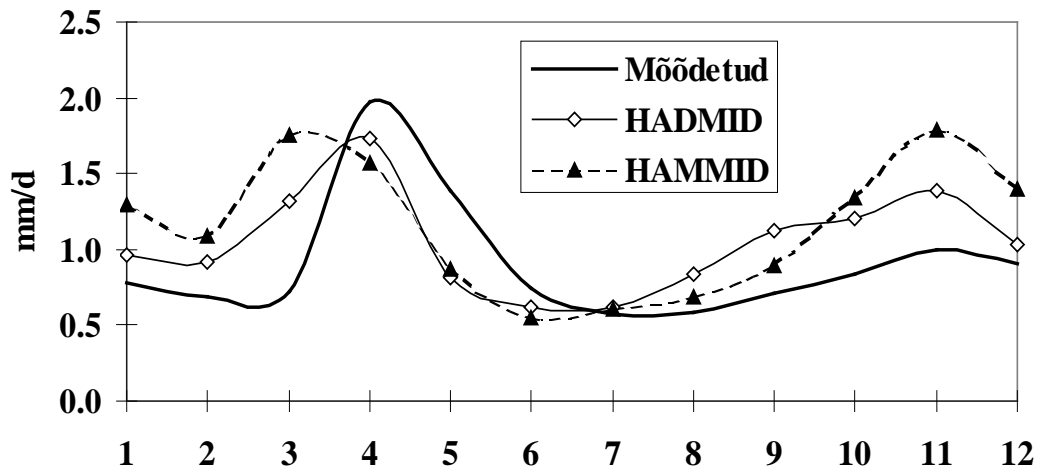
Eriti veerikkad aastad olid 1902, 1924–25, 1928, 1957, 1962, 1978, 1981, 1987 ja 1990. Kuivad ja veekogudes madala veetasemega seevastu aastad 1914, 1939–1940, 1960, 1964–65, 1968–74, 1996. (Järvet, A.,2003, lk. 4-6)

Aasta äravoolu suurenemine Emajõel keskmiselt 46% võrra (stsenaariumi HADMID järgi) on ligi poolteist korda suurem kui Kagu-Eesti jõgedel (Ahja ja Võhandu) ning umbes kaks korda suurem kui Pandivere kõrgustiku piirkonnast lähtuvatel jõgedel. Emajõe aasta äravoolu suurenemine on põhjustatud sügis-talvise perioodi ligi kahekordsest äravoolu tõusust (joonis 4). Niisugune muutus pikendab lammi üleujutust ja looduskaitseks on taoline muutus soodne lammiga seotud looduslike protsesside kulgemiseks ja lammikoosluste säilimiseks, samuti suureneb talvine sanitaarvooluhulk.



Joonis 4. Äravoolu muutus Emajõel Tartu lävendis.

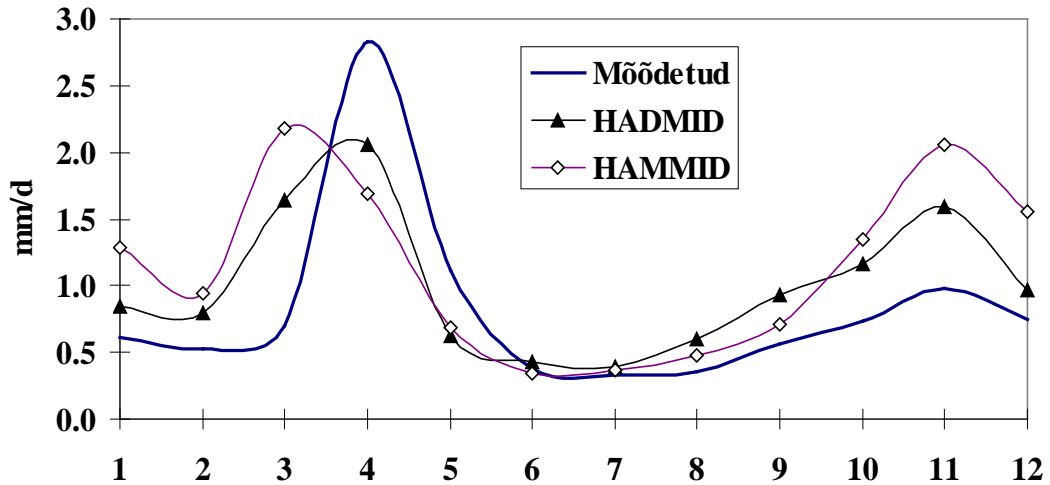
Põhja-Eesti karstipiirkonna jõgede äravoolumuutuste näiteks sobib hästi Kunda jõgi, mis on käsitletava ala suurima põhjaveelise toitumisega jõgi. Võrreldes teiste jõgedega, on karstiala jõgede aastases muutuses kõige märgatavam sügise suurvee suurenemine (joonis 5). Põhjuseks asjaolu, et karsti tõttu on suve II poolel ja sügisel sademete suurenemisel jätkuvalt head sademetevee infiltratsioonitingimused. Selle läbi nende jõgede põhjaveeline toitumine suureneb veelgi.



Joonis 5. Äravoolu muutus Kunda jõel Sämi lävendis.

Ida-Eesti jõed on teiste jõgedega võrreldes äravoolurežiimilt erinevad, sest neid iseloomustab suur- ja madalvee perioodi äravoolu suur erinevus. Pikema lumikatte tõttu Pandivere kõrgustikul ja Alutagusel on nendel jõgedel suurim lumeveelise

toitumise osatähtsus ja sellest tulenevalt kevadine suurvesi ületab kaks korda sügisese suurvee. Kliimamuutuste tagajärjel toimub nendel jõgedel kevadsuurvee arvestatav vähenemine ja sügisese suurvee suur tõus (joonis 6). Sellele vaatamata jääb kevadine suurvesi suuremaks kui sügisene. Teiste piirkondadega võrreldes jääb Ida-Eesti jõgedel suvine madalveeperiood lühemaks, mis mõjub soodsalt nende sanitaarsele seisundile.



**Joonis 6.** Äravoolu muutus Pungerja jõel Roostoja lävendis.

Jõgede veemajandusliku kasutamise seisukohalt on olulised veetaseme ning äravoolu miinimum- ja maksimumperiood. Veevaese perioodi äravoolu suurusest oleneb jõgede ökoloogiline seisund, sest mida väiksem on jõe vooluhulk, seda rohkem on ta mõjutatav inimtegevusest. Suurveeaegne vooluhulk ja veetase on olulised jõgedele ja nende lähikonnas ehituste ja rajatiste projekteerimisel ning ehitamisel. Mida väiksem on suurvesi, seda väiksemaid kulutusi tuleb teha võimalike suurveeaegsete kahjustuste vältimiseks.

Sellest seisukohast veemajandusliku hinnangu andmisel on võrreldud uuritud valglate maksimaalse ja minimaalse äravooluga kuu modelleerimistulemusi baasperioodi (1961–1990) näitajatega (tabel 4). Kõikidele piirkondadele on iseloomulik, et erinevus maksimaalse ja minimaalse äravoolu vahel väheneb. See on seotud rohkem  $Q_{\max}$  vähenemisega kui  $Q_{\min}$  suurenemisega. Jõgede äravool miinimumperioodidel, eriti talvel, aga kohati ka suvel (juunis, juulis) suureneb, mis võib kasuks tulla veekogude ökoloogilisele seisundile. Vastavalt regionaalsetele erinevustele saab Eestit eespool käsitletud näitajate järgi jaotada lääne- ja idapoolmikuks. Nendevaheline joon kulgeb Vahe-Eesti kaudu, mis on ühtlasi oluliseks lõunaedela-põhjakirde suunaliseks maastikuliseks ja taimkatteliseks vööndiks.

**Tabel 4.** Aasta suurima ja väikseima äravooluga kuu (mm/d) võrdlus ning nende suhe perioodil 1961–1990 ja HADMID stsenaariumi järgi saadud modelleerimisandmeil aastaks 2100

Valgla	Mõõdetud			Modelleeritud			Modelleeritud-mõõdetud		
	Max	Min	Max/Min	Max	Min	Max/Min	Max	Min	Max/Min
Lõuna-Eesti	<b>1.64</b>	<b>0.34</b>	<b>5.07</b>	<b>1.44</b>	<b>0.45</b>	<b>3.36</b>	<b>-0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>-1.71</b>
Ahja-Ahja	1.19	0.40	2.98	1.08	0.50	2.16	-0.11	0.10	-0.82
Ahja-Koorvere	1.45	0.48	3.02	1.32	0.64	2.06	-0.13	0.16	-0.96
Võhandu-Räpina	1.30	0.35	3.71	1.19	0.46	2.59	-0.11	0.11	-1.13
Võhandu-Himmiste	1.27	0.33	3.85	1.77	0.46	3.85	0.50	0.13	0.00
Piigaste-Piigaste	2.10	0.41	5.12	1.48	0.49	3.02	-0.62	0.08	-2.10
<b>Ida-Eesti</b>	<b>2.44</b>	<b>0.27</b>	<b>9.55</b>	<b>1.80</b>	<b>0.33</b>	<b>5.78</b>	<b>-0.64</b>	<b>0.06</b>	<b>-3.78</b>
Avijõgi-Mulgi	2.34	0.26	9.00	1.85	0.31	5.97	-0.49	0.05	-3.03
Kääpa-Kääpa	1.72	0.20	8.60	1.49	0.30	4.97	-0.23	0.10	-3.63
Pungerja-Roostoja	2.83	0.34	8.32	2.05	0.39	5.26	-0.78	0.05	-3.07
Purtse-Lüganuse	2.42	0.31	7.81	1.72	0.36	4.78	-0.70	0.05	-3.03
Tagajõgi-Tudulinna	2.93	0.16	18.31	2.02	0.20	10.10	-0.91	0.04	-8.21
<b>Põhja-Eesti</b>	<b>1.87</b>	<b>0.39</b>	<b>5.13</b>	<b>1.59</b>	<b>0.46</b>	<b>3.61</b>	<b>-0.27</b>	<b>0.06</b>	<b>-1.52</b>
Kunda-Sämi	1.97	0.57	3.46	1.73	0.62	2.79	-0.24	0.05	-0.67
Põltsamaa-Pajusi	1.66	0.49	3.39	1.58	0.51	3.10	-0.08	0.02	-0.29
Pedja-Tõrve	2.10	0.29	7.24	1.49	0.33	4.52	-0.61	0.04	-2.73
Emajõgi-Tartu	1.10	0.47	2.34	1.25	0.52	2.40	0.15	0.05	0.06
Mustjõgi-Endla	1.68	0.30	5.60	1.58	0.33	4.79	-0.10	0.03	-0.81

Suurimad muutused kuu suurima ja väikseima vooluhulga osas on prognoositavad Ida-Eesti hüdroloogilises rajoonis: Tagajõel, Kääpa jõel, Pungerja jõel, Avijõel ja Purtse jõel, kus kõigil neil jõgedel  $Q_{\max}$  ja  $Q_{\min}$  suhtarv väheneb rohkem kui 3 võrra (tabel 4). Suurim on muutus Tagajõel, kus kuu keskmise  $Q_{\max}$  ja  $Q_{\min}$  senine suhtarv on üle 18, modelleerimistulemuste järgi aga veidi üle 10. Kirde-Eestis on niisugused muutused seletatavad talve lühenemisega. Praegu iseloomustab seda piirkonda Eesti pikima ja üsna suure lumekatte paksusega talv. Soojemate ja lühemate talvede esinemise korral aga väheneb esmajoonel kevadine suurvesi, mis tervikuna ühtlustab aastasest äravoolu. Seevastu ülejäänud kahes hüdroloogilises rajoonis – Lõuna- ja Põhja-Eestis on sellesuunalised muutused hoopis väiksemad. Peamine põhjus tuleneb erinevustest jõgede toitumises. Lõuna- ja Põhja-Eestis on jõgede äravoolus põhjaveel suurem osatähtsus kui Kirde-Eestis. Kuna suurema põhjaveelise toitega jõgedel on äravool sempooselt looduslikult rohkem reguleeritud, siis kliimamuutusi kajastavad kuu suurima ja väikseima vooluhulga muutus on ka väiksem.  $Q_{\max}$  ja  $Q_{\min}$  suhtarv jääb muutumatuks Võhandu jõel Himmiste lävendis ja muutub väheke suuremaks Emajõel Tartu lävendis. Need on kaks jõge, kus maksimaalse kuu keskmine vooluhulk isegi suureneb – äravoolukihi järgi arvutades Võhandu jõel 0.50, Emajõel 0.15 mm võrra ööpäevas.

Analoogiline prognoos ka Lääne-Eesti suuremate jõgede Pärnu ja Kasari ning Soome

lahte suubuvate suuremate jõgede: Pirita, Jägala, Valgejõgi, Keila ja Loobu kohta ning nende prognooside sidumine Soome Meteoroloogia Instituudis koostatud ja meil kasutatava HIRLAM-i ilmaprognoosi mudeliga oleks suureks abiks nii jõgede kui ka rannikualade üleujutuste ennustamisel ning üleujutusriskide haldamiskavade koostamisel.

### 2.4.3. Üleujutusohust hoiatamine.

Üleujutusohust hoiatamine on peamiselt ilmateenistuse ülesanne. Ainult meteoroloogilistele andmetele toetudes ei tarvitse hoiatus rahuldada kõiki nõudeid, mida püstitab üleujutuste tõrjekava. Vaja oleks tõhusamat koostööd hüdroloogide, mereuurijate ja limnoloogidega. Kahjuks on Eestis ilmateenistuse ja hüdroloogide konstruktiivne koostöö peaaegu olematu, hoolimata sellest, et nad alluvad ühele ja samale instituudile. Alljärgnevas tabelis on loetletud ametkonnad, millised peaksid osalema üleujutusohutudest hoiatamisel nendel jõgedel või jõelõikudel, kus üleujutusrisk on suur või väga suur (Vastavad riskiklassid C4 ja C5, D4 ja D5, E 4 ja E5)

*Hoiatusteenistuse võimalik ülesehitus Eesti Vabariigis:*

*Tabel 2.4.3.1*

<p><b>1. Meteoroloogia- ja kiirgusteenistus</b> Töötleb ilmaprognoside andmeid ja edastab operatiivseid ilmaprognose (sademed, tuule suund ja kiirus, ilmamuutuste trendid)</p>
<p><b>2. Hüdroloogia ja hüdrograafiateenistus</b> Annab operatiivset teavet jõgede veetaseme muutustest, hoiatab üleujutusala elanikke saabuva üleujutuse ruumilisest ulatusest, kõrgveevalli liikumiskiirusest, ning teelõikudest, kus üleujutusega seoses võib esineda liiklemistakistusi (teetammi ärauhumisoht, tee üle ujutatud rohkem kui 50 cm paksuse veekihiga.)</p>
<p><b>3. Maaparandusbürood</b> Hoiatavad vesiehitiste valdajaid ennustatava üleujutusohu eest ja edastavad neile suurveevalli prognoositavad parameetrid. Annavad juhiseid paisude hooldamise eest vastutavatele inimestele (Millal ja mis ulatuses regulaator avada, milliseid täiendavaid kaitsemeetmeid rakendada). Maaparandusbürood peaksid hoiatama ka maakasutajaid (põllumehi), kes võivad kahju kannatada tulvavete poolt üleujutatavatel maadel.</p>
<p><b>4. Päästeamet ja selle piirkondlikud bürood</b> Hoiatavad elanikkonda võimalikust evakueerimisvajadustest, annab teada kogunemiskohad ja kohad/piirkonnad, kuhu evakueeritavad ajutiselt ümber paigutatakse. Päästeamet hoiatab elanikkonda ka võimalike elektri-, soojamajanduse-, vee- ja kanalisatsioonihäirete eest.</p>

#### ***Millele tuleks kriisitoimkondadel tähelepanu osutada, et hoiatusteenus töötaks?***

1. Ilmateenistuse prognoosid ei tohiks hilineda. On selge, et pikemaajaliste prognooside täitumise tõenäosus on väiksem kui lühiajalistel prognoosidel. Üleujutuste korral tasub siiski silmas pidada rahvatarkust: "Parem karta kui kahetseda! "Valmisolek mittesaabuva üleujutuse tõrjeks on alati parem kui peataolek ootamatult saabuva õnnetuse puhul.

2. Hüdroloogiateenistus peab operatiivselt ja õigeaegselt (koos ilmasteenistuse hoiatustega) edastama andmed veetaseme muutumise kohta üleujutuse algmaksimum- ja taandumisperioodil. Selleks tuleb suure üleujutusrisiki ohuga jõelõigud varustada mõõtepeelide või automaatsete veetasememõõturitega. Jõgedel paiknevatele lävenditele lisaks on mõned peelid vajalikud ka suure riskiohuga objektidele ja üleujutatavate territooriumide äärealale, et saada täpsemat teavet veetaseme tõusu- ja alanemiskiiruste kohta.
3. Maaparandusbüroode koosseisus tuleb moodustada (kui juba olemas pole) operatiivrühm, kes üleujutushoiatuse saabumisel vaataks kiiresti üle vesiehitiste (eriti avariiohtlike) seisukorra, rakendaks võimalikke meetmeid avariiohu vähendamiseks ja hoiataks paisudest allavoolu jäävate hoonete ja muude ehitiste omanikke võimalike ohtude eest, mis kaasnevad paisude purunemisega.
4. Hädaolukorra võimalikust ohust hoiatuse saamisel kutsuvad Päästeameti piirkondliku bürood koos maakonna/linna juhtidega kokku kriisireguleerimistoimkonna, kes jaotab ülesanded ja moodustab vajadustele vastavad päästekomandod. Koos määratakse kindlaks peamised teabekanalid. Vajalik on vähemalt kahetasandiline teabelevi süsteem: ühe kaudu suhtlevad kriisireguleerimistoimkonna liikmed ja päästeoperatsioonide juhid, teise kaudu edastatakse info üldsusele. Hea oleks eelnevalt kindlaks määrata kellaajad, millal hakatakse teavet edastama (näit. igal päeval kell 10.00; 12.00; 14.00; 16.00; 18.00). Üldsusele tuleb teada anda ka (üld)kasutatavad signaalid, telefoni- ja faksinumbrid, millistele võib teateid saata või kust on võimalik operatiivselt teavet saada.

#### 2. 4. 4. Üleujutusriskide haldamise organisatsiooniline struktuur:

- Maakonna (linna või valla) kriisitoimkond;
- Kaasatavad teenistused (Päästeamet, Politseiamet, Kaitseliit, Tervishoiuamet, Kiirabi, Keskkonnainspeksioon, Meteoroloogia- ja hüdroloogia instituut ja kohalikud ilmajaamad, Maaparandusbürood, MTÜ-d, vabatahtlikud jt.
- Operatiivside- ja massiteabekanalid.

**Maakonna (linna või valla) kriisitoimkond** peab "*Hädaolukorraks valmisoleku seaduse*" (RT I 2000, 95, 613; 2002, 61, 357,63,387) alusel olema moodustatud igas omavalitsusüksuses (maakond, linn, vald). Kokku kutsutakse see toimkond **häda-või katastroofiolukorra** väljakuulutamisel, või mõni päev enne seda, kui ilmastiku- või hüdroloogiateenistuse prognooside põhjal on hädaolukorra saabumine ülimalt tõenäoline. Ennetavad tegevused võivad purustusi ja kahjusid oluliselt vähendada. Loodusõnnetuste puhul on iga ennetuspäev või tund eriti väärtuslik. Kriisitoimkonna liikmete kiire kokkukutsumine ja kogunemine peab olema tagatud usaldusväärse teadete levitamise süsteemi ja isikliku vastutuse tunnetamise lõimumisega. Kriisitoimkonnas peab valitsema tõeline meeskonnavaim, nagu tuletõrjes, kus iga komandoliige teab täpselt oma ülesandeid ja asub häire väljakuulutamisel kohe tegutsema. Kui kriisitoimkonna liige jääb ootama toimkonna juhi (maa- või vallavanem, linnapea) personaalset pöördumist, siis võib palju kallist aega kaotsi minna. Kriisitoimkonna põhituumiku peaksi moodustama



*Päästeamet* oma allüksustega (tuletõrje, kiirabi, liiklusavariide päästeteenistus jt.), kuna neil on olemas igapäevased töökogemused ja vastav tehnika ning abiseadmed.

Üleujutuskatastroofide puhul võib soovitada kriisitoimkonna koosseisu arvata ka mõned hüdrotehnikainsenerid, kelle teadmised ja abi on möödapääsmatud paisudega seotud üleujutuste puhul.

**Kaasatavad asutused.** Loodusõnnetuse või –katastroofi päästetöödele kaasatakse kõik valitsusasutused, kes vastavalt oma seaduslikele ülesannetele on kohustatud operatiivselt reageerima või keda vajaduse korral kaasatakse hädaolukorra lahendamisele. Päästetöödele ja üleujutuskahjude kõrvaldamisele võib kaasata ka kohaliku omavalitsuse asutused, ettevõtjad, avalik õiguslikud isikud, mittetulundusühingud ja sihtasutused. Õiguste ja kohustuste täpsemaks määratlemiseks võidakse hädaolukorra lahendamist juhtiva valitsusasutusega sõlmida lepingud. Päästetöödele kaasatakse esimeses järjekorras ööpäevaringses valmisolekus olevad operatiivjõud.

Kaasatavad jõud on : Politseiamet; Kiirabi ja haiglad; Piirivalveamet (piirivalve, mere – ja lennupäästeteenistus); Kaitsepolitseiamet; Keskkonnainspeksioon; Kiirguskeskus; Lennuamet; Maanteeamet; Raudteeinspeksioon; Sideamet; Tebeamet; Tervisekaitseinspeksioon; Tervishoiuamet; Veeteede Amet; Veterinaar- ja Toiduamet; Justiitsministeeriumi vanglate osakond, Kaitseliit; Kaitsevägi; mittetulundusühingud ja sihtasutused (vabatahtlikud tuletõrjujad, vetelpäästjad; tuukrid, kinnisvara hindajad jt.)

**Operatiivside ja massiteave** Toimiv operatiivside selliste riiklike struktuuriüksuste nagu Päästeamet, Politseiamet, Piirivalveamet, Kaitsepolitseiamet, Kaitsevägi ja Kaitseliit siseselt tagatakse olemasolevate operatiivsidekanalite kaudu. Probleme võib tekkida nende omavahelise operatiivsidega, need tuleb lahendada kriisitoimkondades saavutatud kokkulepete abil.

Massiteabekanalitest tuleb eelistada kõige levinumaid ja elanikele kõige kättesaadavamaid, nagu raadio ja televisioon. Ajakirjandus on oma vähese operatiivsuse tõttu teisejärguline. Eelinformatsiooni ja prognooside edastamise ning üleujutuskahjudest nii sõnalise kui pilditeabe levitajatena ei saa siiski ka ajakirjanduse osa alahinnata.

Väljatöötamist ja elanikkonnale tutvustamist vajavad hädaolukorrast teatamise signaalide (heli-, valgus-, vibratsioon jt. signaalide edastamise võimalused). Mobiiltelefonide laia levikut arvestades tuleks mõelda ka häda/katastroofiolukorra signaalide edastamisvõimaluste otsimisele erinevate sidevõrkude kaudu. Soovitav oleks kõikides side- ja operaatorvõrkudes need signaalid ühtlustada.

Looduskatastroofidega kaasnevad sageli voolukatkestused, mille tagajärjel vooluvõrgust toite saavad raadiod ja televiisorid muutuvad teabe edastamisel kasututeks. Üleujutuspiirkondadele jäävad elanikud peavad seetõttu tõsiselt mõtlema patareitoitel raadiote ja telerite soetamisele (hädaolukorras teabe saamiseks sobivad ka väikese ekraaniga must-valged telerid või *roadstar* tüüpi väikesed värvitelerid)

## 2.5. Häda- või katastroofiolukorra raskusastme hindamine.

### 2.5.1. Päästeameti 2003. aasta riskiklasside hindamistabel

Eesti Päästeametil on 2003. aastal välja töötatud hädaolukordade jaoks riskiklasside hindamise tabelid, kus võetakse arvesse nii häda/katastroofiolukordade esinemissagedus ja kahjustuste ulatus.

*Hädaolukordade toimumise tõenäosuse hindamise tabel*

*Tabel 2.5.1.1*

Nr.	Tõenäosus	Sagedus	Selgitus
(1)	Väga väike	Harvemini kui üks kord 100 a. jooksul	100 a. jooksul ei toimu sündmust kordagi, 300 a. jooksul võib olla näiteks 2 korda, samas võib olla ka nii, et 1000 a. jooksul mitte kordagi
(2)	Väike	Üks kord 50-100 aasta jooksul	Tegelikult 1 kord 100 aasta jooksul
(3)	Keskmine	Üks kord 10-50 aasta jooksul	Võib ka 2-9 korda 100 aasta jooksul, kuid 10 aasta sees ei tohiks olla 2 korda
(4)	Suur	Üks kord 1-10 aasta jooksul	10 ja rohkem korda 100 aasta jooksul, kuid ühel aastal mitte üle ühe korra
(5)	Väga suur	Sagedamini kui üks kord aastas	Sündmus võib ühe aasta jooksul toimuda kaks ja enam korda

*Hädaolukorra tagajärgede raskusastme hindamine*

*Tabel 2.5.1.2*

Tagajärg	Elu ja tervis	Vara	Keskkond	Elutähtis valdkond
<b>Vähetahtis/ puudub(A)</b>	Vigastatud puuduvad või üksikud kergelt vigastatud	Kahjud minimaalsed	Kahjud puuduvad või on minimaalsed	Ajutised häired valdkonna toimimises. Otsene kahju puudub
<b>Kerge (B)</b>	Kümned kergelt, üksikud raskelt vigastatud	Kahju suurus kuni ..... krooni	Kahjustused, mis kaovad ise, tagajärgi põhjustamata, või on päästetööde käigus kõrvaldatavad	Lühiajalised häired valdkonna toimimises
<b>Raske (C)</b>	Üksikud hukkunud; suur hulk vigastatuid, neist osa raskelt; piirkonna tervishoiuasutuste ressurss on ammendumas	Kahju suurus kuni ..... krooni	Täielikult taastuv või taastatav ümbritsevat elukeskkonda mõjutav kahju, või millest tulevalt tuleb ajutisi piiranguid kehtestada.	Mitmepäevane häire valdkonna toimimises. Vajalik tag-varasüsteemide või alternatiivsete meetmete rakendamine.
<b>Väga raske (D)</b>	Kümned hukkunud; vigastatute arv ületab piirkonna teenindava tervishoiuasutuse võimalused	Kahju suurus kuni ..... krooni	Elanikkonna pikaajaline või tõsine kahjustus, mis on suuremas osas taastuv või taastatav	Valdkonna ajutine mittetoimimine vähendab oluliselt ühiskonna turvalisust.
<b>Katastroofiline (E)</b>	Suur hulk hukkunuid; vigastatute arv ületab kogu tervishoiusüsteemi võimalused	Kahju suurus kuni ..... krooni	Taastumatu kahju ja taastamatut või lokaalset elukeskkonna hävingut põhjustav kahju	Valdkond on täielikult lakanud toimimast

Lisaks ülalesitatud tabelitele on Päästeametil ka loodusõnnetuste tõenäosuse ja tagajärgede hindamistabelid. Need pole aga üleujutuste hindamiseks sobivad, sest üleujutuste esinemistõenäosus on hinnatud üldiselt väikseks (keskmiselt üks kord 50-100 aasta jooksul), samuti on üleujutuste tagajärjed hinnatud kergeteks (riskiklass B2) 2003. ja 2004. aasta üleujutused Eestis ja veelgi enam kogu Euroopas kahjuks sellist hinnangut ei kinnita. Üleujutuste esinemistõenäosuse ja nendega kaasneda võivate kahjustuste asjatundlik hindamine võib nii mõnegi Eesti piirkonna jaoks anda tunduvalt karmimaid riskiklasse. Päästeameti aruandes esitatud hinnang võib olla vastav Eesti kohta tervikuna, piirkondades, mis vajavad üleujutusohu ja üleujutusriskide kaarti, võivad oht ja riskid olla oluliselt suuremad.

Riskiklassi määramise usaldusväärsusel on väga suur tähtsus, kuna sellest oleneb kaasatavate asutuste ja organisatsioonide arv ning üleujutustõrjeks vajalikud ressursid.

Olgu alljärgnevalt võrdluseks toodud Euroopa Liidu teiste uusliikmete ja liitumisprotsessi alustanud Balkani poolsaare riikide hinnang üleujutuste ohtlikkusele, resp. riskiklassile:

### **Euroopa Liidu uusliikmete ja liitumisprotsessi alustanud Balkani poolsaare riikide Bulgaaria ja Rumeenia hinnang üleujutuste ohtlikkusele.**

Tabel on koostatud Euroopa Komisjoni eestvõttel 15.-17. juunini 2005.a Rootsis Karlskogas toimunud nõupidamisel esitatud andmete põhjal

Riski hinnang riikide kaupa	Inimesele individina	Inimesele ühiskonna liikmena	Infrastruktuurile	Kultuuri-väärtustele	Eraomandile	Loodusvaradele	Ökoloogiale
Bulgaaria	5	4	4	4	3	3	4
Tšehhi Vabariik	5	5	3	3	4	2	1
Küpros	3	2	3	2	3	1	2
<b>Eesti</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Ungari	5	5	5	5	4	4	4
Leedu	1/2	2	2	1	2/3	2	2
Rumeenia	5	5	5	4	3	5	5
Slovakkia	5	5	4	4	3	3	3

**Riskiastme hinnang: 5- väga kõrge risk;**

**4- kõrge ;**

**3- keskmine;**

**2- madal;**

**1- väga madal**

Läti ja Sloveenia kohta andmed puudusid

Üleujutusrisiki astet hinnati üleujutuse kui ohtliku loodusnähtuse esinemistõenäosuse ja nähtuse esinemissageduse andmete alusel järgmise valemi järgi:

$$R = P(H) \times C, \text{ kus}$$

↙	↓	↘
<b>Risk</b>	<b>Ohtliku sündmuse esinemistõenäosus</b>	<b>Esinemissagedus</b>

Riski hindamistulemused näitavad, et riigid, kus 1997-98 ja 2003. aasta üleujutused põhjustasid suuri kahjusid, hindasid üleujutusrisike kõrgemalt, kui riigid, millised on seniste üleujutuste tõttu vähem kannatada saanud. Eriti kõrgeks hindasid üleujutustega kaasnevaid riske Ungari ja Rumeenia, kellele järgnesid Slovakkia, Tšehhi Vabariik ja Bulgaaria. Kõige vähem nägid üleujutustes ohtu Eesti ja Leedu.

### **2.5.2. Üleujutuskahjude esialgse prognoosi kohase tõrjetööde mahu ja olemasolevate ressurssidega kaetuse hindamine.**

Tõrjetööde mahu hindamise eelduseks on üleujutusohu ja üleujutusriskide kaartide olemasolu, sest nende põhjal on võimalik hinnata üleujutusala pindala ja üleujutatavale alale jäävaid tehis- ja loodusobjekte erinevate veetasemete korral.

Tõrje- ja päästetööde mahu tõepärasemaks prognoosimiseks on lisaks objektide arvule vaja teada ka nende tehnilist seisundit, ehitiste puhul on väga oluline vundamentide kõrgus, keldrite või keldrikorruste olemasolu ning sügavus, samuti ka ehitustöödel kasutatud materjalide veekindlus. Teada peb olema ka üleujutusale jäävate ohtlike objektide täpne asukoht ja ohtlike ainete (vedelkütused, mürgkemikaalid, reoveepuhastid ja biotiigid) sisaldus neis. Suuremad (üle 50 loomakoha) veiselaudad ja sigalad (üle 100 nuumiku) kuuluvad samuti ohtlike objektide hulka, kui nende juures on sõnniku- ning virtsahoidlad. Üldjuhul ei saa ka loomi üleujutusale jätta ja nende äravedu nõuab nii tööjõudu kui ka lisavahendeid, mille kiire kättesaadavus ja tehniline korrasolek tuleks eelnevalt kontrollida ja määrata vastutavad isikud.

**Koostöövõimalused üleujutuslast väljajäävate naabermaakondadega.** Kui prognoositud tõrjetööde maht ületab maakonna tehnilised ja rahalised võimalused, siis tuleb astuda samme, et kaasata tõrje- ja päästetöösse naabermaakonnad. Tõsise looduskatastroofi puhul pöördub kriisitoimkond abipalvega ka Vabariigi valitsuse poole. On väga tõenäoline, et seegi abi ei jõua väga kiiresti kohale ning seda saab kasutada põhiliselt üleujutuskahjude likvideerimiseks, mitte aga tõrjetöödeks

### **2.5.3. Üleujutuskahjude vähendamise meetmete katteallikad:**

- Vabatahtlik elu- ja varakindlustus;
- Häda- ja katastroofiolukordade erifondid;
- Euroopa Liidu vastavad fondid ja abistamismehhanismid.

### 3. ÜLEUJUTUS- JA UPUTUSOHUGA ALADE KAARDISTAMINE

#### 3.1. Üleujutusohu kaart.

Üleujutusohu kaart koostatakse kõikide üleujutusohuga jõgede, resp. jõelõikude ja rannikualade kohta, mis on veemajanduskavades eraldatud iseseisvateks veekogudeks/veekogumiteks. Need kaardid peavad kuuluma kohustuslike elementidena kõikide alamvesikondade veemajanduskavadesse. Kuna enamikul alamvesikondade veemajanduskavadel on puudu nii üleujutus-/tulvaohu kaardid kui ka tulvatõrje meetmekava, siis tuleb need 2006. ja 2007. aasta jooksul koostada, et kogu Eestit hõlmava veemajanduskava jaoks oleks vajalik materjal olemas.

Euroopa Liidus pole kehtestatud kindlaid kriteeriume nende kaartide koostamiseks, sest toimub aktiivne mõttevahetus veedirektorite, töörühmade ja üksikekspertide tasemel. Seetõttu on taoliste kaartide sisu ja kujundus piirkonniti väga erinev, sõltudes üleujutusohuga veeobjektide suurusest ja üleujutuste iseloomust ning kasutada olevast andmehulgast. Nende kaartide eesmärgiks on elanike teavitamine üleujutus-/uputusohuga alade paiknemisest ja/või kordumistõenäosusest.

Soome eeskujul võime eraldada kolm erineva täpsusastmega üleujutuskaardi alamtüüpi:

- **Üleujutuse või tulvakaart (flood map)** kajastab kõige üldisemat teadaolevat informatsiooni jõe- ja rannikulõikude või suuremate järvede kohta, kus on esinenud kas kevadsuurvee, ajuvee või äkktulvade poolt põhjustatud üleujutusi/uputusi. Ei pea rajanema täpsel kõrgusmudelil ega esinemistõenäosuste prognoosil. Suhteliselt vaba on ka kaardi mõõtkava, mis sõltub kõige enam kaardil kujutatava territooriumi suurusest (kas terve jõgi koos oma valgla ja ulatuslik rannikuvöönd või ainult üleujutusohuga jõelõik/ tulvaohuga rannikualale jääv linn või asula (M 1:100 000 ; M 1: 50 000));
- **Üldine tulvaohukaart (flood hazard map in coarse scale)** kajastab üleujutus- ja aju- või äkktulvade riskiohtu tasemel, mis rahuldab generaal- ja maakonnaplaneeringute taset. Kõrgusmudel peaks rahuldama ehitusplaneeringute nõutavat täpsusastet, kusjuures üksikuid ehitisi kaardile ei kanta (M 1: 50 000);

**Detailne tulvaohukaart (flood hazard map in detailed scale)** on täpsel kõrgusmudelil rajanev tulvaohukaart, mis vastab asendiplaani nõuetele. Kõrgusmudeli täpsus vähemalt +/- 30 cm. Sellised kaardid koostatakse kindlaksmääratud tulvaaladele. Mõõtkava peaks vastama põhikaardi mõõtkavale (M 1: 20 000 või mõnel juhul ka M 1: 10 000). Nende kaartide põhjal on võimalik kindlaks määrata lubatavat madalaimat vundamendikõrgust hoonetele ning erinõudeid kanalisatsioonirajatistele ning maapinnast allpool asetsevatele muudele tehnorajatistele (elektri- ja soojavarustuse sõlmed ning elemendid).

- **Lubatav madalaim vundamendikõrgus uutele ehitistele** on üleujutuste või uputuste riskiklassi arvestav vundamendi lubatud minimaalne

ehituslik kõrgus Balti kõrgussüsteemi absoluutsest nullist (nn. Kroonlinna nullist) arvates.

- **Eritingimused üleujutusosalale rajatavate ehitiste kanalisatsiooni- elektri- ja küttesüsteemidele** peavad tagama alljärgnevate üleujutustega kaasnedavate õnnetuste ärahoidmise:
  - kanalisatsioonivõrgu elementide uputamise ja reovee tagasivoolu hõnnesse;
  - vedelkütusemahutite ja -pumpade uputamisest põhjustatud veereostus;
  - elektrivõrgu lühised ja võimalikud alajaamade väljalülitused või läbipõlemised.

Lubatava madalaima vundamendikõrguse ja eritingimused kanalisatsiooni-, elektri- ja küttesüsteemide projekteerimisele ja rajamisele kehtestab kohalik omavalitsus lähtuvalt varasemate perioodide (50-, 100-, 250- aastane periood) jooksul registreeritud maksimaalsetest veeseisudest. Siseveekogudel võib elamuehituses lähtuda veepinna kõrgusest, mille tõenäoline esinemissagedus on üks kord saja aasta jooksul (tõenäosus 1%; kaartidel VPH 1/100); ühiskondlikel hoonetel (koolid, haiglad, sanatooriumid, vanglad) võiks selliseks kõrguseks olla veepinna kõrgus, mille esinemistõenäosuseks on 0,4% , korduvuseks üks kord kahesaja viiekümne aasta jooksul (VPH 1/250).

Rannikualadel, kus on tegemist ajuveetulvadega, nõuaks lubatava madalaima vundamendikõrguse kehtestamine veetaseme järgi, mille esinemistõenäosus on üks kord 250 aasta jooksul, liiga kõrgeid vundamente, mille rajamine pole enam majanduslikult otstarbekas. Siin võiks aluseks jääda VPH 1/100, kusjuures arvesse tuleks võtta ka tormilainete tekitatavat täiendavat veetõusu.

**NB!** Kui mingitel erikaalutlustel antakse siiski luba madalama vundamendiga hoonete rajamiseks üleujutusosalale, siis tuleb kasutada vundamentide rajamisel kas täiesti veekindlaid või lühiajalist läbiniiskumist taluvaid ehitusmaterjale ning hoonete seintel ja põrandatel viimistlusmaterjale, milliseid vesi tõsiselt ei kahjusta ning mis oleksid kergesti puhastatavad. Kindlustusfirmad võivad kehtestada taoliste ehitistele kõrgemaid kindlustusmäärasid.

Mõned karmimad eritingimused võib kohalik omavalitsus kehtestada ka üleujutusosalal paiknevatele või rajatavatele hoonete alla projekteeritud garaažidele. Üldjuhul ei saaks üleujutusohuga aladel üldse soovitada hoonetealuseid garaaže, aga kui nad on juba rajatud, siis ei tohiks neis hoida suuremaid mootorikütuse ja –õli koguseid, kui need pole täiesti lekkimiskindlates mahutites. Ka ei tohiks garaažides ja remondikanalites hoida lahtiselt vanaõli ega õliseid puhastuskaltsi. Kõik lambid ja elektrilülitid peavad olema täiesti veekindlad ning kogu hoonealuse garaaži elektrisüsteem peab olema peakilbist välja lülitatav.

### 3.2. Üleujutusrisiki kaart

Üleujutusrisiki kaardid annavad täpsemat ja detailsemat teavet kui üleujutusohu kaart ja need koostatakse suure riskiklassiga aladele. Pole olemas ühtseid kriteeriume üleujutusrisiki kaardi koostamiseks. Suuremad kogemused on Euroopa Liidu

liikmesriikidel, millistel on pikaajalised suurüleujutuste kogemused. Selliste riikide hulka kuuluvad Holland, Prantsusmaa, Itaalia, Saksamaa, Poola, Austria, Ungari ning Slovakkia ja Tšehhi Vabariik. Nende kaartide koostamist on alustanud ka Norra, Rootsi ja Soome: nendel on see ettevõtmine aga suhteliselt algjärgus, mida näitab alljärgnev lühiülevaade.

### 3.2.1. Üleujutusrisi kaartide koostamise põhimõtted Skandinaaviamaades.

Direktiivi kavandi kohaselt koostatakse üleujutusohukaardid kõigile valglatele ja ranniku-aladele, millel on ilmne märkimisväärne üleujutusrisk inimestele, omandile või keskkonnale nüüd või tulevikus. Need alad selgitatakse üleujutusrisi eelhindamisega. Eelselgituse eesmärk on olemasolevat informatsiooni ja oskusi kasutades määrata umbkaudu ja seada pingeritta märkimisväärsed üleujutusrisi alad ja vastavalt ka alad, millede üleujutusrisk ei ole märkimisväärne ja koguda direktiivi koostanud meeskondadelt kokku juba tehtud töö. Tulvariskikaardid koostatakse üleujutusohukaardi ja haavatavusanalüüsi põhjal aladele, kus üleujutuste poolt põhjustatav kahju on suur. Üleujutuskaardistust kasutades koostatakse lõpuks üleujutusrisi haldamise(juhtimise) plaan. See katab kogu ahela: üleujutuskahjude ennetamisest ja vähendamisest kuni üleujutusosalale jäänud inimeste kaitse, valmisoleku, päästetööde, uputusest toibumiseni ning kogemuste omandamiseni. Taoline plaan lõimuks tulevikus veeraamdirektiivi kohaselt koostatavate veemajanduskavade ja abinõude programmidega.

Üleujutuskaardistust kasutatakse palju mitmel pool maailmas üleujutusohu ja –risi määramisel. Ühendriikides on alustatud paaril viimasel aastakümnel koostatud peamiselt paberikujul oleva 90 000 üleujutuskaardi kaasajastamist. Ametnikud on koostanud kaardistamisega tegelevatele partneritele juhised selle töö teostamiseks.

**Rootsis** on 1998. aastast alates koostatud üldisi skemaatilisi üleujutuskaarte. Internetis saadaolevail üleujutuskaartidel on esitatud mõõtkavas 1:100 000 hästi üldjooneliselt statistiliselt määratud kord saja aasta jooksul esineva üleujutuse ja hüdrooloogiliselt tõenäose suurima võimaliku üleujutuse puhul vee alla jäävad alad. Kavas on kaardistada umbes 10% Rootsi jõgedest, ehk umbkaudu 10 000 jõekilomeetrit. 2004. a augustiks oli kaardistatud 6 250 km jõgesid. Selles umbes 2 mln euro suuruses projektis on kasutatud rahvuslikku, skemaatilist 50 m resolutsiooniga kõrgusmudelit ja ühedimensioonilist voolumudelit. Üldjoonelise kaardistuse järel võivad kommuunid/vallad vajaduse korral koostada üksikasjalikumad üleujutuskaardid märkimisväärsseiks tunnistatud üleujutusriskialade kohta.

**Norras** on üleujutuse kaardistustüübiks valitud detailne üldine üleujutuskaardistus, et kaardistamise tulemused oleksid otse kasutuskõlblikud ka täpsemas maakasutuse planeerimises. Üleujutuskaardistatud korduvused on 10, 20, 50, 100, 200 ja 500 aastat – veetaset on arvatud ühedimensioonilist voolumudelit kasutades. Kaardistatavad alad on valitud üleujutusrisi järgi. Projekti alustati 1998. aastal, maksumus umbes 8 mln eurot, selle raames on kavas 2007. aastaks kaardistada 1750 kilomeetrit jõgesid. Märkimisväärne osa sellest eelarvest on kavandatud kaardistamisel kasutatavate täpsete kõrgusmudelite tootmiseks. Mõõtkavas 1:15 000 esitatud üleujutuskaardid on saadaval internetis.

**Soomes** on koostatud mõnesid üldiseid – vaid üleujutuse katvust, kuid mitte ohuastet kujutavaid – ja ajaloolisi – toimunud üleujutuse katvust kujutavaid üleujutuskaarte. Töö ei ole olnud süstemaatiline - rakendusmeetodid ja kujutatud üleujutuste ulatused on valitud vastavalt sündmusele(juhtumile). (Etelä-Pohjanmaa) Kyrönjoki ja Lapunjoki kanti 1990ndate vahetusel üleujutusalaade kaardile. Neid võib pidada esimesteks skemaatilisteks üldisteks üleujutuskaartideks Soomes.

Kemijõe ja Ounasjõe ühinemiskohas asuvale tulvatundlikule Saarenkylä alale koostatud Rovaseudu üleujutuskaardistus oli esimene detailne üldine üleujutuskaardistus Soomes. Sellega seoses testiti üleujutuskaardistuses kasutatavaid meetodeid. Pori linn ongi üks märkimisväärsemaid üleujutusrisiki alasid Soomes. 2002. aastal käivitati projekt “Pori üleujutused”, millega seoses toodetakse detailseid üleujutusohukaarte. Suure üleujutuse linna alal põhjustab tammi murdumine (pengermurduma), mida simuleeriti projektis kõige peoblemaatilisemast tammi(poldri) murdumispäigast alates kahedimensioonilist voolumudelit kasutades. Lobjakasulutulva (hyydentulva) tõrjumisvõimaluste parandamiseks tehti alast jõe jäämudel, millel saab simuleerida jõe jäätumist, lobjaka moodustumist ja veepinnataset erinevates ilmastiku- ja voolutingimustes. Detailseid üleujutusohukaarte on koostatud ka paisude kahjustusohu hindamisega seoses.

EXTREFLOOD-uurimistöö aluseks oli 2003. aastal valminud põllu- ja metsamajandusministeeriumi eestvõttel moodustatud suurüleujutuse töörühma lõpparuanne (Timonen jt 2003), kus on esitatud vajalikke abinõusid suurte üleujutuste põhjustatud kahjude vähendamiseks.

Soovitatud abinõud kinnitavad, et asustuste kaitsmisel üleujutuste eest on vajalik kasutusele võtta ühtne riskiaste. Praegust asustust kaitstakse võimaluste piires üleujutuste eest, mis korduvad keskmiselt kord 100 aasta tagant. Sama riskiastet kasutatakse uute asustuste rajamisel ja ehitamisel ning neile tekitatud üleujutuskahjude hüvitamisel. Ühiskonna seisukohalt tähtsate objektide, nagu näiteks haiglate ja ohtlike aineid käsitlevate ettevõtete riskiaste tõstetakse veelgi rangemaks.

Suurüleujutuse töörühma hinnangul nõuab soovitude ja ülesannete täideviimine umbes 6 miljonit eurot lisaraha ning ainuüksi keskkonnaadministratsiooni alalise personali umbes 100 isikutööaasta tööpanust järgneva 12 aasta jooksul.

Eelmisel aastakümnel tehtud üleujutuskaardistustest saadud kogemustele lisaks oli tähtis katsetada arendatavat üleujutusohukaardistuse meetodit ka uutel objektidel. EXTREFLOOD-uurimistöö üleujutusohukaardistuse objektideks olid Salo (Uskelanjoki), Pori (Kokemäenjoki) sekä Ilmajoki (Kyrönjoki). Salos ohustavad üleujutused piirkonnas asuvat tööstust, ala on ka tihedalt asustatud. Seal võrreldi seoses üleujutusohukaardistusprotsessiga eri kõrgusmudelite seost ennustatud (on tehtud mudel) üleujutuste ulatusega ja koostati ka üleujutusriskikaardistus. Kyrönjoki orus on üleujutused ohtlikud peasjalikult põllu- ja metsamajandusele. Ilmajõe madalal katsetati mitme eri kõrgusmaterjali ühendamist. Poris ei koostatud skemaatilisi üleujutusohukaarte. Seal hakatakse uurimist läbi viima tulvastsenaariumitega, kasutades lähtematerjalina projektis “Pori üleujutused” koostatud detailseid üleujutusohukaarte.



Selleks et üleujutusohukaardistuse meetod sobiks võimalikult hästi kogu Soome alale ja et meetodist saadaks piisavalt tagasisidet juba arengufaasis, esitati nõ. katseobjekte piirkondlike keskkonnakeskuste käivitatud üleujutuskaardistustest. Katseprojektideks valiti Põhja-Savo keskkonnakeskuse Varkausi üleujutusohukaardistus ja Kagu-Soome keskkonnakeskuse Kemijoki üldine üleujutuskaardistus, mis tehti koostöös eelpool mainitud piirkondlike keskkonnakeskustega. Varkausis testiti valla(kunna) hangitud kõrgusmaterjali kasutatavust üleujutusohukaardistuses. Kymijoki esindas omalt poolt laiemale alale vähema täpsusega tehtavat üldist üleujutuskaardistust. Selles kasutati maamõõduameti 25 m kõrgusmudelit.

### 3.2.2. Üleujutusrisi kaardide koostamise seis Eestis

Eestis on koostatud mõned üleujutuskaardid (Pärnu linna rannikupiirkonna ja Pärnu jõe suudmeala; Võhandu jõe üleujutuspiirkond Võru linnas ja Emajõe suurüleujutustest ohustatud piirkonnad Tartu linnas. Valdavalt on tegemist siiski üleujutusohu-, mitte aga üleujutusrisi kaartidega. Senikoostatud kaartidel puuduvad ohustatud objektid, maakasutuse andmed, üheselt pole kokku lepitud riskiastmed ning kõrgusalus ja hüdroloogiline mudel, millised oleksid aluseks üleujutusohu hindamisel. Veetaseme tõusu arvutamisel on küll üldiselt aluseks võetud suhtelise kõrguse arvutamise absoluutne null ehk nn. Kroonlinna null, täit selgust pole aga selles, kas üleujutuste riskiklassi – seega ka ohtlikkuse hindamisel lähtutakse 1%-sest esinemistõenäosusest (ohtlik suurüleujutus võib esineda mitte sagedamini kui üks kord saja aasta jooksul, või arvestatakse veelgi suurema ohuga üleujutustega, milliste korduvus on üks kord kahesaja viiekümne aasta jooksul. Taolistes kriteeriumides kokkuleppimine on väga oluline, sest sellest sõltuvad esiteks kaardile kantavate ohustatud objektide arv ja teiseks piirangute rangus üleujutuspiirkonda kavandatavatele uusehitistele.

Eestis oleks vaja järgmisi üleujutusrisi kaarte (neist igatüpe koostamisel on erijooni:

- **rannikuala linnadele ja asulatele** (Pärnu, Haapsalu, Tallinn, Narva-Jõesuu, Mustvee);
- **jõgedeäärsete linnade kõrge riskiklassiga üleujutuspiirkondadele** (Tartu, Võru);
- **ohtlike paisude või paisude kaskaadidega jõelõikudele** (Narva, Sõtke, Võsu jt.);
- **ammendatud varudega põlevkivi allmaakaevanduste piirkondadele, kus on lõpetatud vee väljapumpamine** (eelkõige Jõhvi-Ahtme piirkond).

Kõikide nimetatud piirkondade üleujutustega seotud probleeme on Eestis käsitletud ja neist mõnegi kohta on koostatud ka usaldusväärsete kõrgussuhetega kaardid. Puudub aga ühtne süsteem ja puudulik on informatsioon, mis neile kaartidele on kantud.

#### 3.2.2.1. Rannikulinnade ja -asulate üleujutusrisi kaardid.

Selle alapunkti raames käsitletakse koos nii mererannikul kui ka Peipsi läänekaldal asuvate linnade ja suuremate asulate üleujutusrisi kaardide koostamise üldpõhimõtteid ja erinevusi riskiklassi hindamisel. Põhilised erinevused on tulvade ennustamise mudelites.

Mereranniku tulvaaladel ei saa üleujutusrisiki hindamisel piirduda ainult ilmasteenistuse andmetega (peamiselt kasutatakse Soome-Eesti ühismudelit HIRLAM), vaid oluliselt täpsemaid prognoose lubavad tuulte ja lainete koosmõju arvestavad mitmedimensioonilised matemaatilised mudelid, mida on Eesti Mereinstituudi ja Tallinna Tehnikaülikooli teadlaste koostöö tulemusena edukalt kasutatud tormitulvade liikumiskiiruse ja veetaseme tõusu täpseks prognoosimiseks (viimased Pärnu tulvad).

Peipsi rannikualadel mõjutavad tuuled ning tormid üleujutusega seotud veetõusu vähem. Teatud kumulatiivne mõju võib neil küll olla ajujää rannikule kuhjamisel, nagu toimus mõned aastad tagasi Nina külas. Palju kindlam on Peipsi üleujutuste seos selle suurjärve perioodiliste veetasemete muutumise tsüklilisusega (kõrgveeseis kordub 11 ja 22 aasta järel, täheldatud on ka 7-8 aastast tsüklit, kuid selle tõenäosus on väiksem. A. Jaani, 1999, koguteos "Peipsi", lk. 30-55). Taoline tsüklilisus lubab järve võimalikku kõrgveetaseme ennustada mitu aastat ette ja loob paremad võimalused üleujutusrisiki ja –kahjude vähendamiseks. Veetaseme tsüklilistest muutustest võiks esmapilgul teha järelduse, nagu oleks üleujutuste korduvus Peipsil 5 korda saja aasta jooksul, mis annaks tulemuseks kõrge riskiklassi. Tegelikult see nii ei ole. Ohtlikult kõrgele on Peipsi veetase seni ametlikult registreeritud andmete põhjal tõusnud 1924. aastal (üle 1,5 m keskmise veetaseme 30,00 ga võrreldes). Kuna järgnenud tsüklite maksimumid on olnud tunduvalt madalamad, siis võime praeguste teadmiste tasemel väita, et ohtlike suurüleujutuste tõenäosus Peipsil pole suurem kui 1% (korduvus 1 kord saja aasta jooksul).

Samasugust esinemistõenäosust pakutakse praegu ka mereranniku suurüleujutustele, kuigi kindlaid andmeid selle väite kinnituseks ei ole. Maailmas on ringlemas palju erinevaid ja sageli üksteisele vastukäivaid teooriaid tsüklonaalsete nähtuste muutumistrendide kohta, et nende seast selle kõige õigema leidmine on nagu heinakuhjast nõela otsimine.

Kokkuvõtteks võiks rannikupiirkondade tulvariski kaartide põhialusteks jääda Kroonlinna nulliga seotud kõrgusmudel, 1% esinemistõenäosusega üleujutuse maksimaalne veetase riskiklassi hindamise alusena ja merehüdroloogiast tulenevate paranduste arvestamine (lainete ning hoovuste mõju).

Kaardil peaks olema eri värvidega 0,5 või 1,0 m resolutsiooniga veetaseme jooned. Kaardile tuleks kanda kõik objektid, milliseid suurüleujutus ohustada võib, eeskätt ühiskondlikud hooned: koolid, haiglad, sanatooriumid, hooldekodud; keskkonnale ohtu kujutavad objektid, nagu maaalused kütusehoiud, mürgkemikaalide ja väetiselaod; seejärel elamud, autogaraažid ja muud ohustatud objektid. Eri tähistust vajaksid teelõigud, mis üleujutuse korral muutuvad tavasõidukitele, eeskätt sõiduautodele läbimatuteks, et üleujutuse saabumisel oleks liikluse reguleerimisega võimalik nendest teelõikudest liiklust mööda suunata.

### **3.2.2.2. Jõgede kesk- või alamjooksul asuvate linnade üleujutusrisiki kaardid.**

Üleujutusrisiki kaartide näidised on tehtud Võru ja Tartu üleujutuspiirkondadele, kuid need vajavad olulist täiendamist. Neid kaarte on seni koostanud põhiliselt PB MAA ja

VESI AS. Kuna nende kaartide põhikasutajateks on linnavalitsused või maakonna kriisikomisjon, siis tuleb nende esindajatega kohtumistel kokku leppida, millised objektid peaksid neil kaartidel tingimata olema.

Nii Võru kui Tartu üleujutuste esinemistõenäosused on varasemate üleujutuste andmete ja jõgede hüdroloogilisi iseärasusi arvestades teinud Eesti Maaülikooli prof.emer. Heiti Haldre. Prognoosi tulemused on PB MAA ja VESI AS edastanud ka mõlema linnavalitsuse planeerimis- ja ehitusosakondade pädevatele ametnikele. Kaartide tutvustamise ja varasemate vestluste käigus on neid informeeritud ka sellest, millised objektid võiksid üleujutusrisi kaardil olla. Hooned ja rajatised, mille kajastamine riskikaardil on kohustuslik, kantakse kaartidele siiski linnavalitsuste või nende juurde moodustatud kriisikomisjonide otsuse põhjal. Jõgede puhul on riskiastme määramisel väga oluline, milline situatsioon kujuneb jõel üleujutusosalast üles- ja allavoolu. Näiteks Võru linna ohustavate suvelõpu üleujutuste puhul peaks olema teada veetase Tamula ja Vagula järves. Kui nendes järvedes on suuremate vooluhulkade akumulatsiooniks ruumi (veetase oli eelnevalt madal), siis võib ka paarinädalaste intensiivsete sademete põhjustatud üleujutuse ohtlikkus olla väiksem kui siis, kui varasemad, suhteliselt normaalse intensiivsusega sademed on järved täitnud veehulgaga, mis on nende järvede suvisest normaaltasemest oluliselt kõrgem. Oma osa on ka jõesängi seisundil allpool üleujutusala Võru linnas. Kui jõesäng on täis veetaimestikku ja setteid, siis ei taga see vajalikku äravoolu ja üleujutuse ohtlikkus suureneb.

Tartu puhul, kus üleujutusi linnas põhjustavad peamiselt kevadised suurveed, milliste tipp võib üldises viimase aastakümne ilmastikukaoses saabuda isegi jaanuaris, määravad üleujutuse ulatuse peamiselt Pedja/Põltsamaa jõgede vooluhulgad, sest Võrtsjärv ja Alam-Pedja soostikud on koos toimides võrdlemisi heaks puhvriks ja liigsete veehulkade akumulatsioonideks. Halvem on olukord linna territooriumile jääval Emajõe luhal, paremkaldal Supilinnas ja Aardlas ning vasakkaldal Ihaste piirkonnas, sõudekanali ja endise Ihaste ratsabaasi vahelisel luhaalal. Nendele piirkondadele on vaja olemasolevatele üleujutusohukaartidele lisaks asuda ka üleujutusrisi kaartide ja üleujutusohu ohjamise kavade koostamisele.

### **3.2.2.3. Ohtlike paisude või paisude kaskaadiga jõelõikude üleujutusrisi kaardid.**

Sellist tüüpi üleujutusrisi kaardi koostamispõhimõtteid saab selgitada Sõtke jõe ja seal Sillamäe linnast ülesvoolu paikneva kolmest paisust koosneva kaskaadi näitel. Need kolm paisu on kõige tõsisema üleujutusohu allikateks. Üleujutusrisi kaardil peaksid olema kõik kolm paisu maksimaalse võimaliku vee tõstekõrguse ning nendele vastavate veemahtudega igas paisjärves. Arvutuslikult tuleks leida ka maksimaalsed võimalikud 2%-lise, 1%-lise ning 0,5 või 0,4% -lise tõenäosusega vooluhulgad. Kõik paisud tuleb varustada veemõõdulattidega ja arvutuslikult leida ohtlikud vooluhulgad, milliste suvele kõige ülemine pais ei tarvitse vastu pidada. Kui allavoolu jäävate paisude regulaatorid on suletud, ei pea ka need ilmselt ülalt tulevale veesurvele vastu ja kumuleeruv suurveevall muutub üha võimsamaks ja ohtlikumaks. Üleujutusohutlikku tsooni jäävad Sillamäe linna kommunikatsioonid, mis paiknevad suures osas alumise veehoidla paisul. Kogu eelkirjeldatud teabe riskikaardile kandmine lubab väiksemat üleujutusohu ennetada

regulaatorite õigeaegse avamisega ning tõsiste üleujutuste vastu tõhusamaid kaitsemeetmeid kavandada.

Ohtlikke paise on senise hinnangu põhjal Eestis 10-15. Nad paiknevad erinevatel jõgedel ja on erineva riskiklassiga, kuid nad kõik vajaksid üleujutusrisi kaarti. Kahjuks on osa neist omanikuta või pole selge, kelle omanduses ohtlik pais on. Kõige olulisem on kõigepealt selgitada paisude omanikud või määrata omavalitsuse poolt omanikuta paisudele hooldajad. Iga paisu kohta tuleb koostada pass või infokaart. Ka on igale paisule vajalik välja töötada eelpool loetletud vooluhulkade prognoosil põhinev paisregulaatori kasutus- ja seisukorra hindamise režiim, samuti hindamise eest vastutav ametkond või ekspert. Kindlaks tuleks määrata ka vajalik hindamissagedus ning sõlmida leping vastavate organisatsioonidega.

#### **3.2.2.4. Ammendatud põlevkivivarudega kaevanduste uputusohu kaardid.**

Seda tüüpi üleujutusrisi kaartide koostamise põhimõtted on kõige segasemad, sest päris selge pole nende üleujutuste tekkemehhanism ja problemaatiline on kaardistamist vajava ala piiritlemine. Seniavaldatud andmete põhjal on allmaakaevandustest mõjutatud territooriumi suurus Ida-Virumaal ligikaudu 200 km<sup>2</sup>, millest peaaegu 60% moodustavad suletud kaevandused (Ahtme, Kiviõli, Kohtla, Kukruse, Käva, Sompa ja Tammiku), kust vee väljapumpamine on lõpetatud. Kuidas toimub põhjavee liikumine nende kaevanduste alal ja kuivõrd mõjutab üldist põhjaveetaset töötavate Estonia ja Viru kaevanduste veetõrje, pole lõplikult selge. (Arvandmed pärinevad Enno Reinsalu, Arvi Toomiku ja Ingo Valdmaa raamatust "Kaevandatud maa". TTÜ Mäeinstituut, 2002, lk.16)

Reaalselt on kaevandusvee uputus esinenud Ahtme piirkonnas 2004. aastal

## 4. ELANIKE TEGUTSEMINE ÜLEUJUTUSOHU KORRAL

### 4.1. Enne üleujutuste saabumist

- ◆ Koguge andmeid varasemate üleujutuste kohta.
- ◆ Tehke kindlaks, kas asute üleujutusohhtlikul alal.
- ◆ Tehke kindlaks, kas Teie kinnistu on võimalikust tippveetasemest kõrgemal või madalamal.
- ◆ Õppige selgeks hoiatussignaalid.
- ◆ Koguge teavet selle kohta, kuidas saabuva üleujutuse vastu valmistuda.  
Kui elate üleujutusohhtlikul alal, pange ärauhmiskindlasse paika hädaabivahendid, nt lauad, veekindel vineer, saag, naelad, haamer, kühvlid, liivakotid jms.
- ◆ Vaadake üle kõik kraanid, ventiilid ja äravoolutorude otsakorgid ning veenduge, et need on toimimiskorras.
- ◆ Võtke ühendust kohaliku päästeteenistusega, et saada teavet evakueerimiskava või kogunemispunktide kohta. Selles kavas peaksid olema näidatud kõige ohutumad evakuaatsiooniteed. Selgitage eelkõige lastele, kuidas nad peaksid hädaolukorras käituma ja milliste sugulaste või tuttavate poole minema, kui üleujutuse tõttu on side vanematega katkenud
- ◆ Individuaalseks evakueerumiseks valmistage ette mitu alternatiivset marsruuti. Tehke kindlaks sobivaim evakuaatsiooniteekond ja käige ta korraks läbi. Jõudke naabritega kokkuleppele võimaliku vastastikuse abi osutamise viiside ja võimaluste suhtes.
- ◆ *Hoidke käepärast abivahendid hättasattumisest teatamiseks ja hädas tegutsemiseks:*
  - taskulambid ja varupatareid,
  - patareitoitel töötav raadiovastuvõtja ja varupatareid,
  - toiduvaru ja joogivesi,
  - esmaabivahendid ja esmaabi andmise juhendid;
  - olulised ravimid,
  - sularaha ja krediitkaart,
  - veekindel pakett dokumentide ja muude väärtpaberitega . Pakett asetage kohta, kust seda on ootamatu sunnitud maja hülgamise tõttu kerge kaasa võtta,
  - soojad veekindlad jalatsid.
- ◆ Töötage välja kava omavahelise side pidamiseks üleujutuse ajal. Kui perekonnaliikmed jäävad üleujutuse tõttu lahku (nt lapsed on koolis, mees ja naine eri kohtades tööl), töötage välja kava, kuidas jälle kokku saada.
- ◆ Leidke mõni sugulane või sõber, kes võiks aidata pereliikmete vahel ühendust luua.
- ◆ Tehke kindlaks, kas kõik pereliikmed teavad, kuidas üleujutuse ja kõrgvee taandumise ajal käituda, ning millal keerata kinni gaas, elekter ja vesi.

### 4.2. Käitumine üleujutuse ooteperioodil:

- ◆ Hoidke raadio (eelistatult patareitoitega) pidevalt töös kanalil, kust edastatakse tormi ja tulvavee liikumise teateid;

- ◆ Täitke vannid, pesukausid ja tühjad ämbrid puhta joogiveega, et oleks varu juhuks, kui veevärgi vesi või erakaev reostuvad;
- ◆ Tõstke aiamööbel kuhugi varju alla;
- ◆ Viige väärtuslikud majatarbed ülemistele korrustele või üleujutuseohu piirkonnast väljapoole;
- ◆ Kui olete kohalikul omavalitsuselt saanud korralduse koos juhendiga, kuidas seda teha, sulgege gaasi-, vee- ja kütusekraanid ning ventiilid ja lülitage maja elektrikilbist vool välja;
- ◆ Olge valmis evakueerimiseks

### **4.3. Käitumine üleujutuse ajal:**

*Kui olete majas sees:*

- ◆ Lülitage sisse patareiraadio ja kuulake pidevalt erakorralist infot;
- ◆ Hoidke käepärast varem valmis pandud esmaabivahendid;
- ◆ Kui on antud korraldus lahkuda, siis lahkuge kohe.

*Kui olete elamust väljas:*

- ◆ Ronige mõnele kõrgemale kohale ja jääge sinna;
- ◆ Vältige igasugust katset läbi tulvavee liikuda. Tulvavesi võib liikuda sellise kiirusega, et juba 0,5-1 meetrine veekiht võib jalust maha niita.

*Kui olete autos:*

- ◆ Kui jõuate üleujutatud alale, pöörake ringi ja püüdke leida mõni teine tee;
- ◆ Kui auto mootor seiskub, väljuge kohe autost ja püüdke jõuda mõnele kõrgemale kohale, kuhu tulvavesi ei ulatu. Palju õnnetusi on juhtunud seetõttu, et auto omanik on meeletult püüdnud autot uuesti käivitada ja läbi üleujutatud ala sõita.

### **4.4. Käitumine pärast tulvavete maksimumtaseme saabumist:**

- ◆ Üleujutuse ja tulvaveega kaasnevad ohud ei ole lõppenud, kui veetase hakkab alanema.
- ◆ Kuulake jätkuvalt raadio kaudu edastatavaid teateid ja pöörduge koju tagasi alles siis, kui selleks on antud üldine luba või öeldud, et 'nüüd on see ohutu'.
- ◆ Ärge unustage, et naabritel võib olla abivajajaid (imikuid, eakaid inimesi, puudega inimesi) ja pakkuge neile võimaluse korral abi koju tagasipöördumiseks;
- ◆ Jääge elamust välja, kui selle ümber on veel vesi;
- ◆ Kui sisenete majja, jälgige erakordseid ettevaatusabinõusid:
  - Kandke kaitsejalanõusid ja kasutage patareitoitel valgusteid;
  - Vaadake üle seinad, põrandad ja aknad, et teha kindlaks kahjustuste ulatus

## **5. KOKKUVÕTE**

### **Üleujutusriskide ohjeldamise kava aastaks 2006-2009**

Kava koostamisel oleme arvestanud pikaajalisi kogemusi Võru linna üleujutustõrjega tegelemisel ning Viru-Peipsi veemajanduskava üleujutustõrje tarbeks tehtud paisude ja regulaatorite tehnilise seisukorra hindamise tulemusi. Aastatel 2003-2005 oleme osalenud Soomes toimunud üleujutusi käsitletud seminaridel ja paljuski oleme lähtunud põhjanaabrite põhimõtetest paisude turvalisuse tagamisel ja üleujutustõrjel, mis on kirjas nende ametkondadevahelises üleujutustõrje lõpparuandes.

Eestis on 10-15 ohtlikku paisu, mille avarii võib ohustada inimeste elusid ja tekitada märgatavat majanduslikku kahju, 3 paisuavariid võivad omada piiriülest mõju.

Tegevusi oleme kirjeldanud nende prioriteetsuse järjekorras.

#### **5.1. Veeseaduse täiendamine üleujutusi ja nende tõrjet käsitlevate osadega**

Veeseaduses peaks kajastuma ka üleujutused, nii jõgedel perioodiliselt esinev suurvesi kui ka erakorraliste sademetega seotud äkktulvad; rannikupiirkondades (peamiselt Pärnu- ja Läänemaal) esinevad ajuveest põhjustatud üleujutused ning Ida-Eestis põlevkivikaevanduste sulgemise ja kaevandusvee väljapumpamise lõpetamise tagajärjel ilmnevad üleujutused. Kuigi tegemist on loodusnähtusega, mille tekkepõhjusi inimene mõjutada ei saa, nii nagu pole võimalik ka nende purustavaid ja kahju tekitavaid mõjusid täielikult kõrvaldada, saab siiski oluliselt vähendada otseselt inimtegevusest põhjustatud riske, millele tuleks kontsentreerida ka veeseaduse regulatsioonivõimalused.

Veeseadusse tuleks lülitada ohtlike paisude nimekirja koostamine ja nende paisude kasutamise ning kontrollimise kord. Suurt ohtu kätkevad omanikuta (hooldajata) vesiehitised, mis tulvade korral võivad põhjustada väga suuri kahjustusi. Sesonsete üleujutuste, äkk- ja ajuveetulva ning üleujutustõrje mõisted ja nendega seotud kohustused peaksid minimaalselgi määral veeseaduses kajastuma.

#### **5.2. Üleujutusohu kaartide koostamine**

Hetkel keskkonnaministri määrusega kinnitatud üleujutatavate alade nimekiri ei ole täielik. Nimekirja tuleks täiendada 2003.-2005. a Eestis asetleidnud üleujutuste, tulvade põhjal Ida-Virumaal, Harjumaal, Pärnu- ja Läänemaal. Üleujutusohu kaardid peaks haarama kogu vabariiki ning ning hõlmama üleujutusi, tulvasid, paisude avariidest ning kaevanduste sulgemisest tekkivaid üleujutusi ja uputusi. Üleujutusohu kaardid tuleks koostada kõikidele üleujutusohuga veekogudega alamvesikondadele nende veemajanduskavade osana, nagu nõuab EL üleujutusdirektiiv.

#### **5.3. Üleujutusrisiki kaartide koostamise juhendi ettevalmistamine ja koostajate leidmine.**

ELi üleujutustõrjedirektiivis esitatakse nõuded üleujutusriskide kaartidele. Põhisaisukohana rõhutatakse, et iga liikmesriik koostab üleujutusrisiki kaardid oma reaalsest olukorrast ja looduslikest tingimustest lähtuvalt, arvestades siiski EL Veepoliitika

raamdirektiivi ja EL Üleujutusdirektiivi üldisi, kõikidele liikmesriikidele ühiseid nõudeid. Kõige olulisemad neist oleksid järgmised:

Üleujutusriskide kaardid ja tulvatõrjekavad ei tohi keskenduda ainult materiaalsete väärtuste kaitsmisele, vaid pöörama samavõrra tähelepanu ka üleujutuste tõttu ohtu sattuvate koosluste, üksikliikide ja elupaikade kaitsele.

Tulvatõrjemeetmete rakendamise tagajärjel ei tohi jõed muutuda kaitsetammide vahele ohjeldatud kanaliteks ega rannikualad ajuveetõusu tõkestavate tammidega veepiirile jõudmist takistavateks rannavöönditeks.

Eelistatavad on tulvatõrjemeetmed, mille tulemuseks on üleujutatavate lammialade taastamine ja sellega kaasnev uute elupaikade loomine nii taimedele, kaladele kui ka teistele veelise eluviisiga loomadele ning lindudele.

Üleujutusriskide vähendamise abinõude rakendamisse tuleb nii palju kui võimalik kaasata ametkondadeväliseid ühendusi ja üksikisikuid.

Riskide hindamise kaart peab sisaldama lisaks üleujutuse andmetele ka detailsemat teavet ohtu sattuvate objektide kohta ning üleujutustõrje meetmeid. Kaartide koostamise juhendite tegemisele peaks eelnema ühe-kahe konkreetse kaardi koostamine. Käesoleva aasta märtsis oleks võimalik saada koolitust kaartide koostamise alal Soome Keskkonnainstituudis. Vajalik oleks ka Kesk-Euroopa riikide (Austria, Saksamaa, Slovakkia, Tsehhi Vabariik, Poola) kogemuste ning kasutatud hüdrooloogiliste mudelitega põhjalikum tutvumine avaldatud trükiste ja Interneti kaudu.

#### **5.4. Pärnu, Võru, Haapsalu ja Tartu üleujutusrisi kaartide koostamine**

Nende linnade üleujutuskahjud võivad kujuneda suurteks ja üleujutustõrje meetmed vajavad abi EL toetusfondidest. Kuna kõigil neil on olemas varasemate üleujutuste kogemused, siis on vaja see materjal korralikult läbi töötada, lisada üleujutusrisi kaardile viimase paarikümne aasta jooksul lisandunud hooned ja muud tehnorajatised ning teha uus riskiklasside hindamine. EL toetusfondidest abi taotlemiseks on vaja läbi analüüsida ka varasemate üleujutustõrjemeetmete maksumus, viia see tänapäevasele võrdlustasemele ning prognoosida võimalike tulevaste üleujutuste kahjusid ning investeeringute vajadust. Kas need tööd tehakse oma jõududega või tellitakse pädevatelt firmadelt, seda otsustavad kriisikomisjonide esimehed või kohalike omavalitsuste antud valdkonnaga tegelevad töötajad.

#### **5.5. Lubatava madalaima vundamendi ehituskõrguse määramise juhend**

Vältimaks uute elamute ja ühiskondlike hoonete rajamist üleujutusosaladele tuleks omavalitsuste üldplaneeringutesse märkida üleujutusosalade piirid. Soomes lähtutakse uute elamute ehitamisel põhimõttest, et neid ei rajata üleujutatavatele aladele ja elamu vundament peab olema kõrgemal kui 1 kord 100 aasta jooksul esineva veepinna kõrgusmärk. Juhendis tuleks anda soovitusel lubatava madalaima vundamendi ehituskõrguse arvutamiseks siseveekogude ääres ja mererannikul.

#### **5.6. Ohtlike paisude ja paisregulaatorite nimekirja koostamine**



Ohtlike paisude ja paisregulaatorite avariiga võivad kaasnedä inimohvrid ja oluline majanduslik kahju. Seepärast on hädavajalik kindlaks määrata kriteeriumid paisude ohtlikkuse hindamiseks : paisu kõrgus ja veehoidla maht maksimaalse paisutuskõrguse puhul; paisu tehniline seisukord; samal vooluveekogul ülesvoolu paiknevate paisude arv, nende tehniline seisukord ning summaarne veemaht, mis paisude järk-järgulisel purunemisel võib kõige alumise paisuni jõuda. Väga oluline on paisudest allavoolu jäävatel üleujutusosaladel paiknevate asulate, üksikelamute ning nendes elavate inimeste arv. Suure riskiohuga paisude (arv Eestis hinnanguliselt 10-15) kohta koostatakse nimekiri, mille kinnitab vastava määrusega kas EV valitsus või keskkonnaminister. Määruses esitatakse nõuded kohalikule omavalitsusele, kelle territooriumile jääb ohtlik pais, resp. ohtlikud paisud ning nõuded paisu valdajale või haldajale.

### **5.7. Ohtlike paisude ja paisregulaatorite kasutusjuhendite koostamine ja nende tehnilise seisukorra hindamine**

2005. a I kvartalis Viru-Peipsi VMK tarbeks tehtud paisude ülevaatusel selgus, et paljudel vesiehitistel puudusid omanikud (haldajad) ja ehitiste kasutusjuhendid ning juhised avariiohukorras tegutsemiseks.

Ohtlikel paisudel peavad olema omanikud (haldajad), kes koostavad (või tellivad) vesiehitise kasutusjuhendi, määravad vesiehitise eest vastutaja. Vesiehitise eest vastutaja täidab perioodiliselt ülevaatusel žurnaali ja hoiab paisjärve veepinda lubataval tasemel ka üleujutuste ajal. Iga 3-5 aasta järel hindab vesiehitise tehnilist seisukorda pädev komisjon. Vajadusel koostatakse paisu avariiga kaasneva tulvalaine liikumise arvutus.

### **5.8. Sõtke ja Võsu jõe veehoidlakaskaadi üleujutusrisi kaartide koostamine**

Eelnimetatud jõgedel asuvatel paisudel puudusid osaliselt haldajad ning paisregulaatorite tehniline seisukord oli rahuldav või halb. Ülemjooksul asuva veehoidla avariiga võib kaasnedä alamjooksul asuvate paisude ja paisregulaatorite avariid ning üleujutused. Paisude-sildade avariidega tekivad piirkonnas logistilised probleemid, mis võivad raskendada avariide tagajärgede likvideerimist ja kannatanute abistamist.

### **5.9. Narva HEJ vasakkalda tammi tehnilise seisukorra hindamine**

Tegemist on Eesti Vabariigi ja Vene Föderatsiooni vahelise piirijõega, millel paiknevate tehnorajatiste hindamine ja taastamis- ning ehitustööd kooskõlastatakse piiriveekogude ühiskomisjonis. Rahvusvaheliste tavade kohaselt osalevad neis mõlema piiririigi esindajad.

### **5.10. Kõigile ohtlikele paisudele üleujutusrisi kaardi koostamine**

Üleujutusriskikaardid ja avari korral tekkiva tulvalaine arvutamine on vajalik, et vältida elamute rajamist ohtlikule alale ja elanike informeerimiseks võimalikust ohust. Üleujutusrisi kaardi ja tulvatõrjekava eest langeb tõenäoliselt vastutus kohalikule omavalitsusele või linnavalitsusele, kui EV Valitsus ei otsusta teisiti. Soovitav oleks, et need koostaks pädevad firmad või eksperdid, kellel on piisav hüdroloogiliste arvutuste ja

vesiehitiste hindamise alane ettevalmistus. Tõrjekavade koostamine saab toimuda ainult tihedas koostöös omavalitsustega.

### **5.11. Üleujutuskahjude korvamise korra väljatöötamine**

2005. a. jaanuarikuu üleujutus Lääne-Eestis tõi esile (kannatanute) elanike operatiivse abistamise vajaduse. Palju inimesi vajas abi toidu ja kütte ostmiseks. Kaaluda võiks vähemkindlustatud elanike abistamist kindlustusmaksete tasumisel omavalitsuste poolt. Täiendamist vajaks põllumajanduses tekkinud kahjude korvamise kord. Ohtlike paisude purunemisest põhjustatud üleujutuste puhul tuleb arvesse võtta seda, kas paisu purunemise põhjustas loodusõnnetus (suurvesi või erakordse intensiivsusega sademed) või paisu valdaja/haldaja hoolimatus paisu korrastamisel.

### **5.12. Üleujutuste kohta informatsiooni kogumine, analüüsimine ja soovitude tegemine üleujutusriskide vähendamiseks.**

Üleujutuste kohta teabe kogumine on seni toimunud stiihiliselt. Vastutus on määratlemata ja seetõttu pole ametkonda ega isikuid, kes peaksid taolist teavet koguma, analüüsima ning üldistama seniseid kogemusi. Maakondade kriisireguleerimiskavades tuleb vastutavad ametkonnad kindlaks määrata ning luua võimalused (töötajad, arvutid ja rahalised vahendid) üleujutustega seotud andmete süstemaatiliseks kogumiseks ja töötlemiseks.

### **5.13. Tartu ja Võru linnade hüdroloogilise vaatlusvõrgu täiendamine.**

Arvestades, et üleujutuste tõenäoline korduvus Võrus ja Tartus on suurem kui üks kord saja aasta jooksul, oleks vaja nendes linnades olemasolev hüdroloogiline vaatlusvõrk kohandada üleujutuste prognoosimise ja maksimumvooluhulkade täpsema arvutamise vajadustele vastavaks. Selleks tuleks varasemate üleujutuste jooksul enim kannatada saanud piirkondades valida täiendavad statsionaarsed vaatlusjaamad ning varustada need vajalike seadmete ning aparatuuriga (veetaseme registreerimise mõõtelatid (peelid) või automaatsed veetaseme/vooluhulga mõõturid. Sellised mõõtelatid võiksid olla ka sillasammastel ning mõnel üleujutusosalale jääval olulisel hoonel (näit Tartu vangla). Üleujutusosalal tuleks valida mõned kergesti ligipääsetavad proovivõtukohtad, millistest üleujutuse ajal ja järel võetud veeproovide analüüs lubaks hinnata üleujutuste mõju veekvaliteedile. Linnavalitsustel tuleb kohalike keskkonnateenistuste ja laboritega sõlmida lepingud erakorralisteks olukordadeks, kasutades atesteeritud proovivõtjate tellimiseks ja analüüside eest tasumiseks linnavalitsuse reservvahendeid.

### **5.14. Riigi poolt korrashoitavatel veejuhtmetel esinevate üleujutuste seire**

Ligi 6000 km veejuhtmete korrashoidu korraldavad maaparandusbürood. Veejuhtmetel asuvate truupide otsakutele ja sildadele võiks paigaldada reeperid, mis võimaldaksid üleujutuste korral kiiresti määrata veepinna kõrguse. Saadud andmed võimaldaksid prognoosida põllumaadel esinevaid üleujutusi.

### **5.15. Päästeteenistuse varustamine üleujutustõrjeks vajaliku tehnikaga**

Viimaste aastate üleujutused on esile toonud vajaduse sobivate ujuvvahendite ja pumpade järele. Lootusetult hilja on hakata neile mõtlema siis, kui üleujutus on juba kohale jõudnud. Üleujutus/tulvatõrjekavades tehtud arvutused maksimaalsete võimalike vooluhulkade kohta lubavad prognoosida ka vajalike pumpade võimsust, ning hiljutiste üleujutuste kogemused seda, milliseid ja kui palju ujuvvahendeid oleks edukaks tööks vaja.

**5.16. Maakondade ja linnade kriisikomisjonide tööühmade täiendamine üleujutustõrjeks pädevate spetsialistidega**

Üleujutustõrjega seotud informatsiooni omavad maaparandusbürood ja keskkonnateenistuste spetsialistid.

## 6. Viited kasutatud ja täiendavale abimaterjalile

### 6.1. Üleujutuste kajastamine seadusandluses.

Enamikus Euroopa riikides on üleujutused suuremal või vähemal määral kajastamist leidnud kas *Keskkonnaõiguses* (Inglismaa) või *Veeseaduses* (Saksamaa, Prantsusmaa, Soome). Prantsusmaal sisalduvad üleujutustega seotud üldsätted kahes seaduses (*Magevete kalapüügiseadus*, 1984 ja *Veeseadus*, 1992).

Hollandis on juba ajaloolistel põhjustel olemas täiesti omaette seadus (*Üleujutuskahjude seadus*), mis reguleerib peaaegu kogu üleujutuste ja paisude ning tammide ohutust tagavate probleemide valdkonda. Teistes riikides tegeleb üleujutusriskide ohjamisega samuti nagu Eestiski *Kriisi- reguleerimise seadus* ja üleujutustega on seotud veel terve rida teisi seadusandlikke akte, nagu *Ehitus- ja planeerimisseadus*, *Asjaõigusseadus* jne.

#### Mõned veebiaadressid:

- <http://www.lyon.cemagref.fr/bea/lhq>;
- <http://www.ihe.nl/we/dicea/nl/02/nl0202pdf.>;
- <http://www.srv.se/templates/SRV>;

### 6.2. Üleujutusohu hindamine, üleujutuste ennustamine ja õigeaegne hoiatamine.

Üleujutusohu hindamiseks on EL liikmesriikides kasutusel erinevaid hindamisskeeme ja tehnoloogiaid. Inimelude kaotamise ja materiaalsete väärtuste hävimise seisukohast on palju olulisem suurüleujutuste saabumise õigeaegne ennustamine ning üle-Euroopalise hoiatussüsteemi loomine.

#### Mõned teemaga seonduvad veebiaadressid:

- [URL:http://www.cred.be/emdat](http://www.cred.be/emdat); (EM-DAT: The OFDA/CRED intern. Disaster database)
- [URL:http://www.mitch-ec.net](http://www.mitch-ec.net); (MITCH, Mitigation of climate induced natural hazards)
- [URL:http://disaster.ceos.org](http://disaster.ceos.org); (CEOSDIS- Committee on Earth observation satellites disaster management support group)
- [URL:http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/ims/index.php](http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/ims/index.php); (GRID- Geneva Major Activities- Early Warning- Pre-View)
- <http://eea.eu.int/environmental> issue report 2004.35/en;
- <http://www.fema.gov/hazards/floods>; (FEMA Fact Sheet: Floods and Flash Floods)
- <http://www.innovations-report.de/html/berichte/geowissenschaften/bericht-32434.html>
- [www.natural-hazards.jrc.it/](http://www.natural-hazards.jrc.it/)
- [www.dkkv.org/DE/publications/resource.asp?ID=106](http://www.dkkv.org/DE/publications/resource.asp?ID=106) (Warnmanagement des Deutschen Wetterdienstes aus nationaler und europäischer Sicht)

- [http://www.genre.com/schadefile/pdf/Flood Climate Change-de.pdf](http://www.genre.com/schadefile/pdf/Flood_Climat_e_Change-de.pdf) (Flutkatastrophen – Boten der Klimawandels)
- <http://www.europarl.eu.int/news/public/story.page> 064-3141-333-11-48-911-2005120251003140

### 6.3. Üleujutuste ohjamiskavade (üleujutusriskide haldamise kavade) koostamine.

- <http://www.politique-eau.gouv.fr/en> (Prantsusmaa);
- <http://www.environment-agency.gov.uk/flood/>; (Inglismaa)
- <http://www.hydrologic.nl/company/>; (Holland)
- [www.waterbouw.tudelft.nl/public/gelder/citatie\\_135.pdf](http://www.waterbouw.tudelft.nl/public/gelder/citatie_135.pdf) /Holland)
- [www.srv.se/templates/SRV/](http://www.srv.se/templates/SRV/); (Rootsi Päästeamet)
- <http://ymparisto.fi/tulvat/>; (Soome)
- [www.univie.ac.at/IMG-Wien projects/riskaware](http://www.univie.ac.at/IMG-Wien_projects/riskaware) (Austria)

### 6.4. Üleujutusohu- ja üleujutusriski kaartide koostamine.

Meie lähinaabrite lähteseisukohtadest ja senistest tulemustest on antud lühiülevaade juhises. Lisaks veel mõned praktilisema kallakuga veebiaadressid Saksamaalt ja Inglismaalt:

- [www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/1253/Floz-Hazard-Maps.pdf](http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/1253/Floz-Hazard-Maps.pdf);
- [www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/](http://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/);
- <http://natural-hazards.jrc.it/activities-flood-mapping.html>;
- [http://www.floods.org/PDF/Intl.BestPractices\\_EU\\_2004.pdf](http://www.floods.org/PDF/Intl.BestPractices_EU_2004.pdf);
- <http://www.salzburg.gv.at/pdf-61-hw-was-tun2pdf>;
- [www.zalf.de/acid/IC](http://www.zalf.de/acid/IC);
- [www.minxmaps.com/femafloodplainmaps](http://www.minxmaps.com/femafloodplainmaps);
- [www.bdf.de/02/020201-stromtalwiesen.htm](http://www.bdf.de/02/020201-stromtalwiesen.htm);
- [www.fema.gov/mit/tsd/di..cgs.htm](http://www.fema.gov/mit/tsd/di..cgs.htm);

### 6.5. Muud, käesoleva juhisega kaudsemalt seotud veebiaadressid

- [www.bt.cdc.gov/disasters/floods](http://www.bt.cdc.gov/disasters/floods);
- <http://www.irc.nl/page/15675>;
- [www.wasser.rpl.de/Wasserhandbuch](http://www.wasser.rpl.de/Wasserhandbuch); Sisaldab kasulikke näpunäiteid üleujutusosalal asuvate ehitiste kaitseks üleujutuskahjude eest ning juhiseid üleujutustõrje organiseerimiseks.
- [www.cea.assur.org/Flood](http://www.cea.assur.org/Flood) Prevention in Europe The Role of the Insurance Industry;

