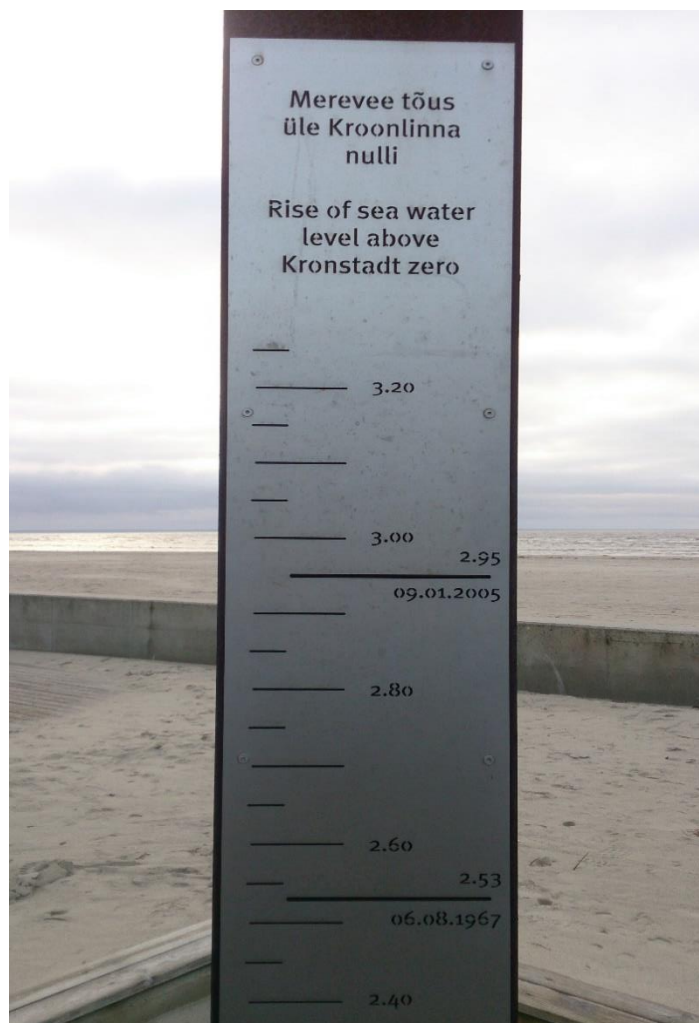


Riskipiirkondade üleujutusega seotud kahjude kirjeldamise majandusnäitajad ja meetodika



Sisukord

1	Üldosa.....	3
1.1	Uuringu lühitutvustus.....	3
1.2	Uuringu teostaja.....	3
1.3	Uuringu tellija.....	3
2	Üleujutuse riskipiirkonnad	4
2.1	Olulise üleujutusega seotud riski defineerimine.....	4
2.2	Olulised riskipiirkonnad Eestis.....	4
3.	Metoodika üleujutuste poolt tekitatavate kahjude hindamiseks	6
3.1	Otsene materiaalne kahju	6
3.2	Kaudne materiaalne kahju	11
3.3	Otsene mittemateriaalne kahju	13
3.4	Kaudne mittemateriaalne kahju.....	15
4	Pärnu linna üleujutuse riskipiirkonna analüüs	16
4.1	Riskipiirkonna kahjude hindamise meetodika rakendamine Pärnu linna näitel.....	17
4.1.1	Hoonetele põhjustatud kahju.....	17
4.1.2	Transporditaristule põhjustatud kahju.....	18
4.1.3	Avalikule taristule tekitatud kahju, v.a transporditaristu.....	18
4.1.4	Kultuuripärandile põhjustatud kahju	19
4.1.5	Keskkonnale põhjustatud kahju	19
4.1.6	Tööstusettevõtetele tekitatud kahju.....	20
4.1.7	Põllumajandusele tekitatud kahju.....	20
4.1.8	Kaudne materiaalne kahju	20
4.1.9	Otsene mittemateriaalne kahju	22
4.1.10	Kaudne mittemateriaalne kahju.....	22
5	Kokkuvõte.....	24

1 Üldosa

1.1 Uuringu lühitutvustus

Riski piirkondade üleujutusega seotud kahjude kirjeldamise majandusnäitajad ja meetodika

Tegevused üleujutustega seotud riskide hindamiseks ja maandamiseks algasid Euroopa Liidus 2007. aastal Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiivi 2007/60/EÜ üleujutusrisi hindamise ja maandamise kohta vastuvõtmisega. Direktiivi kohaselt on üleujutusrisk üleujutuse tõenäosus koos üleujutuse võimalike kahjulike tagajärgedega inimeste tervisele, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele. Riskijuhtimist korraldatakse Eestis kolmes etapis: üleujutusega seotud riskide hindamine, üleujutusohupiirkonna ja üleujutusega seotud riskipiirkondade kaartide koostamine ja üleujutusrisi maandamise kavade väljatöötamine ja rakendamine. Eesmärk on vähendada üleujutuste esinemise tõenäosust ja nende mõju inimese tervisele, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele.

Käesoleva töö eesmärgiks on töötada välja kahjude hindamise meetodika ja pakkuda välja majandusnäitajad, mida on võimalik kasutada üleujutusega seotud kahjude kirjeldamisel (seda Eestis kättesaadavate andmete põhjal). Analüüsi koostamisel on kasutatud teiste Euroopa Liidu liikmesriikide kogemust, hinnates erinevate meetodite rakendatavust Eesti kontekstis.

1.2 Uuringu teostaja

Töö teostaja: Europolis OÜ
Ülikooli 12,
Tartu 51003
Registrikood: 10944392
Kontaktisik: Raul Altnurme,
raul@europolis.ee

1.3 Uuringu tellija

Tellij: Keskkonnaministeerium
Narva mnt 7a,
15172 Tallinn
Registrikood: 70001231
Kontaktisik: Agne Aruväli,
agne.aruvali@envir.ee

2 Üleujutuse riskipiirkonnad

2.1 Olulise üleujutusega seotud riski defineerimine

Üleujutusega seotud olulist riski defineeritakse Keskkonnaministeeriumi poolt 2018.aastal alljärgnevalt (järgnev viide on antud KKM poolt tellitud dokumendile „Üleujutusega seotud riskide hindamine“):

„Üleujutusega seotud risk on oluline, kui üleujutus esines tiheasutusosal ja on täidetud vähemalt üks alljärgnevatest tingimustest (kirjeldavad kahjuliku mõju inimese tervisele, keskkonnale, kultuuriväärtusele ja majandusele):

- üleujutus takistab operatiivteenistuste (politsei, kiirabi, tuletõrje), haiglate, lasteaedade, koolide ja avalik-õiguslike hoonete tööd. Oluline on tagada ka omavalitsuse peamiste struktuuride toimimine, mis toetab kaudselt või otseselt muid struktuure;
- üleujutus ohustab keskkonnakompleksloa kohuslast käitist või üle 2000 IE puhastit. Need on ettevõtted, mille avarii võib avaldada olulist negatiivset mõju keskkonnale. Muude ettevõtete puhul on üleujutuse tõttu laialiuhutavad saasteainete kogused eeldatavasti piisavalt väikesed, et mitte avaldada püsivat olulist negatiivset mõju;
- üleujutus vähendab I või II kaitsekategooria liigi levikut tuvastatud elukohal, avaldab olulist negatiivset mõju Natura 2000 alale. Looduslikult üleujutatavatel aladel kasvavad need kaitsealused taimed, mis on sellise režiimiga harjunud. Sellistes kohtades niiskusrežiimi muutmine (üleujutuste eest kaitserajatiste ehitamine) toob endaga kaasa taimede hävimise. Seega kehtib see vaid piirkondades, kus inimese põhjustatud üleujutus tungib kooslustele, mis on üleujutuse tõttu otseses hävimisohus;
- üleujutus hävitab või kahjustab kultuurimälestist;
- üleujutus seab reaalsesse ohtu inimese elu või tervise. Eesti oludes mõeldakse ohtu seadmise all olukorda, kui üleujutus jõuab inimese elukohani välja;
- üleujutus takistab liiklemist põhimaanteedel või tugimaanteedel. Oluline on tagada liiklemisvõimekus peamistel trassidel. Ühest küljest on see vajalik igapäeva elu toimimiseks teisest küljest peab säilima võimekus reageerida hädaolukordadele.

Üleujutusega seotud risk on oluline, kui see asub tiheasustusosal, sest tihedama asustusega piirkondades võib korruga üleujutuse mõju alla sattuda suur hulk inimesi. Hajaasustatud aladel on mõju piisavalt väikse ulatusega, et nende osas ei teki toimetuleku riski.“

2.2 Olulised riskipiirkonnad Eestis

Eeltoodust tulenevalt on Eestis defineeritud olulised riskipiirkonnad, kus esineb tõenäosus olulise üleujutuse tekkeks. Kehtivate üleujutusega seotud oluliste riskipiirkondade alade ulatuse ajakohastamiseks kasutati 2013.aastal koostatud üleujutusohupiirkonna ja

üleujutusega seotud riskipiirkondade kaardistamise tulemusi, tiheasutusala piire ja asetleidnud üleujutuste informatsiooni. Riskipiirkondade piiritlemiseks võeti aluseks väikese tõenäosusega üleujutus - üks kord 1000 või enama aasta jooksul.

Tulenevalt eeltoodust on perioodil 2011-2017 kehtinud ajakohastatud riskipiirkonnad (17) järgmised, kuhu seoses kahjuliku mõjuga üleujutuse tõttu lisati ka Raasiku alevik ja Sindi linn:

- Pärnu linn;
- Võiste alevik;
- Häädemeeste alevik;
- Virtsu alevik;
- Kuresaare linn ja Nasva alevik;
- Kärdla linn;
- Haapsalu linn;
- Tallinna linn (Haabersti, Põhja-Tallinn, Kesklinn ja Pirita);
- Kiisa alevik ja Maidla küla;
- Maardu linn;
- Paide linn;
- Kohtla-Järve linn (Järve linnaosa);
- Tartu linn;
- Aardlapalu küla;
- Võru linn;
- Raasiku alevik;
- Sindi linn.

Üleujutusega seotud oluliste riskipiirkondade alade ulatuse kaardid on nähtaval Maa-ameti geoportaali üleujutuste kaardirakenduses.

3. Meetodika üleujutuste poolt tekitatavate kahjude hindamiseks

Üleujutuste poolt tekitatavaid kahjusid võib tinglikult jagada nelja kategooriasse:

- ▶ Otsene materiaalne kahju
- ▶ Kaudne materiaalne kahju
- ▶ Otsene mittemateriaalne kahju
- ▶ Kaudne mittemateriaalne kahju

Järgnevalt vaatleme nende kahjude liigitamist põhjalikumalt koos erinevate alajaotustega.

3.1 Otsene materiaalne kahju

Otsene materiaalne kahju tähistab kahjusid, mis on rahaliselt täpselt hinnatavad ning mille tekitajaks on otseselt üleujutus. Kuna valdavalt on tegemist taristule, hoonetele või muudele füüsilistele objektidele tekkinud kahjuga, siis on ka selle kahju hindamine empiirilisel lihtsam. Otsese materiaalse kahju puhul on omakorda kasutatud täiendavat alaliigitust võimaliku kahjukandja alusel otsese materiaalse kahju piiritlemiseks:

- ▶ 1) Hoonetele põhjustatud kahju
- ▶ 2) Transporditaristule põhjustatud kahju
- ▶ 3) Avalikule taristule tekitatud kahju, v.a transporditaristu
- ▶ 4) Kultuuripärandile põhjustatud kahju
- ▶ 5) Keskkonnale põhjustatud kahju
- ▶ 6) Tööstusettevõtetele tekitatud kahju
- ▶ 7) Põllumajandusele tekitatud kahju

3.1.1 Hoonetele põhjustatud kahju

Üheks enamlevinud kahju liigiks üleujutuste puhul on hoonetele põhjustatud kahju. Hoonetele põhjustatud kahju puhul võetakse arvesse eeskätt hoone kandekonstruktsioonidele, põrandatele ning muudele hoone elutähtsatele osadele osaksaanud niiskuskahjustusi või halvimal juhul isegi hoone täieliku hävinemisega seotud materiaalseid kahjusid.

Üleujutuste riskipiirkonnas paiknevate hoonete puhul on Eestis võimalik potentsiaalsete riskide hindamiseks kasutada eeskätt ehitisregistrit, kus sisaldub info kinnistul paiknevate hoonete põhiparameetrite kohta. Ehitisregistris sisaldub info näiteks hoone esmase

kasutuselevõtu kohta ja hoone suletud netopinna, ehitusaluse pinna, üldkasutatava ning köetava pinna kohta. Lisaks on andmed avalikud ka hoone korruselisuse, hoone põhikonstruktsioonide materjalide, hoone kubatuurse mahu ning erinevate taristutega (vesi, kanalisatsioon, elekter, küte) liidetusse kohta. Hoone esmase kasutuselevõtu aastast ei nähtu seevastu hoone üldine seisukord, kuna ehitisregistris ei kajastu hinnang hoone seisukorra kohta käesoleval ajal. Võimalike riskide hindamisel on siinkohal väärtuslikud andmed eeskätt hoone ehitusaluse pinna, hoone korruselisuse ning hoone suletud netopinna kohta.

Euroopa Liidu liikmesriikides, kus on kasutusel kinnisvaramaks, annab hea võimaluse kinnistul paikneva hoone väärtuse hindamiseks liikmesriigi maksuameti poolt kasutatav register kinnisvaramaksu määramiseks. Eestis paraku pole võimalik avaliku registri vahendusel võimalik täpselt määratleda hoone võimalikku turuväärtust, mistõttu tuleb kasutada kaudseid meetodeid. Eestis kasutatav e-kinnistusraamat ei võimalda samuti hinnata hoone turuväärtust, kuivõrd registri eesmärgiks on kinnistu omaniku ja kinnistul paiknevate õiguslike esemete ning nendega seotud õiguste ja kohustuste täpne kajastamine.

Eeltoodust tulenevalt ei saa hoonetele põhjustatavate kahjude ning sellega seotud riskide osas vaadata mitte kinnisvara turuväärtuse langust, vaid hoone enda taastamisväärtust. Sama kontseptsiooni kasutavad hoonega seotud kahjude määratlemisel ka kindlustusseltsid, kes võtavad kahjude hindamisel aluseks konkreetse ehitise osa taastamise maksumuse. Seetõttu on kahjude hindamine juhtumipõhine. Konsultatsioonidest kindlustusfirmadega on selgunud, et põhiliselt saavad üleujutuse puhul kahjustusi majade puitkonstruktsioonid ning kodune vara. Kahjude hindamisel võetakse aluseks juhtumipõhiselt rahaliselt mõõdetav kahju, mille teeb kindlaks kindlustusfirma lepingupartnerist ehitusettevõtte.

Eestis toimunud üleujutuste kahjude kompenseerimisel on seni lähtunud kinnistuomaniku poolt varasema olukorra ennistamiseks ehitusfirma kalkulatsiooni alusel tehtud kulutustest. Paraku keelduvad kindlustusfirmad makstud kindlustushüvitiste suuruse ja sisu avaldamisest, mis võiks heita enam valgust üleujutustega seotud kahjujuhtumitele Eestis.

Arvestades Eestis kättesaadavaid andmeid on üheks võimaluseks hinnata hoonetele üleujutustega osaks saavat kahju valemiga:

$\text{hoonetele põhjustatud materiaalne kahju} = \text{ehitusalune pind} * \text{keskmine kahju m}^2 \text{ kohta}$
--

hoonetele põhjustatud materiaalne kahju – üleujutuspiirkonnas paiknevatele hoonetele põhjustatav summaarne materiaalne kahju (EUR)

ehitusalune pind – üleujutuspiirkonnas paiknevate hoonete summaarne ehitusalune pind vastavalt ehitisregistri andmetele (m²)

keskmine kahju m² kohta – eksperthinnang keskmise kahju kohta pinnaühikule (EUR/m²)

Valemi rakendamisel lähtutakse eeldusest, et üleujutuse korral ei jõua vesi reeglina hoone teisele korrusele, mistõttu kahjude hindamisel võib lihtsustatult aluseks võtta hoone ehitusaluse pinna.

Paraku pole kindlustusseltsid valmis jagama andmeid keskmise kahju kohta pinnaühikule, mistõttu tuleb valemis viimase muutujana kasutada eksperthinnangut võimaliku keskmise kahju suuruse osas pinnaühiku kohta. Samuti puudub valemi täpsemaks modelleerimiseks mõne hoone materjalist sõltuva koefitsiendi kaasabil statistiliselt usaldusväärne empiiriline andmestik.

3.1.2 Transporditaristule põhjustatud kahju

Transporditaristule üleujutuste poolt põhjustatavate kahjudega seotud riskide hindamisel on liikmesriikides kasutusel erinevad meetodid. Kasutusel on nii matemaatilised kahju esinemise sageduskõverad, ekspertide hinnangud, ohustatud transpordiobjektide loendamine kui ka kaardipõhised analüüsid. Viimastes ühendatakse omavahel kahju sageduskõverad, maakasutuse kategooriad ning ühikuhinna põhised taastamismaksumused.

Transporditaristu puhul pole võimalik riskide hindamisel täpselt matemaatiliselt modelleerida võimalikku kahju ulatust transpordiobjektile, kuna paljuski sõltub transporditaristule osaks saava kahju ulatus üleujutuse ajalisest kestvusest, tee varasemast seisukorrast, vee liikumise suunast ning muudest lisateguritest. Seetõttu võib prognoositav veetaseme tõus tuua taristu jaoks kaasa erinevas raskusastmes tagajärgi, mille täpne eelnev hindamine on raskendatud.

3.1.3 Avalikule taristule tekitatud kahju, v.a transporditaristu

Avaliku taristu all peetakse silmas eeskätt ühiskonnale olulisi teenuseid vahendavaid taristuid, eeskätt ühisveevärgi- ja kanalisatsioonisüsteeme, elektri- ja kaugküttevõrke, telekommunikatsioonirajatisi. Mõnikord tuuakse traditsioonilise avaliku taristu objektidele lisaks täiendavalt välja ka koolid ja haiglad, kui ühiskonnale väga oluliste teenuste osutajad.

Avalikule taristule osaks saavate kahjude hindamisel on võimalik lähtuda analoogsetest meetoditest, nagu on seda tehtud ka transporditaristu objektide puhul. Nendeks on nii matemaatilised kahju sageduskõverad, eksperthinnangud, ohustatud taristuobjektide täpne määratlemine kui ka kaardipõhised kompleksanalüüsid, mis hõlmavad mitut muutujat. Üleujutuste tõttu on tavaliselt transpordiobjektid oluliselt haavatavamad kui muud taristuobjektid. Samas võib üleujutus tekitada tõsist kahju just reoveekäitlusele, sundides kasutama reoveepuhasti avariivoolu või tehes reovee puhastamise tervikuna võimatuks. See omakorda võib põhjustada hilisemaid kumulatiivseid kahjusid nii keskkonnale kui ka elanikkonnale, kuna puhastamata heitvesi satub otse keskkonda.

Avalikule taristule tekkiva kahju hindamiseks tuleb määratleda täpselt riskipiirkonnas paiknevad olulised taristuobjektid, milleks saab kasutada üleujutuste riskipiirkonna kaarti. Võimaliku materiaalse kahju hindamisele saab läheneda taristuobjektide põhiselt, selgitades välja üleujutusest tuleneva kahju mõjuulatuse. Üldistatud valemit siinkohal avalikule

taristule tekkinud kahju hindamiseks välja pakkuda pole otstarbekas, kuna see sõltub oluliselt mõjutatud taristust ning üleujutusest tingitud häiringu ulatusest ja kestvusest.

3.1.4 Kultuuripärandile põhjustatud kahju

Kultuuripärandile põhjustatud kahju all mõeldakse üleujutuste poolt põhjustatud kahju, mida polnud võimalik ära hoida ning mis toob kaasa pärandi materiaalselt hinnatava kahjustumise. Konkreetsemate näidetena võib siinkohal esile tuua skulptuurid, muinsusväärtust omavad väikeehitised (pargipaviljonid jm.) ning teised objektid, mille kahjustumisega tekib mõõdetav materiaalne kahju. Kultuurilooliselt oluliste hoonete puhul saab neid hinnata nii hoonete kui ka kultuuripärandi immateriaalse kahju alajaotustes. Arvestades üleujutuste direktiivi rõhuasetusi on kultuuripärandi mõistes olulisi hooneid otstarbekas eraldi välja tuua, vältimaks riskide võimalikku alahindamist.

Meetodina on otstarbekas kasutada kultuuriväärtuste loendamist riskipiirkonnas ning nende täpset klassifitseerimist ohustatuse mõõtmeks, milleks saab kasutada üleujutuse esinemissageduse kaarti. Seega on kahju hindamise meetod kvantitatiivne.

3.1.5 Keskkonnale põhjustatud kahju

Üleujutused võivad põhjustada materiaalselt mõõdetavat kahju ka keskkonnale. Kõige drastilisemal viisil võib see avalduda, kui üleujutuse tõttu saab kahjustada mõni ohtlike jäätmete hoidla või tööstusettevõtte territoorium, kust pääseb keskkonda ohtlikke aineid. Üleujutuste mõjul ohtlike ainete keskkonda pääsemine võib olla tõsiste tagajärgedega elusloodusele, mistõttu keskkonnariskide eelhindamine on väga oluline üleujutustega kaasnevate kahjude ennetamisel. Metoodiliselt kasutatakse nende kahjude hindamisel keskkonnariski omavate ettevõtete loendamist üleujutuste riskipiirkonnas.

Lisaks peetakse mõnes liikmesriigis eraldi arvestust ka üleujutusriskiga piirkondades paiknevate haruldaste kaitsealuste taimeliikide kasvukohtade üle. Ka siin on meetodiks loendamine, mis annab ülevaate nimetatud kasvukohtade esinemisest üleujutusriskiga piirkonnas. Tuleb aga silmas pidada, et mõningates piirkondades on üleujutuste esinemine looduse loomuliku elutsükli osa, millega piirkonna taimestik on kohastunud. Eestist saab siinkohal näitena tuua Soomaa rahvuspargi, mida peetakse just tänu regulaarsetele üleujutustele oluliseks looduskaitse aspektist.

Eeltoodust tulenevalt on keskkonnakahju esinemise võimalikkuse hindamise meetodiks kõrgendatud riskiga ettevõtete ning jäätmeheidlate loendamine üleujutusriskiga piirkonnas.

3.1.6 Tööstusettevõtetele tekitatud kahju

Eelneva alajaotusega seostub ka tööstusettevõtetele tekkiva kahju eelhindamine. Kuna kõigi tööstusettevõtete tegevus ei kätke endas otsest ohtu keskkonnale ning kahju ulatus pole hõlmatav üksnes hoonetele põhjustatava kahjuga, siis on üleujutuste direktiivis peetud oluliseks ka eraldi tööstusettevõtetele tekkiva kahju hindamist. Eeskätt avaldub selline kahju tööstusettevõtete laoplatssidel paiknevale toormele ning valmistoodangule, mida saab käsitleda laovarudena. Lisaks kaasnevad üleujutustega rahalised kahjud ka ettevõtete

maapealsele taristule, mis hõlmab nii sorteerimisliine, logistilisi süsteeme ja tehnikat, põhitegevuses kasutuses olevaid seadmeid kui ka tehnilist taristut tervikuna.

Nimetatud kahju eelhindamisel kasutatakse kvalitatiivse meetodina eeskätt riskipiirkondades olevate ettevõtete kaardistamist ning nende loendamist. Meetodi rakendamist raskendab asjaolu, et ettevõtte registreerituse asukoht ja tegelik tegevuskoht ei pruugi langeda kokku ning riigil puudub terviklik ülevaade konkreetsetes asukohas toimuvast majandustegevusest.

Kaardimaterjali kasutamine ning seeläbi mõjutatud ettevõtete identifitseerimine võimaldab teadvustada üleujutustega kaasnevaid riske ettevõtete tootmistegevuses. Rahaliselt mõõdetava kahju hindamine üldistatud kujul on siinjuures raskendatud, kuna see sõltub tootmisprotsessi iseloomust ning konkreetse ettevõtte poolt rakendatavatest meetmetest kahjude ennetamisel.

3.1.7 Põllumajandusele tekitatud kahju

Põllumajandusega seotud riskitegurite puhul hinnatakse kahju realiseerumise võimalusi nii elusloomadele ja saagile kui ka põllumajandusliku tootmisega seotud hoonetele (laudad, farmid). Kasutatavateks meetoditeks riskide hindamisel on üleujutuste riskipiirkonnas kasutatavate füüsiliste indikaatorite määratlemine põllumajanduses (lautade, farmide, elusloomade arv) ning põllumajandusliku maa pindala.

Sarnaselt keskkonnale tekkiva kahjuga on ka põllumajandusega kaasnevate kahjude hindamisel oluline tähendus piirkonna tavalisel veerežiimil, mistõttu teatud piirkondades võib üleujutust pidada ka aastaringse majandamistsükli loomulikuks osaks. Samuti on põllumajanduses äärmiselt oluline roll operatiivselt rakendatavatel ennetusmeetmetel. Näiteks võib elusloomade puhul just loomade kiiret äraviimist riskipiirkonnast pidada võtmetähtsusega meetmeks võimalike kahjude ennetamisel. Põllumajanduses kasutatavate varade suurem mobiilsus ning tavapärase koostoimimine muutlike keskkonnateguritega eristab põllumajandust ka tööstusettevõtetest, kus kahjude realiseerumine on tõenäolisem.

Eeltoodud teguritest tulenevalt pole põllumajandusele tekitatava kahju eraldi hindamine põhjendatud. Samuti on üleujutuse riskipiirkondade määratlemisel Eestis lähtutud eeskätt tiheasustusaladest ning põllumajandusmaadele avalduva mõju täpsem hindamine pole seetõttu prioriteediks.

3.2 Kaudne materiaalne kahju

Üleujutustest tingitud kaudset materiaalsset kahju saab liigitada alljärgnevalt:

- ▶ Saamata jäänud tulu ettevõtetele
- ▶ Töötajate täiendav ajakulu
- ▶ Hädaabi täiendavad kulud (päästeamet, politsei, kiirabi jne.)

3.2.1 Saamatajäänud tulu

Saamatajäänud tulu all mõistetakse eeskätt ettevõtete poolt saamata jäänud tulu, mis on tingitud üleujutustest. Eeskätt väljendub see tuluteenimise võimaluste kahanemises toodangu realiseerimise võimatuse või tootmisvõimsuste kahjustada saamise tõttu. Teenindussektorist oleks sobivaimaks näiteks kohviku avamise võimatus üle ujutatud tänava tõttu. Saamatajäänud tulu hindamiseks on metodoloogiliselt korrektne aluseks võtta netokäive, millele avaldub mõju läbi üleujutuse ajalise kestvuse. Valemina:

Saamatajäänud tulu = ettevõtte keskmine netokäive*üleujutuse ajaline kestvus
--

Saamatajäänud tulu – ettevõtte poolt üleujutuse tõttu saamatajäänud tulu (eurodes)

Ettevõtte keskmine netokäive – netokäive (eurot/päeva kohta)

Üleujutuse ajaline kestvus – üleujutuse kestvus (päevades)

Eesti kontekstis on selle kululiigi sisustamine konkreetse rahalise sisuga komplitseeritud, kuna puuduvad täpselt piiritletavad alusandmed ettevõtete tegevuskoha ja registreerimise asukoha erinevuste ning ettevõtete majandustegevuse konsolideerituse tõttu (nt. harukaupluste tegevus). Samuti pole siiani pole üleujutused kestnud sedavõrd pikka aega, et oleks võimalik rääkida märkimisväärsest saamata jäänud tulust ettevõtlussektoris. Siiski võib teatud piirkondades seda kuluartiklit siiski märkimisväärseks pidada, seda eriti juhul, kui mõjutatud saab kaubandus- ja teenindussektor.

3.2.2 Täiendav ajakulu hõivatud inimestele

Lisaks saamatajäänud tulule mõistetakse kaudse materiaalse kahjuna täiendavat ajakulu hõivatud inimestele, mis kaasneb üleujutustega. Konkreetsemalt liigituvad sellise olukorra alla näiteks üleujutatud teede tõttu transpordi ümbersuunamised või ajutised teesulud, mis toovad kaasa olulise täiendava ajakulu mõjutatud elanikele. Hinnata tuleb täiendava ajakulu puhul ka mõjutatud elanikkonna liikumistrajektooride muutust olukorras, kust majast väljumine võib olla takistatud või üldse võimatu. Seeläbi on otstarbekas hinnata kogu ajakulu summeerituna, kus on arvesse võetud nii elamutesse/ärihoonetesse sisenemisega seotud takistused kui ka liikluse ümbersuunamisest tingitud ajakulu.

Täiendava ajakulu hindamiseks saab kasutada valemit, kus:

Täiendav ajakulu=mõjutatud elanike arv*aja väärtus*hõivatuse määr ühiskonnas
--

Täiendav ajakulu – mõjutatud elanike summaarne ajakulu eurodes (EUR);

Mõjutatud elanike arv - üleujutusest mõjutatud inimeste arv;

Aja väärtus – keskmine päevapalk (nt. Eesti keskmine palk Statistikaameti andmetel, EUR);

Hõivatuse määr ühiskonnas – tööealiste inimeste osakaal ühiskonnas (Eestis võib hõivatute osakaaluks tänasel päeval lugeda koefitsienti 0,5).

Täiendava ajakulu hindamisel saab aluseks võtta üleujutusest mõjutatud elanikkonna suuruse, kuna see annab hinnangu riskipiirkonnas mõjutatud elanike koguarvule. Andmeallikana saab aja väärtuse hindamisel kasutada Statistikaameti poolt avaldatavaid andmeid kvartaalse keskmise palga kohta. Nimetatud valemi kasutamine hõlmab endas teatud eelduste kasutamist, kuna mitte kõik riskipiirkonnas liiklejad pole hõivatud inimesed. Seetõttu tuleks lisaks kasutada hõivatuse määra ühiskonnas tööealiste inimeste osakaalu koefitsiendina.

3.2.3 Hädaabi täiendavad kulud

Hädaabiga seotud kulude all mõeldakse eeskätt Päästeameti, politsei ning üleujutuste tagajärgede likvideerimisel kasutatavate riiklike institutsioonide kulusid, sh. sõjavägi. Nimetatud kulud hüvitatakse reeglina riigi poolt tagantjärgi. Üleujutustega seonduvate kogukahjude kogukulus on nimetatud kuluartikkel küllaltki märkimisväärse kaaluga, väärides eraldi väljatoomist. Erakorraliste hädaabi kuludena käsitletakse ka kulusid ajutisele majutusele, mis kaasnevad üleujutuste tõttu kannatavatele elanikele majutuse pakkumisega.

Üleujutus mõjutab kõige enam kõikvõimalike hädaabikõnede tõttu hädaabi õnnetusteadete menetlemise toimimist, aga ka päästetöö ja avaliku korra tagamise toimimist, kuna hädaolukorra lahendamine on ressursimahukas ja nõuab täiendavate vahendite kaasamist. Hädaolukord koormab kõnede hulga suurenemise tõttu telefoni- ja mobiiltelefonivõrke ning võib halvimal juhul tekitada katkestusi teenuste toimepidevuses, mille tulemusena on mõjutatud ka teised elutähtsad teenused. Eelnevalt tulenevalt võib üleujutuse tagajärgi tiheasustuselal pidada elutähtsatele teenustele hinnata kokkuvõtlikult raskeks (allikas: 2013.aasta hädaolukordade riskianalüüside kokkuvõte, lk. 35, Siseministeerium 2013).

Hädaabiteenustele kuluvate summade kalkuleerimine on üldistatud kujul paraku komplitseeritud, kuna konkreetselt sõltub kulude suurus tegelikult rakendatud personalist ja tehnikast, mistõttu tegelik kulude hindamine toimub retrospektiivselt ja juhtumipõhiselt. Üleujutusega seonduvate kahjude hindamisel on eeskätt oluline nimetatud kuluartikli teadvustamine kogukahjudes.

3.3 Otsene mittemateriaalne kahju

Otsene mittemateriaalne kahju jaguneb alaliikide lõikes:

- ▶ Mõjutatud elanikkond
- ▶ Inimeste tervisekahjud, sh. surmad ja vigastused
- ▶ Mõju keskkonnale
- ▶ Kultuuripärandi hävimine

3.3.1 Mõjutatud elanikkond

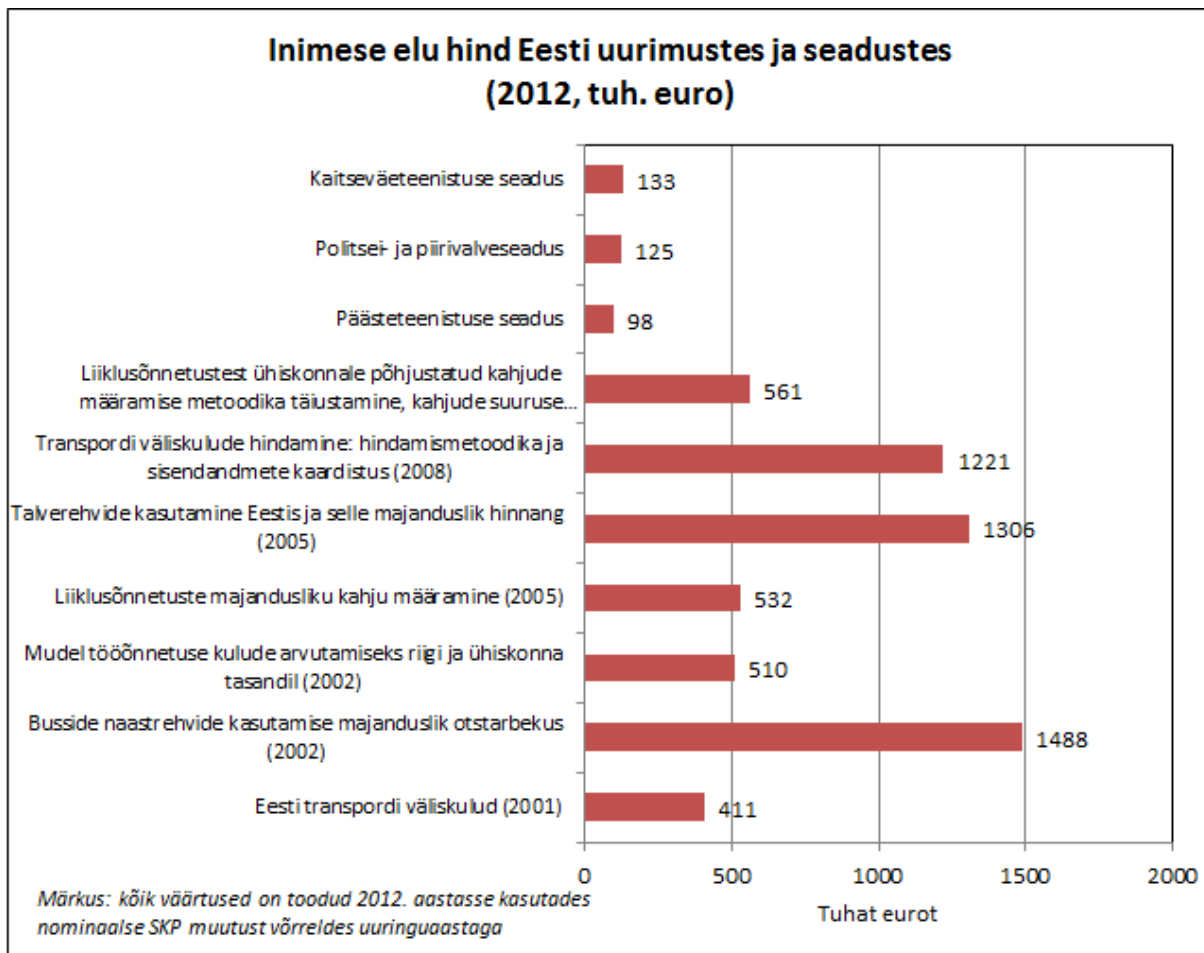
Mõjutatud elanikkond on oma olemuselt indikaator, mis väljendab üleujutuste riskipiirkonnas elavate inimeste arvu. Seeläbi on võimalik hinnata konkreetse riskipiirkonna olulisust sotsiaalmajanduslikust vaatenurgast ning üleujutustega kaasnedavad võimalikud kahjud. Kuna üleujutustega kaasnevate ohtude vähendamine elanikkonnale on üks prioriteetsetest meetmetest, siis annab see number väga olulist sisendinfot riskipiirkonna olulisuse kohta. Samuti lähtuvad sellest numbrist arvutusmudelid kaudsete kulude kalkuleerimiseks, mistõttu nimetatud näitaja on väga vajalik riskipiirkonnas vajaminevate ennetusmeetmete hindamiseks. Üleujutustest mõjutatud elanikkonna puhul pole tegemist kahju hindamisega, vaid pigem mõjutatud elanikkonna määratlemise kaudu riskipotentsiaaliga arvestamisega. Seega võib mõjutatud elanikkonda pidada oluliseks arvnäitajaks üleujutuspiirkonna võimalike riskide hindamisel.

3.3.2 Inimeste tervisekahjud, sh. surmad ja vigastused

Riskipiirkonna elanikele kaasnevate tervisekahjude hindamiseks kasutatakse mitmeid andmeallikaid, konkreetsemalt siseriiklike rahvastikuregistrite andmeid, elanike loendamist ning multikriteeriumi analüüsi, mis võtab arvesse elanikkonna paiknemise piirkonnas ning riski realiseerumise tõenäosuse. Inimeste tervisekahjude prognoosimine on oluline üleujutustega seotud ohtude hindamisel. Materiaalse kahju hindamiseks, mis on seotud inimese surma või vigastusega, saab kasutada väga erinevaid meetodikaid.

Näitena võib tuua Mikk Erlenheimi poolt Tartu Ülikoolis kaitstud uurimistöös "Inimese elu hinna kasutamine kulu-tulu analüüsis Eestis" toodud võrdluse, millist inimese elu hinda on kasutatud erinevates riigi poolt rahastatud uuringutes.

Uuringu kohaselt on erinevates uurimustes inimese elu hind varieerunud ca 400 tuhandest eurost kuni ca 1,5 miljoni euroni.



Allikas: „Eesti inimese elu hind eri uuringutes“, Mikk Erlenheim, Andres Võrk 2013
<https://analyticsestonia.wordpress.com/category/tu-majandustudengid/>

Vaadeldud uuringute kohaselt oli keskmine inimese elu hind 2012. aasta vääringus ca 861 tuhat eurot, mediaankeskmise hind veelgi madalam - 561 tuhat eurot. Eesti seadusandluses ettenähtud makstav kompensatsioon hukkunutele oli veelgi väiksem, jäädes 100 tuhande euro kanti. Pea kõikides vaadeldud uuringutes oli inimese elu hinna leidmisel peamiseks lähenemiseks inimkapitali meetod, kus inimese elu hinna aluseks on inimese panus ühiskonna rikkuse loomisel.

Korrigeerides inimelu hinda vahepealse elukalliduse kasvuga (keskmise palga muutus perioodil 2012-2018 e. koefitsiendina 1,4727 kumulatiivselt) ning võttes aluseks erinevate uuringute elu hinna keskmise väärtuse – 861 000 eurot, võib 2018.aastal hinnata keskmiseks inimelu maksumuseks arvestada ca 1 268 000 eurot.

Vigastusega seotud maksumuse määramisel saab tugineda Maanteeameti poolt tellitud teadus- ja arendustööle „Tasuvusarvutuse rahvusvahelised praktikad ning erinevate teekatte remondiliikide tasuvusarvutused koos teaduslike analüüsidega“, mille kohaselt on kerge vigastuse puhul rahaliseks kahjuks 3500 eurot, keskmise vigastuse maksumuseks

98 150 eurot ning invaliidistumisega seotud rahaliseks kuluks 950 000 eurot (Viide: lk.44, „Tasuvusarvutuse rahvusvahelised praktikad ning erinevate teekatte remondiliikide tasuvusarvutused koos teaduslike analüüsidega“, lõpparuanne, Maanteeamet).

Aluseks võetud meetoodika võtab liiklusõnnetuse kahjude hindamisel arvesse nii meditsiinilisi kulusid (kiirabi, haiglapäevad, arsti juuresolek jne – erinev linna- ja maatingimustes), saamata jäänud toodangut (sõltuvalt prognoositud SKP kasvust ning arvestades ohvri vanust) kui ka inimväärtust (baseerudes saamata jäänud palgal). Arvestades Eesti väiksust pole üleujutusega seotud vigastuste maksumusi võimalik statistiliselt usaldusväärselt välja tuua. Seetõttu on mõjutatud inimeste arv riskipiirkonnas kvantitatiivselt parimaks näitajaks terviseriskide ennetaval hindamisel.

3.3.3 Mõju keskkonnale

Mõju keskkonnale on seeläbi erandlik näitaja, et sama riskiteguri all hinnatakse ka otsest materiaalselt kahju. Meetodina on oluline üles loetleda ohtlike ainetega tegelevad ettevõtted üleujutuse riskipiirkonnas, hindamaks potentsiaalset kahju nende ainete kokkupuutel veega.

3.3.4 Kultuuripärandi hävimine

Otsese mittemateriaalse kahju hindamisel mõistetakse kultuuripärandi hävimisena riske, mis on seotud üleujutuste otseste mittemateriaalsete mõjudega kultuuriväärtustele, nn. säilikud, riskipiirkonnas paiknevad monumendid ja konkreetse asukohaga seotud muinsusväärtused. Siinkohal peetakse silmas just nende kultuuriloolist väärtust ühiskonnale, mitte hoone võimalikku taastamismaksumust. Meetodina on otstarbekas kasutada kultuuriväärtuste loendamist riskipiirkonnas ning nende prioritiseerimist lähtuvalt kultuuriloolisest aspektist.

3.4 Kaudne mittemateriaalne kahju

Kaudset mittemateriaalselt kahju on liigitatud järgnevate üldiste alajaotuste vahel:

- ▶ Mõju tervisele ja heaolule (sh. stress ja vaimne tervis)
- ▶ Mõju elukeskkonna kestlikkusele
- ▶ Teenuste kättesaadavuse halvenemine

3.4.1 Mõju tervisele ja heaolule (sh. stress ja vaimne tervis)

Üleujutuste võimalikku mõju hinnatakse ka mittemateriaalsest aspektist tervisele ja heaolule. Kui otsese mittemateriaalse kahju puhul hinnatakse inimestele osakssaavaid otseseid tervisekahjusid vigastuste ja halvimal juhul surmade näol, siis kaudse mittemateriaalse kahju hindamisel on olulisem kvalitatiivne hinnang tervisele ja inimeste heaolule. Nimetatud mõju hindamise meetoditeks on riskipiirkonnas asuvate haiglate, hooldekodude, koolide ja sotsiaalse taristu objektide loendamine, mille kaudu võib avalduda kaudne mõju inimeste tervisele ja heaolule.

3.4.2 Mõju elukeskkonna kestlikkusele

Üleujutuste poolt põhjustatud kaudne mittemateriaalne kahju võib avalduda läbi kumulatiivse mõju keskkonnale, kus üleujutused on üksnes päästikuks, mis vallandavad keerulisemaid protsesse looduses. Osaliselt on see kattumas otsese mittemateriaalse kahjuga, mis väljendub keskkonnale põhjustatud kahjuna läbi saasteainete suurema leviku üleujutuste tulemusel. Nimetatud teguri hindamisel kasutatakse meetodina riskipiirkonnas paiknevate ohtlike ainetega tegelevate ettevõtete loendamist ning piirkondade ja liikide kaardistamist, mis võivad saada mõjutatud läbi suurenenud saastatuse. Kui otsese mittemateriaalse kahju hindamisel jälgitakse pigem otseselt üleujutuste poolt põhjustatud kahjusid, siis selle teguri puhul on fookus pigem saastainete kumulatiivse mõju hindamisel, mille esilekutsujaks on üleujutused. Seetõttu on ka nimetatud riskitegur liigitatud kaudse mittemateriaalse kahju alajaotusesse.

3.4.3 Teenuste kättesaadavuse halvenemine

Lisaks otsesele materiaalsele kahjule, mis saab osaks füüsilise taristu objektidele tekib ühiskondlikku funktsiooni kandnud hoonete kahjustumisel kaudne mõju ka kogukonna sidususele ning selle toimimisele tavapärasel väljakujunenud viisil. Halvimal juhul võib see viia kogukonna toimimise lagunemiseni ning elanike ärakolimiseni, kuivõrd harjumuspärasel viisil pole võimalik igapäevaelu jätkata. Ajaliselt lühemate häiringute puhul pole sotsiaalse taristu osalisel hävinemisel pöördumatuid tagajärgi, kuid nähtav mõju teenuste kättesaadavusele on kindlasti olemas. Eeltoodust tulenevalt rakendatakse siinkohal ka kvalitatiivseid hinnanguid teenuste kättesaadavuse halvenemise võimaluse esinemise kohta. Meetodina oleks otstarbekas kasutada üleujutuse esinemise päevade arvu hindamist. Üleujutuse ühepäevasel esinemisel pole nimetatud riskitegur oluline, aga üleujutuse pikema kestvuse korral võivad avalduda kirjeldatud mõjud.

4 Pärnu linna üleujutuse riskipiirkonna analüüs

Analüüsimeks võimalikke materiaalseid ja immateriaalseid kahjusid Pärnu linna üleujutuse riskipiirkonnas lähtutakse võimalike kahjude hindamisel üleujutuse esinemissagedusest, milleks on üks kord 100 aasta jooksul. Sellise ajavahemiku kasutamine on tingitud kliimamuutustest, mis tõstab tõenäoliselt üleujutuste esinemissagedust riskipiirkondades.

Võimalike kahjude hindamiseks kasutati Pärnu linna riskipiirkonna kaarti, kust valiti üleujutuse sageduseks 1:100. Lisaks sellele koostati andmeanalüüsi fail (Exceli tabel), kuhu koondati Ehitisregistrist üksikpäringutega hangitud andmed Pärnu linna riskipiirkonnas paiknevate hoonete aadresside, kasutusotstarbe, hoone nimetuse, ehitusaluse pinna, korruselisuse ja suletud netopinna kohta. Riskipiirkonna kaardil paikneva info täiendamiseks kasutati vajadusel Google Maps-i kaardirakendust ja tänavavaadet.

4.1 Riskipiirkonna kahjude hindamise meetodika rakendamine Pärnu linna näitel

Riski piirkonna kahjude hindamisel on eelduseks võetud, et esineb sagedusega üks kord 100 aasta jooksul toimub üleujutus, mille kahjude hindamiseks rakendatakse eelnevas peatükis kirjeldatud meetodikat. Üleujutuse kahjude hindamisel lähtutakse eeldusest, et üleujutus kestab ajaliselt ühe ööpäeva. Eelduslikult lähtutakse ajalise kestvuse kohapealt Pärnu linnas 9. jaanuaril 2005. aastal aset leidnud üleujutusest. Kahjude hindamisel on aluseks võetud riskipiirkonna üleujutuse kaart (sagedusega 1 kord 100 aasta jooksul).

4.1.1 Hoonetele põhjustatud kahju

Hoonetele põhjustatud kahju hindamiseks kasutatakse Ehitisregistrist üksikpäringute abil saadavat infot Pärnu linna riskipiirkonnas kord 100 aasta jooksul üleujutatavate hoonete ehitusaluse pinna ja funktsiooni kohta. Kasutades andmeanalüüsi tabeli võimalusi selekteeritakse välja kõik olme- ja ärihooned (v.a tehnilised rajatised ja taristu) ning summeeritakse ehitusaluse pinna näitajad. Ehitusalust pinda summaarselt teades on võimalik kalkuleerida hinnanguline maksumus taastamistöodele. Hoonetele põhjustatud kahju maksumuse hindamisel lähtuti valemist:

$$\text{hoonetele põhjustatud materiaalne kahju} = \text{ehitusalune pind} * \text{keskmine kahju m}^2 \text{ kohta}$$

hoonetele põhjustatud materiaalne kahju – üleujutuspiirkonnas paiknevatele hoonetele põhjustatav summaarne materiaalne kahju (EUR)

ehitusalune pind – üleujutuspiirkonnas paiknevate hoonete summaarne ehitusalune pind vastavalt ehitisregistri andmetele (m²)

keskmine kahju m² kohta – eksperthinnang keskmise kahju kohta pinnaühikule (EUR/m²)

Hoonete taastamistöode maksumuse kujunemisel on arvestatud põrandakatte materjali asendamise ning üleujutusega kaasnevate niiskuskahjustuste kõrvaldamise maksumusega. Arvestades üleujutuse võimaliku negatiivse mõjuga kandekonstruktsioonidele ning võimalusega, et niiskusest võivad puitkonstruktsioonide korral alguse saada ka püsivamad kahjustused nn. majavammi näol, siis on konsultandi hinnangul võimalikuks taastamistöode maksumuseks arvestuslikult 600 eurot ehitusaluse pinna ruutmeetri kohta. Nimetatud näitajat võib pidada ka maksimaalseks väärtuseks, seda juhul kui üleujutus leiaks aset tänasel päeval. Tulenevalt meetodikast ja kasutatavast on võimalik ka profileerida hoonetele põhjustatud otsest materiaalselt kahju hoone liigi ja kasutusotstarbe alusel. Summaarselt on Pärnu linnas üleujutusest mõjutatud hoonete ehitusaluseks pinnaks kokku ca 268 000 ruutmeetrit.

Kui arvestada keskmise taastamistöode maksumusega, siis kujuneks sel juhul hoonetele tekitatud hinnanguliseks kogukahju ulatuseks 160 800 000 (160,8 miljonit) eurot. Hoonetele tekkiv kahju on kindlasti ka kõige suurem materiaalse kahju alaliik.

4.1.2 Transporditaristule põhjustatud kahju

Pärnu linna näitel saab üleujutusest mõjutatud ka transporditaristu, kuna üleujutuse tõttu jäävad vee all mitmed olulised linnatänavad. Suurematest maanteedest ja tänavatest tuleb välja tuua A.H.Tammsaare puiestee, Ranna puiestee, Mere puiestee, Ringi tänav, Lai tänav, kus liiklus kindlasti seiskub üleujutuse tagajärjel. Samas on küllaltki keeruline hinnata, kas Pärnu linna transporditaristu saab sellisest üleujutusest ka otsest materiaalselt kahju. Tõenäoliselt on sellise üleujutuse korral nõrgimaks kohaks valgusfooride elektri- ja automaatikasüsteemid, mis võivad sellise veehulga puhul häiresse minna ning tegevuse ajutiselt lõpetada. Otsest transporditaristule tekkivat olulist kahju Pärnu linnas modelleeritava üleujutuse puhul siiski ette näha ei ole.

4.1.3 Avalikule taristule tekitatud kahju, v.a transporditaristu

Avalikule taristule tekkivat kahju on Pärnu linnas võimalik hinnata konkreetsete mõjutatud taristuobjektide loendamise kaudu üleujutuspiirkonna kaardil. Majanduslike kahjude hindamise kontekstis satub suurima surve alla ühiskanalisisatsioon, millesse satub kindlasti ülemäärases ulatuses sadevett. See toob omakorda kaasa vajaduse kasutada Pärnu linna reoveepuhasti puhul avariülevoolu, vältimaks reoveepuhasti hüdraulilist ülekoormust, mis kahjustaks reoveepuhasti seadmeid. Avariülevoolu kasutamine toob kaasa puhastamata reovee sattumise keskkonda, millel võivad olla negatiivsed mõjud keskkonnale. Arvestades võimaliku hüdraulilise ülekoormusega on kõige haavatavamad reoveepumplate pumbad, kus võib prognoosida olulisi kahjustusi ning võimalikke häireid elektri- ja automaatikasüsteemides. Valemina:

Reoveepumplate kahjud = reoveepumpade asendamine + elektri- ja automaatikatööd
--

Arvestades üleujutuste võimaliku mõjuga võib prognoosida vee- ja kanalisatsioonisüsteemidele tekitatava kahju hinnanguliseks kogusuuruseks 60 000 eurot, arvestades hinnanguliselt nelja reoveepumba ($4 \cdot 8000 = 32\,000$) võimaliku vahetusega ning võimalike elektri- ja automaatikasüsteemide taastamistöödega otseselt mõjutatud reoveepumplates (kokku 28 000 eurot). Ülaltoodud riskide hindamisel on arvestatud tänasel päeval kehtivate turuhindadega elektri- ja automaatikatöödele ning reoveepumpade asendamisele. Pärnu linna reoveesüsteemist jäävad üleujutusosalale mitmed reovee peapumplad (Merepuiestee, Side, Tervise, Vingi), millel on täita oluline roll reovee kanaliseerimisel Pärnu reoveepuhastisse (allikas: „Pärnu linna ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastani 2026“). Samas ei pruugi need kahjud realiseeruda, kuna reoveepumplate võimekus on erinev ning pumpade säilitamiseks võidakse ühe meetmena ka elektriühendus katkestada.

Pärnu linna veehaare seevastu üleujutusest otseselt mõjutatud ei ole, kuna Reiu ja Vaskräama veehaarded jäävad üleujutusosalast väljapoole. Küll aga paikneb Mõrra reoveepuhastusjaam otseselt riskipiirkonnas, mistõttu on tõenäolised ka reoveepuhastile kaasnevad kahjud, sh. mõju elektri- ja automaatikasüsteemidele ning seadmetele. Arvestades ülevoolu võimalusi ning võimalust katkestada elektriühendus, siis võivad

üleujutusest tulenevad kahjud olla reoveepuhasti puhul välditavad. Negatiivse stsenaariumi korral võivad kahjud kaasneda eeskätt seoses reoveepuhasti elektri- ja automaatikasüsteemi tõrgetega.

Sidekommunikatsioonidele ning elektri- ja kaugküttevõrgule tekkivat otsest materiaalselt kahju hinnata on keerulisem, kuna suhteliselt lühiajaline üleujutus ei too eeldatavalt kaasa püsivamaid kahjustusi nendele võrkudele. Oluliseks saab pidada mõju elektrivõrgule, kuna riskipiirkonnas paiknevad mitmed lokaalsed alajaamad. Nende üleujutamisel on eeldatav ka materiaalne kahju. Konkreetsemalt on elektrivõrguga seotud objektidest üleujutuspiirkonnas kompressorijaam ning trafoalajaam, lisaks väiksemad alajaamad üle linna. Seega on üleujutusel arvatav mõju ka elektrivõrgu toimimisele. Arvestades ennetavate meetmete rakendamisega võib elektrivõrkudele tekkivat kahju pidada seotuks pigem uputusejärgsete hooldus- ja seadistustöödega, mille täpse maksumuse hindamine on komplitseeritud.

Sidekommunikatsioonidele ning kaugküttevõrgule tekkiv otsene kahju üleujutuse tõttu Pärnu linnas tõenäoline ei ole.

4.1.4 Kultuuripärandile põhjustatud kahju

Kultuuripärandile põhjustatud kahjuna käsitletakse üleujutuste poolt põhjustatud kahju, mida polnud võimalik ära hoida ning mis toob kaasa pärandi otsese materiaalse kahjustumise. Pärnu riskipiirkonnas paikneb mitmeid arhitektuuriliselt ja kultuurilooliselt olulisi objekte. Arhitektuurilooliselt oluliste objektidena võib välja tuua Ammende Villa ja Rannahoone ning uuematest hoonetest Pärnu kontserdimaja, mis asuvad üleujutuse riskipiirkonnas. Samas on nendega seotud võimalik kahju juba hinnatud ka hoonete all, mistõttu seda rahalises väärtuses siinkohal ei dubleeri. Riskipiirkonnas paiknevad ka mitmed skulptuurid, mida hoonete all ei käsitleta. Näiteks: Raimond Valgre skulptuur Pärnu rannapargis. Samas pole tõenäoline, et üleujutuse korral saaksid Pärnu linnaruumi kaunistavad skulptuurid oluliselt kahjustada - seetõttu otsest ja olulist materiaalselt kahju Pärnu linnas kultuuripärandile ei põhjustata.

4.1.5 Keskkonnale põhjustatud kahju

Võimaliku keskkonnakahju osas peituvad suurimad riskitegurid Mõrra reoveepuhastis (Pärnu) ja tööstusettevõtetes, mis käitlevad muuhulgas ka ohtlikke ained. Teatavasti jääb riskipiirkonda Pärnu reoveepuhasti ning tulenevalt suurest sadeveehulgast on ülimalt tõenäoline ka avariiülevoolu kasutamine üleujutuse korral. Sellest lähtub oht, et keskkonda satub puhastamata reovesi. Üleujutuse tagajärjeks võib pidada ka heitvee vooluhulga tõttu hüppeliselt kasvanud saastetasu Pärnu linna vee-ettevõtte – AS Pärnu Vesi jaoks. Suuremat ohtu peidavad keskkonnale riskipiirkonnas paiknevad potentsiaalselt ohtlikud objektid. Samas sõltub nende riskide realiseerumine rakendatavatest ennetatavatest meetmetest, mistõttu keskkonnale tekkida võiva materiaalse kahju hindamine on metodoloogiliselt komplitseeritud.

4.1.6 Tööstusettevõtetele tekitatud kahju

Pärnu linna riskipiirkonnas paikneb märkimisväärselt palju tööstusettevõtteid ning nendega seotud ärihooneid ja tehnilist taristut. Metodoloogiliselt on tööstusettevõtetele tekkiva kahju hindamine raskendatud, kuna hinnata tuleks ka konkreetse ettevõtte laoseise ja ilmastikule avatud territooriumil paiknevaid varasid. Teostatav on riskipiirkonnas paiknevate tööstusettevõtete piiritlemine ning mõjutatud hoonete ja taristu loendamine.

Pärnu linna üleujutuse riskipiirkonnas tuvastas konsultant ehisregistri alusel piirkonnas 21 tööstushoonete kogumit, mis viitavad kompaktsel tootmis- või tööstusettevõttele.

Lisaks paikneb piirkonnas palju kommerts-kinnisvara büroo- ja ärihoonetena ning teenindusettevõtetele kuuluvaid hooneid (SPA-d, hotellid, külalistemajad, restoranid).

Kuna üleujutuse puhul kannavad konkreetset kahju antud kulurea puhul füüsilised varad, mis paiknevad mõne ettevõtte territooriumil, siis annab tööstusettevõtete territooriumite loend indikatsiooni võimalike kahjude mõjuulatusest.

4.1.7 Põllumajandusele tekitatud kahju

Pärnu linnas on põllumajandusele tekitatav kahju väheoluline, kuna üleujutusest saavad mõjutatud üksnes mereäärsel rannikualal karjatatavad mägiveised. Üleujutuse korral tuleb mägiveised aegsasti piirkonnast eemale toimetada. Preventiivsete meetmete rakendamisel ei tohiks põllumajandusele tekkida seetõttu otsest materiaalselt kahju. Ka pole nimetatud riskipiirkonnas märkimisväärselt põllumajandusmaad, mis saaks üleujutusest mõjutatud.

4.1.8 Kaudne materiaalne kahju

Võimalustena kaudse materiaalse kahju hindamiseks on välja toodud saamata jäänud tulu, töötajate täiendava ajakulu ning hädaabi täiendavate teenuste maksumuse hindamist.

Saamatajäänud tulu all mõistetakse eeskätt ettevõtete poolt saamata jäänud tulu, mis on tingitud üleujutustest. Pärnu riskipiirkonnas paikneb mitmeid olulisi ettevõtteid ning lõbustusasutusi, mis teenindavad väga olulist osa Pärnu linna elanikest. Riskipiirkonda jäävatest suurematest kaubanduskeskustest ja meelelahutusasutustest tuleb ära mainida Pärnu kontserdimaja, Apollo kino Pärnu kompleks, Decora ehitusmaterjalide kauplus jt. Saamatajäänud tulu rahaliseks hindamiseks on metodoloogiliselt korrektne aluseks võtta netokäive, millele avaldub mõju läbi üleujutuse ajalise kestvuse. Valemina:

$\text{Saamatajäänud tulu} = \text{ettevõtte keskmine netokäive} * \text{üleujutuse ajaline kestvus}$

Pärnu riskipiirkonna puhul on see arvestuslikult üks päev. Samas on Pärnu puhul metodoloogiliselt raskendatud kõigi riskipiirkonnas tegutsevate ettevõtete kogukäibe hindamine, kuna puuduvad täpselt piiritlevad alusandmed ettevõtete tegevuskoha ja registreerimise asukoha erinevuste ning ettevõtete majandustegevuse konsolideerituse tõttu (nt. harukaupluste tegevus). Samuti on üleujutuse täpsem mõju ettevõttele määratletud tegevuse iseloomuga. Arvestades riskipiirkonnas paiknevaid ettevõtteid,

eeskätt piirkonna toitlustus- ja meelelahutusasutusi võib saamatajäänud ettevõtlustulu pidada siiski märkimisväärseks üleujutusega seotud kogukahjude hindamisel.

Töötajate täiendava ajakulu hindamisel arvestatakse üleujutusega seotud täiendavat ajakulu hõivatud linnaelanike jaoks. Hinnata tuleb täiendava ajakulu puhul ka mõjutatud elanikkonna liikumistrajektoride muutust olukorras, kust majast väljumine on takistatud või üldse võimatu. Seeläbi on otstarbekas hinnata ajakulu summeerituna, kus on arvesse võetud nii jalakäijana elamutesse/ärihoonetesse sisenemisega seotud takistused ning selle võimatus kui ka liikluse ümbersuunamisest tingitud ajakulu. Valemina:

$\text{Täiendav ajakulu} = \text{mõjutatud elanike arv} * \text{aja väärtus} * \text{hõivatuse määr ühiskonnas}$
--

Täiendav ajakulu – mõjutatud elanike summaarne ajakulu eurodes (EUR);

Mõjutatud elanike arv - üleujutusest mõjutatud inimeste arv;

Aja väärtus – keskmine päevapalk (nt. Eesti keskmine palk Statistikaameti andmetel, EUR);

Hõivatuse määr ühiskonnas – tööeliste inimeste osakaal ühiskonnas (Eestis võib hõivatute osakaaluks tänasel päeval lugeda koefitsienti 0,5).

Täiendava ajakulu hindamisel on aluseks võetud üleujutusest mõjutatud elanikkonna suurus, milleks Pärnu riskipiirkonna puhul on arvestatud 14 270 inimest (allikas: Üleujutusega seotud riskide hindamine, Keskkonnaministeerium, Tallinn 2018). Arvestades mõjutatud elanikkonna suurust ning üleujutuse ajal kestvust võetakse brutotunnitasu puhul aluseks Statistikaameti 2018.a II kvartali andmed, mille kohaselt on tunnitasu 7,50 eurot tunnis (allikas: Statistikaamet, 2018, <https://www.stat.ee/stat-keskmine-brutotunnipalk>) saame tänasel päeval rakendatava ajaväärtuse puhul hõivatud töötajate päevase ajakulu summaarseks maksumuseks 60 eurot päevas. Kasutades aja arvestuse puhul Rahandusministeeriumi esitatud 2018.a II kvartali keskmist päevapalka, mida on korrigeeritud hõivatuse määraga ühiskonnas (0,5) ning korrutades üleujutusest mõjutatud elanike arvuga, kujuneb summaarseks hõivatud elanikkonna ajakulu maksumuseks Pärnu riskipiirkonnas 428 100 eurot.

Hädaabiteenustega seotud kulude all mõeldakse eeskätt Päästeameti ning üleujutuste tagajärgede likvideerimisel kasutatavate teiste riiklike institutsioonide kulusid. Tavapäraselt selguvad need kulud alles pärast sündmuse toimumist, mida hüvitatakse riigi poolt vastavalt realselt tehtud täiendavatele kulutustele.

Pärnu riskipiirkonnas riigi poolt hädaabiteenustele tehtavate täiendavate kulude maksumust pole võimalik täpselt hinnata üldistatud valemi alusel. Siinkohal saab tugineda vaid Siseministeeriumi hädaolukordade riskianalüüsides väljendatud kokkuvõttele, et üleujutus kujutab riigi hädaabiteenustele suurt väljakutset, mistõttu nimetatud kulud on kogukahjude retrospektiivsel hindamisel väga olulised. Üleujutuse kontekstis hõlmavad hädaabiteenused

evakueerumise assisteerimist, üleujutusega murdunud puude äravedu, taristu toimimise ja avaliku korra kindlustamist ning muid erakorralisi hädaabiteenuseid.

4.1.9 Otsene mittemateriaalne kahju

Otsese mittemateriaalse kahju puhul hinnatakse riskipiirkonnas olevat mõjutatud elanikkonda, inimeste tervisekahjusid, mõju keskkonnale ning kultuuripärandi hävimise tõenäosust.

Pärnu riskipiirkonnas on mõjutatud elanikkonnaks 14 270 inimest. Mõjutatud elanikkond on määratletud uuringus „Üleujutusega seotud riskide hindamine“ (Keskkonnaministeerium, Tallinn 2018) ning see on aluseks võetud ka käesolevas uuringus. Mõjutatud elanikkonna alusel saab hinnata üleujutuse võimalikku ulatust sotsiaal-majanduslikust aspektist ning seeläbi on võimalik arvestada ka rahalisi arvnäitajaid kahjude hindamisel.

Inimeste tervisekahjud pole otseselt tõenäolised vaadeldava suurusega üleujutuse puhul. Ka varasema analoogse üleujutuse puhul, mis leidis aset Pärnus jaanuaris 2005.aastal ei esinenud surmajuhtumeid ega otseseid tervisekahjusid püsivate vigastuste näol. Seega võib teha oletuse, et erinevate päästeteenistuste tõhusal tegutsemisel ning liikumispuudega inimeste õigeaegsel evakueerimisel õnnestub otseseid tervisekahjusid ära hoida.

Mõju keskkonnale hinnatakse siinkohal läbi mõju, mille võib esile kutsuda ohtlike ainete sattumine keskkonda üleujutuse tõttu. Otsesest materiaalsest kahju keskkonnale on seeläbi keeruline hinnata, kuid kindlasti avaldub siin otsene mittemateriaalne kahju. Meetodiks on antud juhul ohtlike ainetega tegelevate ettevõtete üle arvestuse pidamine riskipiirkonnas. Pärnu riskipiirkonna puhul polnud võimalik üheselt määratleda ohtlike ainetega tegelevate ettevõtete olemasolu riskipiirkonnas.

Kultuuripärandi hävimise tõenäosus Pärnu riskipiirkonnas pole märkimisväärselt olulise kaaluga. Otseselt riskipiirkonnas ei paikne Eesti kultuuriloole väga olulisi säilikuid, mille kahjustumine võiks avaldada korvamatut mittemateriaalset mõju Eesti kultuuripärandile. Riskipiirkonnas asub küll nt. Pärnu Uue Kunsti Muuseum, aadressil Esplanaadi 10, kuid sealsed taiesed on mobiilselt liigutatavad, mistõttu võimalik kahju on ennetatav.

4.1.10 Kaudne mittemateriaalne kahju

Kaudne mittemateriaalne kahju avaldub mõjuna elanikkonna tervisele ja heaolule (sealhulgas stress ja vaimne tervis), mõjuna elukeskkonna kestlikkusele ning teenuste kättesaadavuse halvenemisena.

Kaudse mittemateriaalse kahju hindamisel inimeste tervisele vaadeldakse üleujutuse mõju tervishoiu- ja sotsiaalobjektidele. Mõju hindamise meetoditeks on riskipiirkonnas asuvate haiglate, hooldekodude, koolide ja teiste sotsiaalobjektide loendamine, mille kaudu võib avalduda kaudne mõju inimeste tervisele ja heaolule riskipiirkonnas. Pärnu riskipiirkonnas asuvad mitmed tervishoiu- ja sotsiaalobjektid - konkreetsemalt: kiirabijaam, haigla hoone,

lasteaed, hooldekodu. Seetõttu võib mittemateriaalset kahju inimeste heaolule ja tervisele pidada märkimisväärseks.

Mõju elukeskkonna kestlikkusele avaldub läbi kumulatiivse mõju, mis väljendub pikaajaliselt üleujutuse kaasabil saasteainete sattumise tõttu keskkonda. Nimetatud indikaatori hindamisel kasutatakse meetodina riskipiirkonnas paiknevate ohtlike ainetega tegelevate ettevõtete loendamist ning piirkondade ja liikide kaardistamist, mis võivad saada mõjutatud läbi suurenenud saastatuse. Kuna täpset andmestikku ohtlike ainetega tegelevate ettevõtete paiknemise kohta Pärnu riskipiirkonnas polnud konsultandil kasutada, siis polnud võimalik ka empiirilisel hinnata nimetatud riskiteguri esinemist ning olulisust.

Teenuste kättesaadavuse halvenemisena saab käsitleda olukorda, kui ühiskondlikult olulise funktsiooniga hoonete kahjustumisel tekib mittemateriaalne mõju ka kogukonna sidususele ning selle toimimisele tavapärasel väljakujunenud viisil. Ajaliselt lühemate üleujutuste puhul pole selle riskiteguri esinemine kuigi tõenäoline.

Arvestades Pärnu riskipiirkonnas toimuva võimaliku üleujutuse ajalist kestvust, võib pidada selle riskiteguri pikaajalist olulisust vähetähtsaks. Siiski tasub märkida, et Pärnus jäävad riskipiirkonda mitmed ühiskondlikult väga olulised kooskäimiskohad, nn. Apollo kino ja Pärnu kontserdimaja. Seetõttu esineb Pärnu linnas kindlasti ajaliselt lühiajaline teenuste kättesaadavuse halvenemine.

5 Kokkuvõte

Üleujutustega seotud riskide hindamine on oluline Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiivi 2007/60/EÜ üleujutusrisi hindamise ja maandamise kohta seatud eesmärkide tõttu. Direktiivi kohaselt on üleujutusrisk üleujutuse tõenäosus koos üleujutuse võimalike kahjulike tagajärgedega inimeste tervisele, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele.

Käesoleva uuringu raames analüüsiti kahjude hindamise meetodikat ja pakuti välja majandusnäitajaid, mida on võimalik kasutada üleujutusega seotud kahjude kirjeldamisel.

Üleujutusega seotud kahjude hindamisel jagati võimalikud riskid nelja kategooriasse:

- ▶ Otsene materiaalne kahju
- ▶ Kaudne materiaalne kahju
- ▶ Otsene mittemateriaalne kahju
- ▶ Kaudne mittemateriaalne kahju

Ülaltoodud jaotusest lähtuvalt hinnati erinevate riskitegurite esinemist teiste Euroopa Liidu liikmesriikide näidete varal ning töötati välja klassifikatsioon riskitegurite jagamiseks erinevate kahjulike arvestuses. Potentsiaalse materiaalse kahju arvutamiseks koostati üldistatud valemid hoonetele põhjustatud kahju, ettevõtete saamatajäänud tulu ning töötajate täiendava ajakulu arvutamiseks. Väljatöötatud meetodikat testiti järgnevalt ühe riskiirkonna näitel, milleks oli Pärnu linn.

Pärnu linna üleujutuse riskiirkonnas lähtuti kahjude hindamisel üleujutuse esinemissagedusest - üks kord 100 aasta jooksul. Sellise ajavahemiku kasutamine on tingitud kliimamuutustest, mis tõstab tõenäoliselt üleujutuste esinemissagedust riskiirkondades.

Empiirilise analüüsi teostamiseks ja kvalitatiivsete hinnangute andmiseks kasutati Pärnu linna riskiirkonna kaarti üleujutuse esinemissagedusega 1:100. Lisaks koostati andmeanalüüsi tarbeks tabel, kuhu koondati Ehitisregistrist üksikpäringutega hangitud andmed Pärnu linna riskiirkonnas paiknevate hoonete aadresside, kasutusotstarbe, hoone nimetuse ning tehniliste näitajate (ehitusala pind, korruselisus ja suletud netopind) kohta. Riskiirkonna kaardil paikneva info täiendamiseks kasutati vajadusel Google Maps-i kaardirakendust ja tänavavaadet. Makromajanduslike andmetena kasutati Makromajanduse pikaajalisi näitajaid aastateks 2000-2070 (avaldatud 18.05.2018 Rahandusministeeriumi poolt aadressil www.struktuurifondid.ee).

Analüüsi käigus saadud tulemused on esitatud erinevate riskitegurite lõikes konsultandi poolt kas kvantitatiivsete väärtuste või kvalitatiivsete hinnangutena riskitegurite esinemise olulisuse kohta Pärnu linna üleujutuse riskiirkonnas.

Kasutatud kirjandus

- 1) 2013.aasta hädaolukordade riskianalüüside kokkuvõte, Siseministeerium, 2013
https://www.siseministeerium.ee/sites/default/files/dokumendid/riskianalyys_kokkuvote_2013.pdf
- 2) „Eesti inimese elu hind eri uuringutes“, Mikk Erlenheim, Andres Võrk, 2013
<https://analyticsestonia.wordpress.com/category/tu-majandustudengid/>
- 3) Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2007/60/EÜ, 23. oktoober 2007, üleujutusrisiki hindamise ja maandamise kohta
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32007L0060>
- 4) Lääne-Eesti vesikonna üleujutusohuga seotud riskide maandamiskava
http://www.envir.ee/sites/default/files/laane-eesti_maandamiskava.pdf
- 5) Pärnu linna ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastani 2026
https://amphora.lv.parnu.ee/AMPHORA_PUBLIC/index.aspx?itm=1068546
- 6) Makromajanduse pikaajalised näitajad aastateks 2000-2070 (avaldatud 18.05.2018) Rahandusministeeriumi poolt aadressil www.struktuurifondid.ee
- 7) Statistikaameti poolt avaldatud brutopalgade andmed (allikas: Statistikaamet, 2018)
<https://www.stat.ee/stat-keskmise-brutotunnipalk>
- 8) „Tasuvusarvutuse rahvusvahelised praktikad ning erinevate teekatte remondiliikide tasuvusarvutused koos teaduslike analüüsidega“, lõpparuanne, Maanteeamet, 2014
https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/140609_tasuvusarvutuste_teadusanaluusid.pdf
- 9) „Üleujutusega seotud riskide hinnang-ajakohastamine“ Keskkonnaministeerium, 2018
https://www.envir.ee/sites/default/files/ajakohastatud_uleujutusega_seotud_riskide_hindamine2.pdf
- 10) „Üleujutusohuga seotud riskide esialgne aruanne“, Keskkonnaministeerium, 2011
<https://www.envir.ee/sites/default/files/yleujutusohugaseotudriskidearuanne.pdf>
- 11) Üleujutusohupiirkonna ja üleujutusega seotud riskipiirkondade kaardid, Keskkonnaministeerium
<http://www.envir.ee/et/uleujutusohupiirkonna-ja-uleujutusohuga-seotud-riskipiirkonna-kaardid>