

Aada Vihanta

TULVARISKIEN HALLINTA JA ILMASTONMUUTOS

Tapausesimerkkeinä Alankomaat, Saksa ja Suomi

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Sosiologian pro gradu -tutkielma
huhtikuu 2021

TIIVISTELMÄ

Aada Vihanta: Tulvariskien hallinta ja ilmastonmuutos: Tapausesimerkkeinä Alankomaat, Saksa ja Suomi
Pro gradu
Tampereen yliopisto
Yhteiskuntatieteiden maisteriohjelma, sosiologia
huhtikuu 2021

Ilmastonmuutos aiheuttaa vakavia yhteiskunnallisia ongelmia ja seurauksia, joihin on varauduttava uudella tavalla. Riskien hallintamenetelmiä on uudistettava, jotta niillä kyetään vastaamaan ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin. Tutkimuksessa riskien hallintaan syvennytään tulvariskien hallinnan kautta käyttämällä tapausesimerkkeinä Alankomaiden, Saksan ja Suomen tulvariskien hallintamenetelmiä. Tutkimus vastaa kysymyksiin siitä, miten tulvariskejä hallitaan erityisesti ilmastonmuutoksen näkökulmasta sekä millaisia keinoja, rooleja ja vastuita tulvariskien hallintaan liittyy. Tutkimuksen taustalla käytetään teoriaa riskiperustaisesta hallintamenetelmästä sekä Ulrich Beckin riskiyhteiskuntateoriaa. Aineistona käytetään Alankomaiden, Saksan ja Suomen hallitusten, ministeriöiden ja muiden organisaatioiden tekemiä tai teettämiä hallintasuunnitelmia, selvityksiä ja dokumentteja. Aineisto on analysoitu sisällönanalyysin avulla.

Tutkimuksen taustalla oleva teoria osoittaa, että riskiperustainen lähestymistapa on ilmastonmuutoksen kontekstissa yksi toimivimmista tavoista hallita riskejä. Aineistosta huomaa, että tällaista riskiperustaista lähestymistapaa käytetään lähtökohtana myös tutkimuksen maiden tulvariskien hallintamenetelmissä, mutta sen omaksumisessa on merkittäviä haasteita. Riskiperustainen lähestymistapa on menetelmä, jonka tarkoituksena on hallita riskejä ottamalla huomioon alueet kokonaisvaltaisena systeeminä. Lähestymistapa pitää sisällään ymmärryksen taloudellisista, sosiaalisista ja ekologisista tekijöistä, jotka integroituvat toisiinsa monisyisin liitoksin. Näitä osa-alueita täytyisi tarkastella toisiinsa linkittyneinä kokonaisuuksina, ei erillisinä osa-alueina. Päätöksenteossa tulisi ottaa huomioon kaikki osa-alueet ja niiden vaikutukset toisiinsa.

Tutkimuksen tuloksena on, että Alankomaissa, Saksassa ja Suomessa ilmastonmuutos on yksi merkittävimmistä tulvariskeihin vaikuttavista tekijöistä tulevaisuudessa. Jokainen maa nimeää sen tärkeimmäksi tekijäksi, jonka takia tulvariskien hallintamenetelmä täytyy uudistaa. Alankomaat ja Saksa nimeävät riskiperustaisen lähestymistavan suoraan uudenlaisen hallintamenetelmänsä pohjaksi. Suomessa riskiperustaista lähestymistapaa ei mainita nimeltä, mutta sen hallintamenetelmän piirteet ovat hyvin lähellä riskiperustaista lähestymistapaa. Tutkimuksen perusteella kuitenkin riskiperustaisen lähestymistavan omaksuminen on haastavaa. Ekologisten, sosiaalisten ja taloudellisten tekijöiden tarkasteleminen kokonaisuutena näyttyy haastavana ja ilmiöiden systeemin ymmärtäminen on vaikeaa. Tutkimuksen perusteella jokainen maa on kuitenkin tunnistanut nämä kaikki osa-alueet ja lähtenyt kehittämään hallintamenetelmänsä riskiperustaisen lähestymistavan menetelmien mukaisesti.

Avainsanat: riski, riskiperustaisuus, riskien hallintamenetelmä, ilmastonmuutos, tulva, tulvariski

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
2. Riskiyhteiskuntateoria ja Ulrich Beckin riskin käsite	6
2.1. Ulrich Beckin riskiyhteiskuntateoria	6
2.2. Riskin käsite	11
3. Tulvat ja tulvariskien hallinta	18
3.1. Tulvat luonnonilmiönä ja niiden suhde ilmastonmuutokseen	18
3.2. Tulvariskien hallinta.....	22
3.3. Riskiperustainen lähestymistapa tulvariskien hallintaan	25
4. Tutkimusaineisto ja tutkimusmenetelmä	30
4.1. Tutkimusaineisto	30
4.2. Tutkimusmenetelmänä aineistolähtöinen sisällönanalyysi.....	32
5. Analyysi.....	34
5.1. Alankomaat.....	34
5.1.1. Tulvariskien hallinta Alankomaissa	38
5.1.2. Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmän onnistumisia ja haasteita	49
5.1.3. Riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä Alankomaissa	54
5.2. Saksa.....	58
5.2.1. Tulvariskien hallinta Saksassa.....	61
5.2.2. Saksan tulvariskien hallintamenetelmän onnistumisia ja haasteita	68
5.2.3 Riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä Saksassa.....	70
5.3. Suomi.....	73
5.3.1. Tulvariskien hallinta Suomessa	77
5.3.2. Suomen tulvariskien hallintamenetelmän onnistumisia ja haasteita.....	82
5.3.3. Riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä Suomessa	85
6. Johtopäätökset	89
6.1. Toimijoiden roolit ja vastuut tulvariskien hallinnassa Alankomaissa, Saksassa ja Suomessa	89
6.2. Ilmastonmuutoksen vaikutus tulvariskeihin Alankomaissa, Saksassa ja Suomessa.....	91
6.3. Riskiperustainen tulvariskien hallinta	92
7. Lopuksi	99
8. Lähteet	100

Kuvat

Kuva 1. Tulvariskialueet Alankomaissa.	s. 36
Kuva 2. Alankomaiden neljä valuma-aluetta	s. 40
Kuva 3. Esimerkki tulvariskien hallinnan sisältävästä maankäytön suunnittelusta Alankomaissa	s. 44
Kuva 4. Vesiriskiprofiili, Alankomaat	s. 51
Kuva 5. Saksan suurimmat vesistöalueet	s. 59
Kuva 6. National Flood Protection Program, mekaanisten tulvariskien hallintamenetelmien kehittämisalueet, Saksa	s. 68
Kuva 7. Merkittävimmät tulvariskialueet Suomessa.	s. 75
Kuva 8. Tulvariskien hallintasuunnitelmien viitteellinen arviointikehikko	s. 83

1. Johdanto

Kuivuutta, aavikoitumista, metsäpaloja, hirmumyrskyjä, vähälumisia talvia, helleaaltoja, ääriämpötiloja, jäätiköiden sulamista, rankkasateita, tulvia... Näistä kaikista luonnonilmiöistä olemme saaneet lukea uutisista menneiden vuosien aikana paljon. Ilmastonmuutoksen myötä nämä ilmiöt voimistuvat ja yleistyvät. Ilmaston lämpeneminen johtuu suurilta osin antropogeenisistä syistä, mikä tarkoittaa sen olevan merkittävässä määrin ihmisen aiheuttamaa (IPCC 2018; Urry 2013, 13-14). Teollistumisen myötä lisääntyneet kasvihuonekaasupäästöt ovat merkittävä syy ilmaston lämpenemiselle, sillä ne päästävät auringosta tulevan säteilyn maapallon pintaan, mutta eivät päästä sitä heijastumaan takaisin avaruuteen. Sen seurauksena lämpötila nousee, mikä puolestaan johtaa muutoksiin ilmastossa. Näitä muutoksia ovat lämpötilan nousun lisäksi jäätiköiden ja jääpeitteisten alueiden sulaminen, ikiroudan vähentyminen, sademäärien muuttuminen, luonnon monimuotoisuuden kaventuminen, tuulten suuntien muuttuminen, kuivuuden ja lämpöaaltojen lisääntyminen sekä muiden sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen (Urry 2013, 15; IPCC 2018).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) on jo pitkään julkaissut ilmastonmuutosta koskevia raportteja, ja sen vuonna 2018 julkaiseman raportin mukaan lämpötila nousee todennäköisesti 1,5°C vuosien 2030 ja 2052 välillä, mikäli ihmiskunta jatkaa toimintaansa samalla tavalla eikä muutoksia tehdä pian. IPCC:n raportti varoittaa myös lämpötilan jatkavan nousuaan yli 1,5°C, jos päästöt jatkuvat samalla tasolla tai nousevat. Raportin mukaan globaalin keskilämpötilan nousu on saatava pysähtymään 1,5°C:een, jotta katastrofaalisimmilta vaikutuksilta vältyttäisiin. Raportti arvioi ilmastonmuutoksesta johtuvien riskien ja vaikutusten luonnon omille ja ihmisen rakentamille systeemeille olevan suurempi lämpötilan noustessa 1,5°C mutta silti se on paremmin hallittavissa ja vaikutukset ovat pienemmät kuin silloin, jos lämpötila nousisi 2°C tai enemmän. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit ja vaikutukset ovat riippuvaisia maantieteellisestä sijainnista, yhteiskunnan kehityksen tasosta ja yhteiskunnan haavoittuvuudesta, ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja sen torjumisen ratkaisuista sekä siitä, kuinka paljon lämpötila lopulta nousee. Joka tapauksessa ilmastonmuutoksen vaikutukset aiheuttavat merkittäviä riskejä esimerkiksi terveydelle, elinympäristöille, ruokaturvallisuudelle, vesivarannoille, turvallisuudelle sekä talouskasvulle. (IPCC 2018, 6-11.)

Nämä kaikki yllä mainitut ilmastonmuutoksen tuomat seuraukset ja haasteet osoittavat sen, kuinka monimutkainen ja vaikea kysymys ilmastonmuutos on. Ilmastonmuutos ei johdu vain yhdestä tietystä tekijästä tai aiheuta vain yhdenlaisia seurauksia (Urry 2013, 15). Sen prosessit ja vaikutukset kietoutuvat toisiinsa monisäikeisin liitoksin, joista on hankala erotella yksitäisiä syitä tai

seurauksia. Lisäksi sen todellisia vaikutuksia tulevaisuudessa on vaikea varmuudella sanoa. Se on pirullinen ongelma (*wicked problem*), jonka ratkaiseminen vaatii monialaista osaamista ja moninaisten syy- ja seuraussuhteiden ymmärtämistä.

Ilmastonmuutoksen on aluksi ajateltu olevan luonnontieteellisen tutkimuksen kohde. Luonnonvaroista puhuttaessa myös taloustiede on vahvasti keskustelussa mukana. Yhteiskuntatieteellinen tutkimus on vasta viime vuosikymmenen aikana merkittävästi lisääntynyt ilmastonmuutokseen liittyvässä tutkimuksessa. Yhteiskuntatieteellisen osaamisen kysyntä on kasvanut ja kasvaa koko ajan, sillä on ymmärretty, että ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi tarvitaan vahvaa yhteiskuntatieteellistä osaamista. Onhan kysymys kuitenkin valtavasta yhteiskunnallisesta muutoksesta. Ollessani kaksi vuotta ilmastotyön projektityöntekijänä Tampereen kaupunkiseudulla sain huomata, kuinka suuri kysyntä yhteiskuntatieteelliselle osaamiselle on työssä ilmastonmuutoksen parissa. Työhöni kuului auttaa Tampereen seutuun kuuluvia kuntia kehittämään kullekin kunnalle tiekartat kohti hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Ehdottomasti eniten sain palautetta kollegoiltani ja kuntien työntekijöiltä siitä, kuinka yhteiskuntatieteellistä osaamista kaivataan ilmastotyössä. Selvästi on havahduttu siihen, että ilmastonmuutoksen ongelmia ei voida ratkaista yksistään luonnontieteellisellä osaamisella, vaan siihen tarvitaan mukaan asiantuntijoita, jotka ymmärtävät yhteiskunnan rakenteita ja niiden vaikutuksia ihmisten elämään sekä ymmärtävät systeemiä muutoksia.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ulottuvat lähes jokaiselle elämän osa-alueelle. Yhden tai kahden tieteenalan ymmärrys ei siis yksin riitä vastaamaan ilmastonmuutoksen aiheuttamiin haasteisiin, vaan tarvitaan poikkitieteellistä ja monialaista osaamista. Luonnontieteilijöiden, taloustieteilijöiden ja yhteiskuntatieteilijöiden on tehtävä yhteistyötä ja otettava yhteistyöhön mukaan myös muiden alojen osaajia. Vain siten yhteiskunta pystyy vastaamaan ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin.

Ilmastonmuutos aiheuttaa vakavia yhteiskunnallisia ongelmia ja seurauksia, joihin erityisesti yhteiskuntatieteilijöillä on paljon annettavaa. Esimerkiksi Yhdistyneiden kansakuntien kehitysohjelma (UNDP) on kerännyt aineistoa siitä, kuinka ilmastonmuutoksen seuraukset lisäävät epätasa-arvoa esimerkiksi luokka-asemiin, sosiaaliseen sukupuoleen sekä ikään liittyvissä asioissa. Lisäksi ilmastonmuutoksen aiheuttamat haasteet ja seuraukset liittyen ilmastoon, ravintoon, veteen ja energiaan jakautuvat sosiaalisesti hyvin epätasaisesti. (Urry 2013, 16.) Ilmastonmuutoksen vaikutukset osuvat kovimmin niihin, jotka ovat jo valmiiksi yhteiskunnallisesti heikossa asemassa.

Uskon, että sosiologialla on paljon annettavaa ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin vastaamisessa. Sosiologialla on erityinen asema siinä suhteessa, että tieteenalana sillä on mahdollisuus syventyä

ihmisten ja yhteisöjen ilmastoa ja ympäristöä vahingoittavaan toimintaan sekä nähdä ja tutkia niitä rakenteita yhteiskunnassa, jotka muodostavat ympäristölle haitallisen sosiaalisen konstruktion (Norgaard 2018). Jotta ilmastokriisistä selviäminen ja kestävä tulevaisuuden rakentaminen onnistuu, meidän täytyy ymmärtää ihmisten ja yhteisöjen käyttäytymisen ja yhteiskuntien rakenteiden vaikutukset ilmastonmuutokseen. (Ks. Dunlap & Brulle 2015.)

Ilmastonmuutoksen myötä yleistyvillä luonnonkatastrofeilla, kuten tulvilla, voi myös olla merkittäviä vaikutuksia yhteiskunnalle välttämättömään infrastruktuuriin. Infrastruktuuri itsessään on teknologinen järjestelmä, joka on upotettu yhteiskunnan rakenteisiin ja josta on kehittynyt sosiaalinen ja ihmisille välttämätön järjestelmä. (Silvast, Kongsager, Lehtonen, Lundgren & Virtanen (2021, 3-6.) Jotta katastrofaalisilta seurauksilta voitaisiin välttyä tai edes varautua niihin, on välttämätöntä tutkia näitä yhteiskunnan sosiomateriaalisia riippuvuuksia. Näin tekemällä voimme oppia ymmärtämään näitä riippuvuuksia ja tekemään niitä näkyväksi.

Ilmastonmuutos on niin laaja ilmiö, että minun täytyi rajata tutkimukseni koskemaan vain jotakin tiettyä ilmastonmuutokseen liittyvää osa-aluetta. Päädyin siihen, että tutkimuksessani perehdyn tarkemmin yhteen ilmastonmuutoksen voimistamaan luonnonilmiöön, jolla voi olla suuria yhteiskunnallisia vaikutuksia. Valitsemani luonnonilmiö on tulvat. Erityinen fokus tutkimuksessani on luoda katsaus siihen, miten kyseistä luonnonilmiötä pyritään hallitsemaan ja sopeutumaan sen vaikutuksiin eri keinoja käyttäen. Tutkimuksessani lähestyn tulvia ennen kaikkea riskien näkökulman kautta.

Tutkimuksessani olen kiinnostunut riskien hallitsemisesta sekä siitä, millaisia keinoja, rooleja ja vastuita siihen liittyy. Sosiologina minua kiinnostaa tämä juuri siitä syystä, että esimerkiksi tulvia hallitsemalla ei hallita pelkästään tulvia, vaan samalla hallitaan myös yhteiskuntaa ja siellä asuvien ihmisten suhdetta toisiinsa ja luontoon sekä heidän tapaansa elää. Sään ääri-ilmiöiden yleistyessä on tärkeää oppia hallitsemaan niihin liittyviä riskejä paremmin sekä oppia sopeutumaan luonnonilmiöiden tuomiin vaikutuksiin. Samalla on kuitenkin tärkeä ymmärtää, minkälaisia vaikutuksia näillä päätöksillä on yhteiskuntaan. Vaikka tutkimuksessani perehdyn erityisesti tulviin liittyvään riskien hallintaan, oletukseni on, että havaintoja voi soveltaa myös muihin ilmastonmuutokseen liittyvien luonnonilmiöiden riskien hallintaan.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksista tulviin Suomessa on hiljalleen ruvettu puhumaan enemmän (ks. esim. Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018; Ruosteenoja, Jylhä & Kämäräinen 2016). Alankomaissa taas tulvat ovat olleet kautta historian merkittävä uhka ihmisille ja elinympäristölle ja näin ollen se onkin kiinnostava esimerkkimaa tutkimuksen kannalta. Alankomaat sijaitsee yhdellä

maailman merkittävimmistä delta-alueista, mikä lisää maan tulvariskiä merkittävästi. Tulvat ovat vuosittain läsnä ihmisten elämässä. Tulvien uhka on todellinen ja se näkyy Alankomaissa selvästi. Arkipäivää ovat esimerkiksi erilaiset tulvien estämiseksi rakennetut fyysiset elementit, jotka ovat osa maisemaa lähes kaikkialla Alankomaissa. Alankomaissa tulvariskien hallinta on merkittävä osa yhteiskuntaa ja se kietoutuu tavalla tai toisella jokaisen ihmisen elämään. (De Moel, Aerts & Koomen 2011; Botzen & Van Den Bergh 2008; Jonkman, Bockarjova, Kok & Bernardini 2008; Jorissen, Kraaij & Tromp 2016.)

Jotta ymmärretään laajasti tulvariskien hallitseminen, ajattelen, että sitä tulee katsoa useamman kuin yhden tai kahden maan näkökulmasta. Samalla hahmottuu paremmin se, missä määrin tulvariskien hallinta on muuttumassa ilmastonmuutoksen takia. Alun perin ajattelin valitsevani neljä tai viisi maata, mutta tutkimuksen laajuuden takia jouduin rajaamaan maat kolmeen kohteeseen. Halusin kolmantena valitun maan olevan yhteiskuntarakenteiltaan lähellä Suomea ja Alankomaita, jotta saisin laajemman kuvan länsieurooppalaisista tulvariskien hallintatavoista. Kolmanneksi maaksi valikoitui Saksa. Saksassa erityisesti jokien tulviminen aiheuttaa suuria tulvavahinkoja ja siellä tulvariskien hallinta on olennainen osa yhteiskunnan toimintaa (Thieken, Kienzler, Kreibich ym. 2016; Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020).

Tutkimuksen kohteena olevien maiden valinnassa ja tutkimusta suunnitellessani otin huomioon myös triangulaation. Halusin, että tutkimuksessani pystyn muodostamaan mahdollisimman laajan kuvan tulvariskien hallintamenetelmistä. Ymmärsin jo tutkimuksen alkuvaiheessa, että olen aikeissa tutkia monimutkaista ilmiötä, joka on erityisesti ilmastonmuutoksen kontekstissa vielä kehitysvaiheessa sisältäen monia erilaisia tulokulmia maasta ja siellä olevista toimijoista riippuen. Näen tämän kuitenkin haasteellisuudestaan huolimatta mielenkiintoisena. Maiden valinnassa tärkeänä osana tutkimuksen onnistumisen takia oli myös löytää sellaiset maat, joista oli tarpeeksi valmista aineistoa saatavilla. Onnekseni näistä kolmesta maasta löytyi tarpeellinen määrä aineistoa.

Käyn läpi Alankomaiden, Saksan ja Suomen lähestymistapaa tulviin tarkoitukseni selvittää, miten ne hallitsevat tulvariskejä ja miten ne ottavat huomioon ilmastonmuutoksen mukanaan tuomia vaikutuksia tulvariskeihin. Lähestyn näitä kysymyksiä erityisesti riskiperustaisen tulvariskien hallintamenetelmän kautta, jonka esittelen myöhemmin. Aihetta tarkastellessa täytyy kuitenkin huomioida myös siihen liittyvä epävarmuus. Tarkasti ei voida tietää, millaisia tulvariskit tulevaisuudessa ovat. Arvioita ja mallinnuksia voidaan kuitenkin tehdä ja ne ovatkin olennainen osa tulvariskien kartoittamista ja hallintaa. Oman haasteensa tuo myös se, että alueelliset erot voivat olla suuria. Ilmastonmuutoksen myötä joillakin alueilla tulviminen lisääntyy, kun taas toisilla alueilla tulviminen voi vähentyä. Toisaalta myös tulvimisen syyt ovat moninaiset, eikä aina voida välttämättä

suoraan sanoa tulvimisen johtuvan ilmastonmuutoksesta. On kuitenkin varmaa, että ilmastonmuutos on yksi merkittävä riskitekijä tulevaisuudessa.

Tutkimustani hahmottavat tutkimuskysymykset ovat *miten tulvariskejä hallitaan erityisesti ilmastonmuutoksen näkökulmasta sekä millaisia keinoja, rooleja ja vastuita tulvariskien hallintaan liittyy Alankomaissa, Saksassa ja Suomessa*. Tutkimuksen kannalta tärkeää on aluksi perehtyä valitsemaani teoriaan sekä olennaisimpiin käsitteisiin, joita tutkimuksessani ovat riski, riskien hallinta, riskiperustaisuus, ilmastonmuutos sekä tulva. Seuraavaksi käyn läpi tutkimukseni kannalta olennaisen teorian sekä muut käsitteet. Syvennyn ilmastonmuutoksen vaikutuksista tulviin tarkemmin luvussa kolme.

2. Riskiyhteiskuntateoria ja Ulrich Beckin riskin käsite

2.1. Ulrich Beckin riskiyhteiskuntateoria

Käytän tutkimukseni tukena Ulrich Beckin riskiyhteiskuntateoriaa, joka kuvaa hyvin ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä sekä sitä yhteiskuntaa, jonka puitteissa näitä riskejä yritetään hallita. Lisäksi toinen tutkimukseni kannalta erittäin tärkeä teos on hydrologi ja sosiaalitieilijä Slobodan P. Simonovicin *Floods in a Changing Climate – Flood Risk Management* vuodelta 2012. Hän on maailmanlaajuisesti tunnustettu työstään hänen pyrkiessään tarkastelemaan katastrofien hallintaa (kuten tulvia) systeemiperustaisesti. Hän siirtääkin sosiaalitieteissä tunnetun systeemiteorian hydrologian ja tulvariskien hallinnan piiriin. Hän painottaa, että riskien hallinta on parhaimmillaan silloin, kun se ottaa huomioon niin yhteiskunnan, teknologian kuin ympäristönkin eri tekijät. Simonovicin tutkimuksia on hyödynnetty laajasti eri kestävään kehitykseen liittyvissä teemoissa. Simonovicin systeemiperustaista riskien hallintaa ja sen merkitystä työlleni käsitellen seuraavassa luvussa.

Tässä kappaleessa esittelen tarkemmin Beckin riskiyhteiskuntateorian. Vaikka en käytä Beckin riskiyhteiskuntateoriaa samalla konkreettisella tavalla kuin Simonovicin teosta, Beckin riskiyhteiskuntateoria on merkittävä taustatekijä tutkimuksessani. Beckin riskiyhteiskuntateoria on vaikuttanut ajattelutapaani merkittäväällä tavalla opintojeni aikana ja näin ollen se on myös merkittävä vaikuttaja tässä tutkimuksessa. Suurin syy siihen, miksi valitsin tämän teorian osaksi tutkimustani on kuitenkin se, että se tukee tutkimustani hyvin eräänlaisena yleismaailmallisena aikalaisdiagnoosina ilmastonmuutoksen muovaamasta riskiyhteiskunnasta.

Beckin maailman riskiyhteiskuntateoria havainnollistaa hyvin vallitsevaa yhteiskunnallista tilaa sekä käsillä olevaa ekologista ja yhteiskunnallista kriisiä. Lisäksi se auttaa ymmärtämään riskin käsitettä ja riskien hallinnan lähtökohtia paremmin. Jotta voidaan kunnolla ymmärtää tulvariskien hallintaa, täytyy myös ymmärtää millaisessa yhteiskunnassa ja millaisilla ehdoilla ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä yritetään hallita. Ulrich Beckin riskiyhteiskuntateoriaa täytyy tulkita ikään kuin sosiologisena aikalaisdiagnoosina (ks. Arto Noro 2000; 2004). Se on kuvaus modernin yhteiskunnan kehityskulusta ja siitä, millaisessa maailmassa me Beckin silmin katsottuna elämme.

Riskiyhteiskuntateorian pääargumentti on, että nyky-yhteiskunta on muuttunut globaalien riskien yhteiskunnaksi, jossa meidän täytyy jatkuvasti tasapainotella itse aiheutettujen ekologisten ja taloudellisten kriisien keskellä (Beck 2006, 329-332). Yleisesti on ajateltu maailmassa vallitsevien ylikansallisten sosiaalisten tilojen syntyvän intentionaalisen toiminnan seurauksena, joka vaatii

toteutuakseen päämääriä asettavia toimijoita. Maailman riskiyhteiskunnassa kuitenkin teollisuusyhteiskunnat tuottavat sivuvaikutuksia, joita ei voida ajatella tarkoituksenmukaisesti tuotettuina hyvinä päämäärinä.

Teoria sisältää näkemyksen siitä, että ylikansalliset sosiaaliset tilat voivat muodostua myös epämiellyttävien, torjuttujen ja ei-tahdottujen vaarojen takia. Tällöin nämä vaarat asettavat riskikonflikteina koko institutionaalisen järjestelmän kyseenalaiseksi. (Beck 1999, 87-88.) Ilmastonmuutos on hyvä esimerkki tällaisesta ylikansallisesta sosiaalisesta tilasta. Ilmastonmuutos on asettanut kyseenalaiseksi nykyisen yhteiskunnallisen ja taloudellisen järjestelmän ja sen toimivuuden sekä vallalla olevat toimintamallit. Beck kuvaakin maailman riskiyhteiskunnan riskien kääntävän pääläelleen aiemmin hyvänä ja normaalina pidetyn järjestelmän (emt. 88).

Maailman riskiyhteiskunnassa on kyse sivilisaation itse toteuttamasta itse itsensä vaarantamisesta, joka johtuu inhimillisistä päätöksistä ja teollistumisesta. Modernin yhteiskunnan riskit ovat syntyneet sen oman kehityksen kautta. Tapahtumat, joita moderni yhteiskunta ajattelee voittoa ja kehityksenä, aiheuttavat tuntemattomia ja ennalta-arvaamattomia seurauksia. Riskiyhteiskuntaan johtaneet päätökset ja teollistumisen tehokkuus ovat seurausta ihmisen halusta muokata ja kontrolloida maailmaa. Teknologian ja teollisuuden aiheuttamat riskit ovatkin seurausta päätöksistä, joita yksityiset tai valtiolliset organisaatiot ovat tehneet taloudellisen voiton tuottamiseksi. Riskiyhteiskuntaa määrittävät poliittis-taloudelliset riskit ovat Beckin mukaan ns. negatiivista valuuttaa, yhteiskunnan toiminnasta syntyneen hyvän ohella syntynyttä pahaa. Näitä negatiivisia seurauksia, kuten ilmastonmuutosta, ei kuitenkaan voi enää jättää huomiotta, sillä ne ovat läsnä kaikkialla ja haastavat käsityksen siitä, mikä on hyväksyttävää ja normaalia. (Beck 1999, 86-88; Beck 2006, 333.) Negatiivisiin seurauksiin johtavien päätösten tekeminen sisältää sen hyväksymisen, että jotakin ennalta-arvaamatonta ja negatiivista voi tapahtua, mutta mahdollisten negatiivisten seurausten ajatellaan olevan pienempi paha verrattuna päätöksestä saatavaan taloudelliseen hyötyyn (Beck 2009, 25-30).

Maailman riskiyhteiskunnassa on olemassa kolmenlaisia vaaroja. Ensinnäkin on olemassa konfliktit niin sanottujen hyvien ja pahojen välillä. Pahat syntyvät sivutuotteena, kun tuotetaan sitä, mitä kutsutaan hyväksi. Tällaisia ovat esimerkiksi hyvänä pidetystä rikkaudesta ja teollistumisesta pahana sivutuotteena syntyvät ekologinen tuho ja teknis-teolliset vaarat. Toiseksi on olemassa ekologisia tuhoja ja teknis-teollisia vaaroja, jotka linkittyvät vahvasti köyhyteen ja ikään kuin köyhyyden sivutuotteena syntyviin negatiivisiin sivuvaikutuksiin. Tämä näkökulma sisältää huomion siitä, että ympäristötuhot eivät ole ainoastaan modernin kehityksen syytä, vaan myös köyhyys ja ympäristötuhot liittyvät toisiinsa. Kun tarkastellaan analyysijä väestöstä, ravitsemuksesta, lajien

häviämisestä, energiateollisuudesta ja asutuksesta, huomataan, että ne kaikki ovat yhteydessä keskenään. Niitä ei voi tarkastella toisistaan erillisinä. (Beck 1999, 89.)

Beck kuitenkin huomioi, että rikkauden määrittämät ympäristötuhot ovat mittakaavaltaan globaaleja, kun taas köyhyyden määrittämät ympäristötuhot ovat aluksi paikallisia mutta koskettavat lopulta koko globaalia yhteiskuntaa. Köyhyydestä johtuvat ympäristötuhot syntyvät alkaneiden tai katkenneiden modernisaatioprosessien seurauksena. Tällaisia ympäristötuhoja voivat olla esimerkiksi sademetsien hakkuu viljelysmaiksi tai myrkkijätteet. Suuri ongelma on myös se, että maailmassa on olemassa ja koko ajan jatkuvasti kehittyy erilaisia teollisuudenaloja, joilla on teknologinen mahdollisuus vaarantaa ympäristö ja ihmisten elämä. Kuitenkaan mailla, joissa monet näistä teollisuudenaloista sijaitsevat, ei ole institutionaalisia tai poliittisia resursseja mahdollisten tuhojen ehkäisemiseksi tai korjaamiseksi. Kolmantena riskinä Beck mainitsee joukkotuhoaseet, joihin en tutkielmassani perehdy. (Emt. 89-90.)

Samalla riskiyhteiskunta-teoria tekee jaon niin kutsuttujen vanhojen ja uusien riskien välille. Vanhoja riskejä ovat esimerkiksi teollisuudessa tapahtuneet onnettomuudet ja sodat. Uusia riskejä taas ovat esimerkiksi terrorismi ja ilmastonmuutos. (Beck 2009, 14-15.) Modernit yhteiskunnat odottavat uudenlaisten riskien synnyttämiä globaaleja katastrofeja ja tämä katastrofien odottaminen ja jatkuva riskeihin varautuminen muokkaa samanaikaisesti perustavanlaatuisella tavalla yhteiskuntia (emt. 52-53). Ilmatoriskien, esimerkiksi juuri tulvariskien, hallinta on tästä hyvä esimerkki. Yhteiskunnat joutuvat varautumaan epävarmoihin katastrofeihin, joiden suuruutta tai mahdollista aikaa ei tiedetä. Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit ovat vielä jokseenkin epämääräisiä, sillä ne ovat paljolti riippuvaisia siitä, kuinka paljon lämpötila lopulta nousee. Koko ajan joudutaan siis miettimään sitä, millaista varautumista tarvitaan ja millainen varautumisen taso on riittävä.

Tällaisilla uudenlaisilla riskeillä on Beckin mukaan kolme erilaista piirrettä, joita ovat delokalisaatio, mittaamattomuus sekä kompensoimattomuus. Modernin yhteiskunnan riskit ovat kaikkialla läsnä eikä niillä ole rajoja. Yhteiskunnallisen toiminnan seuraukset eivät ole enää rajattavissa alueellisesti yhteen paikkaan, vaan ne ovat läsnä kaikkialla. Mittaamattomia ne ovat siinä suhteessa, että uudenlaiset riskit ovat hypoteettisia riskejä, jotka perustuvat tietämättömyyteen ja oletuksiin. Ne ovat usein arvaamattomia ja riskien ennustaminen on epävarmaa. Kolmas piirre eli kompensoimattomuus on lähtöisin modernisaation ideasta, jossa päätösten epävarmoista ja uhkaavista seurauksista saadaan ennustettavia ja niihin osataan varautua. Aiheutuneita haittoja voidaan ideaalitulanteessa korjata, haitallisiksi osoittautuneita toimintamuotoja ja hupenevissa olevia resursseja voidaan korvata toisilla. Nyt kuitenkin turvalliseksi ja kontrolloitavissa olevaksi ajatellusta yhteiskunnasta tulee maailmanriskiyhteiskunnassa kontrolloimaton ilmastonmuutoksen myötä. Korvattavuuden tilalle

tulevat varotoimet ja ennaltaehkäisy, sillä uudenlaiset maailmanriskiyhteiskunnan riskit eivät ole enää samalla tavalla korvattavissa. Tämä johtuu siitä, että riskien seuraukset saattavat toteutuessaan olla niin voimakkaita, ettei niitä voida enää täysin kompensoida tai paikata. Tämän takia moderneissa yhteiskunnissa onkin otettu käyttöön ennaltaehkäisyn periaate, jolla pyritään varautumaan ja ennaltaehkäisemään riskejä, joiden toteutumisesta ei ole varmuutta. (Beck 2006, 334; Beck 2009; 52-53.)

Teollistumisen tuomien voittojen ja saavutusten myötä ei ole otettu huomioon tai haluttu huomioida sen mahdollisia sivuvaikutuksia ihmisille ja ympäristölle. Juuri nämä sivuvaikutukset voivat olla ennalta-arvaamattomia ja siksi niihin varautuminen on vaikeaa. Tähän epävarmuuteen liittyy myös mahdollisuuksien moninaisuus - on monia eri mahdollisuuksia sille, mitä tapahtuu ja sen vaikutukset voivat myös olla moninaiset (Simonovic 2012, xiii).

Kuten jo ylempänä mainitsin riskiyhteiskuntateoriaan kuuluvan delokalisaation, maailmanriskiyhteiskunnassa riskien globaalit ja lokaalit rajat sekoittuvat. Riskien syyt ja seuraukset eivät rajoitu tietyille alueille, vaan ne ylittävät valtioiden rajat. Tämän takia ongelmia ei voida ratkaista vain yhden valtion toimesta, vaan tarvitaan yhteistyötä useiden eri valtioiden kesken. (Beck 2006, 334.) Maailmanriskiyhteiskunnan riskit eivät rajoitu tiettyyn aikaan, sillä ne voivat ulottua pitkälle tulevaisuuteen ja vaikuttaa myös tulevien sukupolvien elämään. Riskeihin liittyvä päätöksenteko on kuitenkin vaikeaa, sillä se perustuu arvauksiin ja oletuksiin, joille ei välttämättä ole varmaa tietopohjaa. Juuri tämä tietämättömyys aiheuttaa konflikteja poliittisessa päätöksenteossa ja siinä, kuka ottaa vastuun ja mistä. (Beck 2009, 53.) Tämä on myös gradussani mielenkiintoinen tutkimuksen kohde, sillä tulvariskeihin liittyvä päätöksenteko on päätöksien tekemistä tulevaisuuden tapahtumista, jotka ovat epävarmoja mutta joihin varautuminen on kallista ja resursseja vievää. Lisäksi tulvariskien hallintaan liittyy olennaisesti juuri kysymykset vastuusta, kuka on vastuussa ja mistä, kuka korvaa mahdolliset aiheutuneet taloudelliset, sosiaaliset, kulttuurilliset ja ekologiset vahingot?

Riskeihin liittyvä päätöksenteko ei olekaan valinta turvallisten ja turvattomien eikä varmojen ja epävarmojen ratkaisujen välillä. Päätökset tehdään ikään kuin riskin spektrin sisällä, jossa eri päissä on erilaisia epävarmoja ja ennalta-arvaamattomia vaihtoehtoja. Päätöksenteko ja siihen liittyvät epävarmuustekijät ovatkin johtaneet konflikteihin eri toimijoiden välillä, sillä eri toimijoilla voi olla hyvin erilaiset näkemykset sen suhteen, mikä olisi oikea tapa toimia ja mikä ei. Tämä onkin johtanut uusiin institutionalisoitumisen muotoihin. Valtiot ovat ryhtyneet kehittämään monenlaisia varautumiskeinoja erilaisiin riskeihin sisällyttäen prosessiin myös tieteelliset ja teknologiset ulottuvuudet. Toisaalta päätöksenteosta puhuttaessa on huomattava myös se, että samat riskit voidaan

ajatella eri tavoin ja niitä voidaan lähestyä eri tavoin riippuen paikasta ja kulttuurista. (Beck 2009, 3-9.)

Maaailmanriskiyhteiskunnassa päättäjät joutuvat vastaamaan avoimiin ja epävarmoihin kysymyksiin, jotka tuovat tulevaisuuden osaksi nykyisyyttä. Samalla näihin epävarmoihin kysymyksiin vastaaminen pakottaa miettimään, miten nykyisten instituutioiden pitäisi muuttua ja mitä uusia organisatorisia muotoja tarvittaisiin, jotta riskeihin voitaisiin varautua paremmin. (Emt. 15.) Maaailmanriskiyhteiskunnan ristiriitaisuus tulee esille siinä, että se pyrkii jatkuvasti varautumaan riskeihin, jotka se on itse tuottanut. Se varautuu ja ehkäisee itse tuotettuja riskejä, joita Beck kutsuu tuotetuiksi epävarmuuksiksi (*manufactured uncertainties*). Samalla tämä kuitenkin luo suuret ja koko ajan kasvavat markkinat erilaisille teknologioille, asiantuntijoille ja tuotteille. Riskiyhteiskunta on siis samalla iso bisnes. (Emt. 50.)

Beckin riskiyhteiskuntateoria siis kuvailee maailman, jossa eletään uudenlaisten, laskemattomien, ennustamattomien ja katastrofaalisten modernisaatoriskien keskellä. Riskiyhteiskuntateoria esittää, että kukaan ei pysty pakenemaan tai suojautumaan modernisaation tuottamilta riskeiltä. Lisäksi mielenkiintoista on, että teoria ikään kuin tuo ilmi, että uudenlaiset riskiteknologiat ovat hyödyttömiä, sillä suurin osa riskiyhteiskunnan riskeistä esiintyy tilastollisesti niin harvoin, ettei niihin voida kunnolla varautua. Lisäksi Beck esittää riskiyhteiskunnassa esiintyvien riskeiksi luokiteltavien tapahtumien olevan luonteeltaan sellaisia, että ne etenevät huomaamatta liian pitkälle ja kun ne lopulta huomataan, on jo liian myöhäistä reagoida. (O'Malley 2004, 2.)

Beckin teoria taustana on mielenkiintoista tarkastella, miten näistä mittaamattomissa olevista ja epävarmoista epävarmuuksista ja riskeistä huolimatta eri tahot, kuten esimerkiksi hallitukset, pyrkivät vakuuttelemaan näiden riskien olevan tunnistettavia ja hallittavia. Yleinen linjaus on, että jopa harvoin ja epäsäännöllisesti esiintyvät tapahtumat on mahdollista ennustaa ja niihin voidaan varautua. (Emt. 2.) Hyvä esimerkki tästä on nyt pinnalla oleva keskustelu ilmastonmuutokseen varautumisesta ja sopeutumisesta, jossa useita vaikutuksia ei voida varmuudella tietää tai ennustaa, mutta silti niihin uskotaan olevan mahdollista varautua. Tämä onkin keskeinen ajatus riskien hallinnassa. Riskien ja epävarmuuksien hallinta on varautumista asioihin, joita ei voida varmuudella tietää, mutta silti sitä tehdään ja sen uskotaan olevan mahdollista. Usein tässä käytetään apuna erilaisia skenaariotyökaluja tai mallinnuksia, joiden avulla voidaan rakentaa erilaisia tulevaisuudenskenaarioita ja niiden pohjalta tehdä päätöksiä.

Pohdinta riskeihin liittyvästä päätöksenteosta on tärkeä osa omaa tutkimustani, sillä tulvariskien hallinta kohdistuu juuri tulevaisuuteen. Tulvariskejä kartoittaessa puhutaan usein esimerkiksi kerran

sadassa vuodessa tai kerran tuhannessa vuodessa esiintyvistä tulvista, joita varten tehdään erilaisia riskikartoituksia ja joihin varaudutaan mutta toisaalta ei voida täysin varmasti tietää milloin, mihin ja kuinka voimakkaasti tulva ilmenee. Pitkän aikajakson ja epävarmuuden takia riski voi kuitenkin tuntua kaukaiselta ja ei ajankohtaiselta asialta. Silti niihin varautuminen on tärkeää, sillä tulvat aiheuttavat merkittäviä taloudellisia, sosiaalisia ja inhimillisiä vahinkoja.

Lyhyesti tiivistettynä Beckin käsitys riskistä pohjautuu siis ajatukselle, että nyky-yhteiskunta on globaali riskiyhteiskunta, jossa täytyy jatkuvasti tasapainotella itse aiheutettujen ekologisten ja taloudellisten riskien keskellä. Riskit ovat nimenomaan yhteiskunnan toiminnasta syntyviä sivuvaikutuksia, jotka ovat ennalta-arvaamattomia ja joihin on vaikea varautua. Olennaista tässä on ymmärtää yhteiskunnan tuottavan jatkuvasti riskejä, jotka taas puolestaan muokkaavat yhteiskuntaa. Yhteiskunta vaarantaa itse itsensä tavoitellessaan taloudellista voittoa ja teknologista kehitystä. Modernissa yhteiskunnassa esiintyvät riskit pohjautuvat Beckin käsityksen mukaan paljolti ihmisen haluun kontrolloida ja muokata maailmaa. Beckin käsitykseen riskistä kuuluu myös olennaisesti riskien delokalisaatio, mittaamattomuus ja kompensoimattomuus. Riskejä ei voi rajata alueellisesti, vaan ne voivat levitä globaalisti (esimerkiksi ilmastonmuutos). Monet riskit ovat myös hypoteettisia eli ne perustuvat arvailuihin ja oletuksiin mahdollisista tulevaisuuksista. Useita yhteiskunnassa tapahtuvia negatiivisia tapahtumia ei myöskään voida kompensoida tai korvata (esimerkiksi jonkin tietyn lajin sukupuutto). Näin ollen ainut keino on yrittää arvata millaisia riskejä yhteiskunta tulevaisuudessa kohtaa ja pyrkiä ennaltaehkäisemään niitä.

Halusin tämän luvun loppuun vielä tiivistää Beckin riskikäsityksen, jotta seuraavassa luvussa on helpompi tutustua riskikäsitteeseen vielä syvemmin ja laajentaa sitä Beckin riskikäsityksen ulkopuolelle. Ajattelen, että tämä Beckin riskikäsitys toimii taustana tutkimukselleni. Kuitenkin ymmärtääkseni, millaisia eri tapoja on hallita riskiä, on tarpeellista ymmärtää myös muita erilaisia käsityksiä riskistä.

2.2. Riskin käsite

Riski on siitä haastava käsite, että sillä on monia eri määritelmiä. Riskin käsite kietoutuu olennaisesti epävarmuuden käsitteeseen. Riskin ja epävarmuuden suhteesta on myös monia eri määritelmiä. Seuraavaksi käynkin läpi erilaisia määritelmiä epävarmuudesta ja riskistä, sekä hahmottelen, millaista riskikäsitystä itse tutkimuksessani käytän. On tärkeää huomata, että tutkimukseni pohjautuu valitsemaani aineistoon, joka itsessään sisältää mahdollisesti toisinaan eriäviä riskikäsityksiä. Käytän

itse ohjaavana riskikäsityksenä Beckin jokseenkin yleismaailmallista määritelmää riskistä sekä tässä kappaleessa hahmottelemani Simonovicin teokseen pohjautuvaa riskimääritelmää. Minusta on tärkeä havainnollistaa, millaisia erilaisia riskikäsityksiä on olemassa, sillä se auttaa havainnollistamaan, kuinka kompleksisesta ja jopa vaikeasti ymmärrettävästä asiasta on kysymys. Lisäksi minun täytyy ennalta tuntea jo joitakin riskin ja epävarmuuden käsitteitä, jotta osaan tunnistaa niitä aineistosta. Tärkeää on kuitenkin huomioida, että käsittelen tässä kappaleessa vain pientä joukkoa erilaisia riskikäsityksiä. Ne ovat osa tutkimuksessani käyttämää kirjallisuutta, joten haluan havainnollistaa, kuinka myös samantyylisten ilmiöiden käsittelyssä käytetään erilaisia määritelmiä ilman vakiintunutta määritelmää.

Kuten jo alussa totesin, riskin ja epävarmuuden käsitteet kietoutuvat vahvasti toisiinsa. O'Malley (2004, 21) toteaaakin, että riskiä ja epävarmuutta ei voida keinotekoisesti erottaa toisistaan. Sen sijaan olisi parempi ajatella ne liittyviksi toisiinsa monilla erilaisilla akseleilla, joista ei voida valita yhtä oikeaa määrittelyä niiden suhteelle. Yksi tapa tehdä jonkinlaista eroa niiden välillä on ajatella epävarmuutta tapahtumina, jotka eivät ole tilastollisesti ennustettavissa, ja tapoina, joilla tulevaisuutta voidaan kuvitella ja ennustaa ilman tilastollista ulottuvuutta. Epävarmuuden käsitettä käytetään usein silloin, kun jokin asia ei ole tilastollisesti mitattavissa tai riskiteknologioita ei ole käytettävissä. (Emt. 3.)

Riski taasen ilmenee enemmän hallintatapoina, joilla tulevaisuutta käsitellään ja tilastollisesti lasketaan (emt. 3). Tässä määritelmässä riskille olennaista on siis sen laskettavuus ja mitattavuus. Itse käsitän tämän niin, että epävarmuus on tavallaan riskin esiaste. Se on jotakin tulevaisuudessa häämöttävää ja vielä hahmottomatonta uhkaa, jota ei vielä tarkasti tiedetä. Kun sitä ryhdytään pohtimaan ja tarkastelemaan enemmän, siitä voidaan muodostaa asia, joka on jollakin tavalla mitattavissa ja paremmin käsitettävissä. Näin ollen siitä voidaan siis puhua tilastollisesti mitattavissa olevana riskinä.

Tällaisessa määritelmässä riski siis on kvantitatiivinen ilmiö. Riski voidaan muuttaa laskennolliseksi, jolloin sille voidaan antaa hinta, sitä voidaan myydä ja ostaa. O'Malley (2004, 1) sanookin maailman siirtyneen aikaan, jossa erilaiset riskiteknologiat ovat välitön osa ihmisten elämää ja arkea. O'Malley valaisee asiaa toteamalla, että esimerkiksi useat valtiot harjoittavat politiikkaa, jolla pyritään kansalaisten vastuunottoon erilaisista mahdollisista riskeistä. Lisäksi useita eri toimialoja on perustettu juuri sitä varten, että ne tuottaisivat ja myisivät tuotteita ja teknologioita, joilla pyritään nimenomaan suojaamaan ihmisiä esimerkiksi terveyttä, omaisuutta tai turvallisuutta uhkaavilta riskeiltä. Esimerkiksi erilaiset vakuutukset ovat hyvä esimerkki riskiteknologioista. Ne pyrkivät ennustamaan ja hallitsemaan mahdollisesta epävarmuudesta syntyvää harmia laskemalla tapahtumien

todennäköisyyden ja sitä kautta antamalla niille riskiarvion ja hinnan. Erilaiset riskiteknologiat pyrkivätkin nimenomaan vähentämään tiettyjen tapahtumien, kuten sairastumisen, onnettomuuksien tai luonnonkatastrofien, aiheuttamaa harmia ja lisäämään turvallisuuden tunnetta. (O'Malley 2004, 1).

Kvantitatiivisessa riskinäkökulmassa riski lasketaan todennäköisyyden ja haitan avulla laskemalla, millä todennäköisyydellä jokin haitallinen tapahtuma ilmenee ja kuinka suuria vahinkoja se voisi aiheuttaa. Todennäköisyyslaskentaa hyödyntämällä epävarmuus voidaan tehdä kaupalliseksi ja sitä voidaan hyödyntää myös voittojen tekemiseen. (Lehtonen & Van Hoyweghen 2014, 1-2.) Epävarmuus ei siis ole pelkästään jotakin, mitä halutaan vähentää ja välttää, vaan se voi olla myös mahdollisuus taloudellisen hyödyn saamiseen (O'Malley 2004, 19).

Usein, kun puhutaan riskistä kvantitatiivisessa mielessä, mietitään, mitä voisi tapahtua, kuinka todennäköistä sen tapahtuminen on sekä mikäli riski realisoituu, mitkä ovat sen seuraukset. Tällainen ajattelu voidaan jakaa kolmeen tärkeään osa-alueeseen, joita ovat:

1. kuinka usein riski voi realisoitua,
2. riskin seuraukset ja sen laajuus,
3. toimijoiden käsitys riskistä eli kuinka eri toimijat käsittävät riskin omien tarpeidensa ja huoliensa kautta. (Simonovic 2012, xiii.)

Tulvariskejä koskevassa kirjallisuudessa tämä riskin määritelmä on vahvasti näkyvillä. Tulvien ajankohdille ja voimakkuuksille tehdään erilaisia todennäköisyyslaskelmia, joita käytetään apuna tulvastrategioiden ja tulvakartoitusten tekemisessä. Myös tulvien aiheuttamille vahingoille lasketaan taloudellisia kustannusarvioita.

Beckin riskikäsitys eroaa jonkin verran edellä tarkastellusta kvantitatiivisesta määritelmästä. Kuten jo aiemmassa Beck-luvussa totesin, Beckin mukaan riski voidaan ajatella tapahtumana, jota ei voida etukäteen varmuudella tietää tai jonka lopputuloksia ei voida täysin varmuudella ennustaa. Se sisältää mahdollisuuden, että tulevaisuudessa riski realisoituu ja näin ollen se tuo tulevaisuuden osaksi nykyisyyttä. Voidaan ajatella, että riski ei ole itse katastrofi vaan se on katastrofin odottamista ja siihen varautumista. (Beck 2009, 9-67.) Tässä täytyy kuitenkin huomioda, että kaikessa riskiajattelussa ja riskien määritelmässä tulevaisuuden tuleminen osaksi nykyisyyttä on olennainen osa. Tämä ei siis päde pelkästään Beckin määritelmään. Se on kuitenkin olennainen osa myös Beckin riskikäsitystä, joten halusin korostaa sitä Beckin määritelmää avatessani. Huomionarvoista on, että Beckin määritelmä riskistä ei ole ainoa eikä edes välttämättä laajalti jaettu riskikeskustelussa.

Jos tätä määritelmää vertaa O'Malley'n esittelemään käsitykseen epävarmuudesta ja riskistä, Beckin määritelmä muistuttaa enemmän O'Malley'n havainnollistamaa epävarmuuden yhtä määrittelytapaa. Beckin määritelmästä puuttuu riskin tilastollinen mitattavuus. Tässä määritelmässä se ei ole yhtä relevantti asia kuin O'Malley'n esittelemässä määritelmässä.

Beckin (2009, 9-10) riskimääritelmässä tärkeänä osana on riskien poliittisuus. Riskien poliittisuudella tarkoitetaan sitä, että riskejä koskeva päätöksenteko vaikuttaa yhteiskuntaan ja ihmisten elämään. Riskien hallinta ei siis ole neutraalia muusta maailmasta, sillä jokainen riskiä koskeva päätös muovaa jollakin tavalla sitä ympäristöä, jossa päätös tehdään. Koska riskit ovat jotakin uhkaavaa ja epämiellyttävää, ne muovaavat ihmisten ajatuksia ja odotuksia vaikuttaen heidän toimintaansa. Näin ollen riskeistä tulee poliittisia. Myös O'Malley käsittelee riskien politisoitumista. Hän toteaa, että riski kietoutuu lähes kaikille elämän osa-alueille ja se kuuluu tapoihin, joilla valtiot kansalaisiaan hallitsevat. Hallitusten tarkoituksena ei välttämättä ole suoraan hallita riskien avulla ihmisiä, vaan pikemminkin kouluttaa ja tiedottaa ihmisiä, jotta ihmiset itse ryhtyisivät ikään kuin tekemään riskianalyysejä omasta elämästään. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, kuinka valvutuneina pidetyt kansalaiset hyödyntävät erilaisia riskiteknologioita ja esimerkiksi ottavat itselleen vakuutuksia. (O'Malley 2004, 1-9.)

O'Malley havainnollistaa mielestäni hyvin riskien politisoitumisen kompleksisuutta ja osittain jopa ristiriitaisuutta. Riskiyhteiskunnassa (esimerkiksi juuri Beckin teoriassa) uudet modernisaation tuomat riskit ajatellaan laskemattomina ja epävarmoina asioina, jotka ovat vaikeasti ennustettavissa. Silti tutkijat ja valtiot vakuuttavat, että riskejä voidaan laskea ja niihin voidaan varautua. Heidän linjansa usein on, että jopa harvoin ja epäsäännöllisesti esiintyviin katastrofaalisiin riskeihin on mahdollista varautua ja niitä voidaan ennustaa. (Emt. 2-3.) Tästä hyvä esimerkki onkin tulvariskeihin varautuminen. Jopa kerran sadassa vuodessa tai harvemmin esiintyviä erittäin kovia tulvia yritetään ennustaa ja vakuutetaan, että niihin voidaan varautua.

On ymmärrettävää, että hallitukset pyrkivät saamaan ihmiset vakuuttuneiksi siitä, että epävarmoihin ja haitallisiin tapahtumiin voidaan varautua ennalta. Se luo turvallisuuden tunnetta yhteisöön, mikä on olennaista rauhan ja tasapainon säilymisen kannalta. Tällaisen linjan valitseminen on poliittinen valinta vallassa olevilta tahoilta, minkä tarkoituksena on myös yrittää peitellä sitä, että yhteiskuntaa uhkaa erilaiset vaikeasti varauduttavissa olevat katastrofit.

Monia ihmisiä sekä elämän osa-alueita hallitaan riskin kautta. Ihmisistä tehdään vastuullisia riskin ottajia, jotta vastuu jostakin asiasta saadaan siirrettyä yksilölle itselleen. Esimerkkinä tästä on raskaana olevat ihmiset, joille tarjotaan informaatiota ja terveydenhoitoa. Tällä pyritään siihen, että

raskaana olevat saavat tarpeeksi informaatiota mahdollisista tulevaisuuden skenaarioista sekä haitallisista tavoista tai asioista. Kun informaation saaminen esimerkiksi haitallisista tavoista, kuten tupakoinnista, tai ruoka-aineista taataan, voidaan ajatella, että vastuu siirtyy raskaana olevalle itselleen. (O'Malley 2004, 8-9.)

Tätä samaa tapaa hallitsemisen tapaa voidaan hyödyntää myös muihin kuin subjekteihin ja sosiaalisiin suhteisiin. Myös esimerkiksi ympäristö voidaan hallinnollisesti ikään kuin luoda uudestaan ja muuttaa sen konseptia. Tästä hyvänä esimerkkinä on Australiassa kausittain vallitseva kuivuus, joka on uudelleen määritelty luonnon katastrofista hallittavissa olevaksi riskiksi. Tällaisessa uudelleen määrittelyssä pyritään siihen, että kuivuus ei ole enää ennalta-arvaamaton luonnonkatastrofi, johon ei voida vaikuttaa ja jonka seurauksiin vaaditaan valtion apua. Sen sijaan se on tapahtuma, johon esimerkiksi maanviljelijöiden tulisi varautua ennalta. Mikäli he eivät näin tee, voidaan ajatella, että se on maanviljelijän itsensä oma vika ja menetys, jos kuivuus aiheuttaa menetyksiä tai ongelmia. Näin olleen vastuu on siirretty yksilöille itselleen. Tällainen riskeihin keskittyvä tapa hallita muodostaakin uudenlaisia vastuuta yksilöille. (Emt. 9.) Mielenkiintoista oman tutkimukseni kannalta on nähdä, onko tulvariskien hallinnassa havaittavissa samanlaista ilmiötä.

Riski voi olla tapa, jolla tulevaisuutta ajatellaan ja miten siihen valmistaudutaan, vastuun siirtoa yhteisöllisestä vastuusta yksilölliseen vastuuseen, se voi olla tilastollista laskemista ja erilaisten riskiteknologioiden hyödyntämistä tai kaikkia näitä yhdisteltynä. Epävarmuuden käsite puolestaan voi olla tulevaisuuden hahmottamista ilman tilastollista analyysia, se voi olla tulevaisuuden hahmottamista abstraktisti ilman minkäänlaisia varmuuksia tai edes yrityksiä varmistua siitä, mitä tulevaisuudessa tapahtuu. Toisaalta riskin ja epävarmuuden käsitteet voivat myös sekoittua määritelmässä toisiinsa niin, että on hankala sanoa kummasta on kyse.

Epävarmuus ja riski ovat vahvasti toisiinsa kietoutuneina, sillä riskin ajattelemisen tapahtumina, joita on mahdotonta ennustaa, heijastaa vahvasti epävarmuuden käsitettä. Tulevaisuus näyttäytyy tuntemattomana, mutta on mahdollista kuvitella erinäisiä tapahtumia, joita tulevaisuudessa voi esiintyä. Tässä määritelmässä on havaittavissa kaksi eri puolta. Toisaalta on mahdotonta ennustaa, milloin jokin riski täsmällisesti realisoituu, missä se realisoituu ja ketä se koskee. Esimerkiksi on mahdollista ennustaa, että kerran sadassa vuodessa tietyn alueen sisällä tapahtuu suuri tulva. On kuitenkin lähes mahdotonta ennustaa, milloin tämä tulva todella tapahtuu ja millä alueella se täsmällisesti tapahtuu sekä mitkä ovat sen seuraukset. Samalla tämä määritelmä sisältää ajatuksen siitä, että riski voi olla jokin mahdottomalta tuntuva tapahtuma, jota ei osata etukäteen edes kuvitella ja joka tapahtuu täysin yllättäen. Tällaisesta voisi olla esimerkkinä Suomessa viime vuosina otsikoissa olleet rankkasadetulvat, jotka ovat osuneet alueille, missä tällaisia tulvia ei oltu edes osattu

ajatella. On siis eri asia määritellä riski sellaisena, jonka toteutumisen pystyy kuvittelemaan kuin määritellä riski sellaiseksi, jonka tapahtumista ei edes etukäteen osaa kuvitella. Tätä jälkimmäistä skenaariota kutsutaan usein nimityksellä *unknown unknowns*. Tästäkin kuitenkin huomaa sen, miten häilyvä raja epävarmuuden ja riskin käsitteiden välillä on. Yhden määritelmän mukaan epävarmuuskin voi muuttua riskiksi siinä vaiheessa, kun se tulee osaksi poliittista päätöksentekoa. Tällainen riskikäsitys on lähellä Niklas Luhmannin sosiologista riskikäsitystä (ks. Luhmann 2005). Tällöin epävarmuus yleensä konkretisoidaan joiksikin tapahtumiksi, joiden ajatellaan olevan mahdollisia. Silti epävarmat ja ennustamattomissa olevat tapahtumat ja niiden mahdollisuus ovat edelleen läsnä.

Olisi helppoa todeta, että riski ja epävarmuus voidaan erottaa toisistaan. Kuitenkin, kuten edeltä kävi ilmi, riskin ja epävarmuuden erottaminen toisistaan on todella vaikeaa, ellei jopa mahdotonta. En itse usko, että näiden kahden käsitteen erottaminen toisistaan on edes tarpeellista. Uskon jopa, että väkinäinen erottaminen johtaa vääristyneisiin määritelmiin ja tulkintoihin. O'Malley'n (2004, 21) ajatus siitä, että riski ja epävarmuus ovat yhdistyneitä toisiinsa erilaisilla akseleilla ilman mahdollisuutta löytää yhtä oikeaa jatkumoa, kuvastaa mielestäni hyvin riskin ja epävarmuuden suhdetta.

Aluksi ajattelin, että tutkimukseni kannalta olisi tärkeä valita yksi riskin ja epävarmuuden määritelmä sekä pysyä siinä. Kuitenkin, mitä enemmän olen riskin ja epävarmuuden käsitteitä analysoivaa kirjallisuutta lukenut, olen tullut siihen tulokseen, että yhden ainoan määritelmän valitseminen on haastavaa. Se ei myös välttämättä ole kannattavaa. Minun täytyy pitää mielessäni nämä kaikki määritelmät analysoidessani aineistoa. Tutkimukseni kannalta kannattavinta on avata, miten käyttämässäni aineistossa riski määritellään ja miten käsitettä käytetään. Apuna voin käyttää tässä avaamiani riskin ja epävarmuuden määritelmiä.

Erilaisten riskin määritelmien ymmärtäminen on mielestäni tärkeää, koska esimerkiksi ymmärtääkseni tulvakartoituksia ja tulvariskianalyyseja minun täytyy ymmärtää riskin kvantitatiivinen määritelmä. Tulvariskikartoituksissa hyödynnetään juuri todennäköisyys kertaa haitta -kaavalla tehtyjä laskelmia. Mutta taas analysoidessani esimerkiksi sitä, millaisia keinoja, rooleja ja vastuita ilmastonmuutoksen aiheuttamiin tulvariskeihin liittyy, on mielestäni tärkeää pitää mielessä Beckin riskimääritelmä, riskimääritelmien politisoituminen sekä se, miten erilaiset yhteisöt voivat hahmottaa riskin eri tavalla.

Tämä on tärkeää sen takia, että hallituksen tai yksittäisen kansalaisen arvioidessaan omia vastuitaan ja roolejaan tulvariskeihin liittyen, he miettivät riskien abstraktimpaa puolta eli sitä, miten

tulevaisuudessa tulvariski saattaa konkretisoitua, mitä tälle mahdolliselle tapahtumalle tulisi tehdä siihen varautumiseksi sekä mikä on heidän oma suhteensa kyseiseen tapahtumaan. Tässä näkyy vahvasti myös se, että eri tahot voivat ymmärtää riskin eri tavalla ja jopa saman yhteisön sisällä. Toisille tulva tuntuu vakavalta riskiltä, johon täytyy varautua ja kenties jopa kääntyä erilaisten kvantitatiivista riskimääritelmää hyödyntävien riskiteknologioiden puoleen, kun taas toisille tulva ei tunnu samanlaiselta uhalta. Kenties riskimääritelmien abstraktimmat määritelmät on olennaista ymmärtää ilmiöiden tarkastelun alkuvaiheessa, kun tulevaisuutta pyritään hahmottamaan ja miettimään, mitä voisi tapahtua ja mikä on yksilön tai vaikkapa hallituksen suhde siihen. Kvantitatiivinen määritelmä on olennaista ymmärtää siinä vaiheessa, kun epävarmat tapahtumat muunnetaan laskelmiksi ja riskiteknologioiksi. Lisäksi on tärkeää ymmärtää se, miten riskeihin liittyvät vastuut jakautuvat eri toimijoiden kesken.

Seuraavassa luvussa avaan tulvan käsitteen sekä käsittelen riskiä tarkemmin tutkimukseni kannalta olennaisen tulvariskien hallinnan näkökulmasta. Tarkoitukseni on konkretisoida, miten erilaisia riskimääritelmiä käytetään tulvariskien hallinnassa sekä mitä tulvariskien hallitseminen voi käytännössä tarkoittaa.

3. Tulvat ja tulvariskien hallinta

3.1. Tulvat luonnonilmiönä ja niiden suhde ilmastonmuutokseen

Viime vuosikymmenien aikana uutisista on saatu lukea monista eri katastrofaalisista tulvista. Esimerkkejä tällaisista tulvista ovat keväällä 2018 ja syksyllä 2019 Etelä-Eurooppaa koetelleet rajut rankkasateiden aiheuttamat tulvat, hurrikaani Katriinan aiheuttamat tulvat vuonna 2005 Yhdysvalloissa, vuonna 2019 hurrikaani Dorianin aiheuttamat tulvat Yhdysvalloissa, hirmumyrsky Sandyn aiheuttamat tulvat Yhdysvalloissa 2013, syksyllä 2020 Kiinassa Jangtsen alueen tulva, kesällä 2020 Japanissa rankkasateiden aiheuttamat tulvat, jatkuvien rankkasateiden aiheuttamat tulvat Keski-Euroopassa vuonna 2013 (Helsingin Sanomat 2020)... Lista voisi jatkua pitkään.

Tulvat ovat yleisin luonnon katastrofien muoto ja ilmastonmuutoksen myötä tulvien määrän on ennustettu nousevan (IPCC 2018; Simonovic 2012). 1900-luvun alusta lähtien kerätty data luonnonkatastrofeista osoittaa, että luonnonkatastrofien määrä on kasvanut koko ajan (em. 7). Tulvat aiheuttavat myös eniten kuolemia kaikista luonnonkatastrofeista. Tulvien määrällisen kasvun lisäksi myös niiden voimakkuuden ja negatiivisten seurauksien on arvioitu kasvavan. Tulvat aiheuttavatkin kolmanneksen luonnonkatastrofeista johtuvista taloudellisista menetyksistä. Tulvien aiheuttamat katastrofit syntyvät paikoissa, jossa tulvat aiheuttavat uhkaa ihmishengille ja omaisuudelle. (Simonovic 2012, 1-13.)

Suomen ympäristökeskus (SYKE) (2020) kuvailee tulvaa sää- ja vesiolosuhteista johtuvaksi luonnonilmiöksi. Tulva on tiettyjen normaalisti kuivien rajojen yli nouseva vesimassa, joka voi ilmetä monesta eri syystä (Simonovic 2012). Tulva voi ilmetä esimerkiksi sateiden yhteydessä, kun sademäärä ylittää maanpinnan kyvyn imeyttää ja suodattaa vettä. Tulva voi myös ilmetä, kun joki, järvi tai muu vesimuodostelma ei kykene pitämään vesimassaa sen normaalissa uomassa ja vesi tulvii yli. (Emt. 2012, 1-7.)

Lisäksi on merenpinnan noususta aiheutuvia tulvia, lumen tai jään sulamisesta aiheutuvia tulvia sekä hulevesitulvia, jotka esiintyvät erityisesti kaupunkialueilla rankkasateiden yhteydessä. Hulevesitulvat johtuvat yleensä siitä, että kunnan tai kaupungin viemäriverkoston kapasiteetti ylittyy. SYKE (2020) jakaa tulvat yleisesti vesistötulviin, merivesitulviin sekä hulevesitulviin. Käytän tutkimuksessani yleisnimitystä tulva, jolloin se voi tarkoittaa mitä tahansa näistä tulvatyypeistä. Mikäli on tarpeen, erittelen spesifeissä kohdissa erikseen, minkälaisesta tulvatyyppistä on kysymys. Tätä teen erityisesti maakohtaisessa analyysissä, jossa selitän, minkälaiset tulvat alueella ovat tyyppillisiä.

Tulvat ovat normaalitilanteessakin osa vesistöjen luonnollista toimintaa (emt. 2020). On kuitenkin huomattu, että ilmastonmuutos vaikuttaa tulviin muuttaen hydrologista kiertoa aiheuttaen sademäärien kasvun ja sään ääri-ilmiöiden yleistymisen. Ilmastonmuutos ja globaali lämpötilojen nousu nostaa ilmakehän kapasiteettia pidättää vettä, jolloin monet ilmakehän kosteuden poistamisen ja jakamisen prosessit kiihtyvät. Tämä voi nostaa tulvimisen riskiä merkittävästi tietyillä alueilla. (IPCC 2018; Botzen & van den Bergh 2008, 415; Urry 2013; Simonovic 2012, 1.) Lisäksi on huomattava, että ilmastonmuutos voi vaikuttaa maanpintaan ja sen laatuun. Tämä voi puolestaan joko ehkäistä tulvimista tai lisätä sen riskiä. (Simonovic 2012, 29.)

Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että veden haihtuminen kiihtyy joillakin alueilla, sademäärät ja voimakkuudet muuttuvat sekä maanpinnalla olevat vesivarannot muuttavat muotoaan. Viimeksi mainittu tarkoittaa esimerkiksi jäätiköiden sulamista ja lumien sulamista vuorten huipuilla. (Emt. 17-21.) Nämä kaikki prosessit voivat joillakin alueilla johtaa tulvimiseen.

On kuitenkin huomattava, että ilmastonmuutokseen liittyy paljon epävarmuuksia. Tämä tarkoittaa sitä, että myös ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin tulvissa liittyy paljon epävarmuuksia. Tulviin liittyy niin monia ilmakehän ja hydrologisia prosesseja, että niiden ennustaminen ja tutkiminen voi normaalioloissakin olla vaikeaa. Ilmastonmuutos vaikeuttaa tätä entisestään. (Emt. 1.)

Sen lisäksi, että tulvia syntyy ilmakehällisten ja hydrologisten prosessien seurauksena, myös ihmisen toiminnalla on suuri vaikutus tulvien syntymiseen. Ihmisen toiminta, esimerkiksi maankäyttö, vaikuttaa ratkaisevalla tavalla tulvien esiintymiseen. Esimerkiksi maankäytön muutokset ja erilaiset salaojitukset, viemäröinnit ja kuivatussysteemit voivat vaikuttaa merkittävästi tulvien voimakkuuteen ja tulvariskeihin. Mitä enemmän väestö kasvaa, sitä enemmän ihmiset muokkaavat ympäristöään ja sitä enemmän ihmisen toiminnalla on vaikutusta tulviin. Ihmisen toiminnalla voi olla joko suora tai epäsuora vaikutus tulviin. Suora vaikutus voi olla esimerkiksi vesivarantojen suoraa käyttämistä ja hyödyntämistä. Epäsuora vaikutus voi taas tarkoittaa esimerkiksi metsähakkuita tai maanviljelyä, johon liittyvät monet toiminnot voivat vaikuttaa merkittävästi myös vesistöihin ja hydrologiseen kiertoon. (Simonovic 2012, 1-19.) Tämä on hyvä esimerkki Beckin riskiyhteiskuntateoriassa kuvattua ihmisten toiminnan aiheuttamista negatiivisista sivuvaikutuksista.

Ilmastonmuutokseen liittyvien tulvariskien vaikutukset ovatkin suurelta osin kietoutuneina sosiaaliseen infrastruktuuriin, kuten rakennuksiin, energiantuotantoon ja asutukseen sekä ihmisten tapoihin ja organisaatioiden toimintaan. Tulviin varautuminen edellyttää siten muutoksia yhteiskunnassa. Tämä tarkoittaa muutoksia esimerkiksi tavassa tuottaa energiaa, rakentaa rakennuksia, rakentaa tieverkostoja ja hallita vesiä ja muita luonnonvaroja. (Emt. 170.) Tällä

tarkoitetaan sitä, että tulvien vaikutukset ja niiden aiheuttamat vahingot riippuvat pitkälti siitä, miten yhteiskunnat ovat rakentuneet sekä miten yksilöt ja organisaatiot ovat valmistautuneet ja varautuneet tulviin ja miten ne toimivat tulvan esiintyessä. Pelkän mekaanisen tulvilta suojautumisen muuttaminen riskiperustaiseksi tulvariskien hallinnaksi vaatii muutoksia yhteiskunnalta ja nämä vaaditut muutokset ovat hitaita prosesseja. Ne ovat kuitenkin muutoksia, joita tarvitaan.

Nämä yllä kuvatut prosessit tapahtuvat alueellisesti, eivät globaalilla skaalalla (Simonovic 2012, 21). Vaikka ilmastonmuutokseen liittyvästä tulvariskien kasvamisesta puhutaan yleisellä tasolla, on hyvä muistaa, että käytännössä tämä toteutuu vain tietyillä alueilla. Tästä syystä on joskus vaikeaa ennustaa tulevaisuuteen liittyviä tulvariskejä. Niitä täytyisi tarkastella erityisesti alueellisesti. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tulviin on joskus hankala arvioida myös tämän seikan takia, sillä ihmisen tekemät muutokset ympäristöön voivat olla suurempi tekijä kuin itse ilmastonmuutos. Toisaalta kuitenkin ihmisen tekemät muutokset ovat ajurina myös ilmastonmuutokselle, joten itse näkisin, että nämä kaksi asiaa linkittyvät toisiinsa eikä niitä voida välttämättä tarkastella toisistaan irrallisina tekijöinä.

Jokien varret ja tulvatasangot ovat kautta aikain olleet houkuttelevia paikkoja asutukselle, maataloudelle, liikenteelle ja energiantuotannolle. Tämä johtaa siihen, että tulvista johtuvat vahingot ja riskit ovat kasvaneet merkittävästi ja kasvavat edelleen. (Simonovic 2012.) Tälläkin hetkellä suurin osa maailman isoimmista kaupungeista sijaitsevat jokien, järvien ja merien rannikkoalueilla (emt. 12). Jokien varret ja tulvatasangot ovat vetäneet ihmisiä puoleensa niihin liittyvistä riskeistä huolimatta, sillä tulviminen on ollut verrattain harvinaista verrattuna alueiden tuottamaan hyötyyn. Alueet ovat vetäneet puoleensa, koska ne ovat tarjonneet suotuisat olosuhteet esimerkiksi ruoantuotannolle, juomaveden saannille, kastelujärjestelmien kehittämiseksi, liikkumiselle, energiantuotannolle ja kaupankäynnille (emt. 11). Ilmastonmuutos voi kuitenkin asettaa tämän näkemyksen uuteen valoon alueesta riippuen. Vahingot voivat mahdollisesti nousta hyötyjä suuremmiksi.

Merkittävää onkin, että väestötiheys on rannikkoalueilla ja saarilla kolme kertaa korkeampi kuin muilla alueilla maapallolla. Tällä hetkellä yli 160 miljoonaa ihmistä elää alueilla, joissa maanpinta on alle metrin korkeudella merenpinnasta. Tämä johtaa siihen, että tietyillä alueilla jo pieni merenpinnan nousu voi aiheuttaa katastrofaalisia seurauksia. Tulvien aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovatkin suoraan sidoksissa väestötiheyteen. Mitä enemmän ihmisiä alueella on, sitä suurempi riski alueella on tulvan aiheuttamille vahingoille. (Emt. 11.)

Erityisesti rannikkoalueiden tulvariski kasvaa, mutta rankkasateiden lisääntymisen myötä tulvariski voi kasvaa myös sisämaassa. IPCC:n raportti (2018, 9) arvioi, että globaali merenpinnan nousu jatkuu pitkälle yli 2100-luvun jopa siinä tapauksessa, että lämpötilan nousu saataisiin rajoitettua 1,5°C:een 2000-luvun aikana. Tämä aiheuttaa merkittäviä riskejä erityisesti rannikkoalueilla. Lopullinen merenpinnan nousu on riippuvainen siitä, paljonko lämpötila nousee. Merenpinnan nousu on vääjäämätön seuraus ilmaston lämpenemisestä, sillä lämmitessään merivesi laajenee sekä jäätiköiden sulassa sulamisvesi valuu meriin. Se, kuinka paljon merenpinta tulevaisuudessa nousee, on vielä epävarmaa. Tämä johtuu pitkälti siitä, että merenpinnan nousu on suurilta osin riippuvainen jäätiköiden sulamisesta. Lisäksi merenpinnan nousu jatkuu vielä pitkään ilmaston lämpenemisen pysähtymisen jälkeen, sillä merivesien ja jäätiköiden reagoiminen lämpenemiseen kestää pitkään. (Simonovic 2012, 11.) On siis epävarmaa, kuinka paljon merivesi lopulta nousee.

Tämä tarkoittaa sitä, että yhteiskuntien tekemät ratkaisut päästövähennyksien eteen ovat suuressa roolissa siinä, kuinka paljon merenpinta tulevaisuudessa nousee. IPCC:n raportin (IPCC 2018) mukaan tulvariski kasvaa merkittävästi, mikäli lämpötila nousee yli 2°C. Vaikka lämpötila tulevaisuudessa nousee, on merkittävää, kuinka paljon sitä saadaan hidastettua ja mihin se lopulta saadaan pysähtymään. Jo lämpötilan nousun hidastamisella on merkittäviä vaikutuksia, sillä se antaa yhteiskunnille aikaa sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin (IPCC 2018, 10).

Tulvariskeihin ja tulvien vaikutuksiin perehtyminen on tärkeää, sillä tulvat voivat aiheuttaa valtavia vahinkoja niin omaisuudelle, yhteisöille kuin taloudellekin. Merkittävää on, kuinka hyvin eri yhteisöt pystyvät tulvariskejä torjumaan sekä kuinka hyvin yhteisö ja alue pystyvät palautumaan ja sopeutumaan. Tulvien aiheuttamien vahinkojen suuruus voi nykyään olla valtava johtuen siitä, että yhteiskunnat ovat entistä enemmän verkottuneita. Ekologiset, sosiaaliset, taloudelliset ja teknologiset systeemit ovat linkittyneitä toisiinsa ja nämä linkitykset voivat aiheuttaa Beckin riskiyhteiskuntateorian kuvailemalla tavalla ennalta-arvaamattomia ja jopa suuria vahinkoja. (Simonovic 2012, 7; Beck 2009.)

Tulvien aiheuttamat vahingot voivat olla suoria tai epäsuoria. Suorat vahingot voivat olla esimerkiksi ihmisten tai eläinten kuolemia, vahinkoja rakennuksille, omaisuudelle, viljelyksille tai muulle infrastruktuurille. Epäsuorat vahingot taas voivat olla tulvasta kokonaan tai osittain johtuvia ilmiöitä, kuten tautien leviämistä tai ekosysteemien muuttumista. (Simonovic 2012, 7-8.)

Näiden syiden takia on tärkeää ymmärtää, millaisia riskejä ilmastonmuutoksen aiheuttamiin tulviin liittyy sekä millaisia riskien hallintakeinoja on olemassa. On myös tärkeää tutkia sitä, millaiset toimijat yrittävät riskejä hallita sekä millaisia vastuuta ja rooleja tulvien aiheuttamiin riskeihin ja

niiden hallintaan sisältyy. Tulvariskit ovat, kuten ilmastonmuutokseen liittyvät riskit yleensäkin, kompleksisia ongelmia, joihin liittyy monia tekijöitä ja osa-alueita. Tämä tarkoittaa sitä, että myös tulvariskien hallinnan toimijoiden kenttä voi olla todella suuri. Monien toimijoiden kentällä yhteistyön organisoitumisen ja vastuiden jakamisen kysymykset nousevat avaintekijäksi.

3.2. Tulvariskien hallinta

Itse riskistä, esimerkiksi juuri tulvasta, voidaan teoriassa tietää paljon, mutta sitä, milloin ja millä voimakkuudella tulvat esiintyvät, ei välttämättä voida tietää tarkasti. Juuri tämä epävarmuus vaikuttaa myös siihen, että hyvin usein mahdolliseen riskiin ei varauduta ennen kuin se konkretisoituu (Urry 2013, 147). Varautuminen mahdollisiin tulviin on hankalaa, sillä tulvariskit tuntuvat usein kaukaisilta ja harvinaisilta asioilta, jotka eivät välttämättä kosketa ihmisten arkielämää. Kuitenkin tulvia ajatellaan yleisesti valtioiden ja globaalien järjestöjen (esimerkiksi IPCC:n) tasolla negatiivisiksi tapahtumiksi, joihin voidaan ja joihin pitää varautua. Keinot voivat kuitenkin vaihdella merkittävästikin.

Tulvariski on yhdistelmä tulvan esiintymisen mahdollisuutta tietyllä alueella sekä mahdollisen tulvan vaikutuksia tällä alueella. Tulvariski sisältää yleensä arvioita itse konkreettisesta tulvasta eli siitä, millainen tulva on kyseessä, millä alueella se esiintyy ja minkälaisella voimakkuudella. Lisäksi siihen sisältyy arvioita sen vaikutuksesta alueelle ja sen ihmisille. Tässä käytetään apuna tilastollista dataa menneiltä vuosilta.

Tulvariskeihin liittyvää suunnittelua ja päätöksentekoa kutsun tutkimuksessani *tulvariskien hallinnaksi*. Se on eri toimijoiden yritys estää tulvien syntyminen kokonaan tai arvioida, ehkäistä ja vähentää tulvien aiheuttamia vahinkoja. Tulvariskien hallintaan liittyy monimutkaisia vuorovaikutussuhteita ympäristön, väestön ja rakennetun ympäristön välillä. (Simonovic 2012). Eri maiden aineistoja tulkitessa on hyvä huomata, että termi tulvariski on kokoelma erilaisia tulkintoja tulvien aiheuttamista mahdollisista negatiivisista taloudellisista ja sosiaalisista seurauksista (emt. 13). Tulvariski voidaan siis hahmottaa eri maissa ja eri alueilla eri tavalla. Yhteiskunnat ovat erilaisia ja niissä elävillä ihmisillä on erilaisia sosiaalisia verkostoja ja systeemejä, joita he kukin arvottavat eri tavoin. Näin ollen myös määritelmiä tulvariskeille voi olla useita erilaisia.

Tulvariskin käsite sisältää arvioita ihmisten haavoittuvuudesta alueella, johon tulva voi iskeä. Haavoittuvuuden käsite kuvaa tärkeimpiä sosioekonomisia faktoja, joita ovat esimerkiksi väestötiheys, tulva-alueella asuvien ihmisten lukumäärä, tulvien ehkäisemiseksi rakennettujen

rakennelmien lukumäärä ja teho sekä alueella asuvan väestön kyky varautua tulviin ja toipua mahdollisen tulvan aiheuttamista vahingoista. (Simonovic 2012, 13.)

Tulvariskeistä puhuttaessa täytyy siis ottaa huomioon myös alueelliset erot ja eri alueiden haavoittuvuus. Haavoittuvuuden käsite yhdistää ihmisten suhteen luontoon, sosiaalisiin tekijöihin, instituutioihin ja kulttuurisiin arvoihin. Se kuvastaa, millä tavalla mahdollinen riskin toteutuminen vahingoittaisi yhteisöä ja yhteiskuntaa. Ilmastonmuutoksen kontekstissa haavoittuvuus on nimenomaan sitä, kuinka herkkä yhteiskunta on ilmastonmuutoksen mukanaan tuomille muutoksille ja kuinka hyvin se pystyy sopeutumaan noihin muutoksiin. (Emt. xiii-xiv.)

Yksinkertaistettuna haavoittuvuuden käsite ilmastonmuutoksen kontekstissa kuvastaa siis sitä, miten kyseinen alue ja sen ihmiset ovat varautuneet mahdollisiin ilmastonmuutoksen aiheuttamiin ilmiöihin, kuinka hyvin alue ja sen ihmiset kykenevät sopeutumaan ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin sekä kuinka hyvin alue ja sen ihmiset pystyvät palautumaan mahdollisesta katastrofista tai muusta ilmastonmuutoksen aiheuttamasta seurauksesta.

Viime vuosikymmenien aikana yleistyneet ja suuruudeltaan voimistuneet tulvat ovat muuttaneet tulvariskien ja muiden luonnonilmiöihin liittyvien riskien hallintatapaa. Nyt useissa maissa riskien hallinta tähtää kohti systeemiä, jossa integroidaan ilmiölle alttiit ekonomiset, sosiaaliset ja ekologiset tekijät. Lisäksi pyritään huomioimaan sekä objektiiviset että subjektiiviset riskit ja pyritään ottamaan paremmin huomioon suurten katastrofien aiheuttamat seuraukset. (Emt. 2012, 1.)

Tulvariskien hallinnassa monet maat ovat hiljalleen siirtymässä pelkästä traditionaalisenä nähdystä mekaanisesta ja teknologisesta tulvilta puolustautumisesta (esimerkiksi padoista, tulvavalleista ja muista mekaanisista ratkaisuista) kohti laajempaa systeemiä, joka ottaa huomioon myös infrastruktuurin, ihmiset ja yhteisöt sekä kulttuurin ja talouden (emt. 2012). Traditionaalisista tavoista ollaankin siirtymässä kohti tulvariskien hallintaa, joka perustuu riskiarviointeja apunaan käyttävään päätöksentekoon (Sayers, Hall & Meadowcroft 2002).

Monet maat – kuten tutkimuksessani Saksa ja Suomi – ovat tässä siirtymässä käyttäneet apunaan vakuutus pohjaista systeemiä, joka perustuu pyrkimykseen hallita esimerkiksi tulvariskejä vastuullistamalla kansalaisia ja muita toimijoita. Tällaisessa systeemissä vastuu varautumisesta ja suojautumisesta siirretään kansalaisille ja muille tahoille itselleen, jolloin valtion vastuu jää pieneksi. Pohjalla tässä on ajatuksena, että kun kansalainen joutuu itse maksamaan tulvilta suojautumisestaan, hän todennäköisesti arvioi, onko järkevää omistaa kiinteistöjä tai asua tulvariskialueella, jossa tuollaista riskivakuutusta tarvitaan. Tällaisen menetelmän avulla monet maat pyrkivät myös siihen, että tulvia ei enää ajateltaisi sattumanvaraisina ja ennustamattomina tapahtumina, vaan tapahtumina,

joihin jokaisen on mahdollista varautua. Vakuutusperustainen järjestelmä ei kuitenkaan ole aukoton. Saattaa nimittäin käydä niin, että yksilöt ajattelevat vakuutuksen ikään kuin valinnanvapautena, he eivät ajattele vakuutusta välttämättömyytenä siitäkään huolimatta, että elävät riskialueella. Lisäksi vakuutukset maksavat, jolloin ne voivat myös eriarvoistaa ihmisiä ja alueita. Näin ollen voi käydä niin, että korkeamman tulvariskin alueilla pystyvät elämään vain rikkaammat ihmiset. On myös paikallaan kysyä, onko oikein tehdä tällaista jaottelua, jossa vain varakkailla on varaa ottaa vakuutus ja köyhemmät joutuvat tekemään päätöksen siitä, ottavatko he riskin alueella asumalla vai muuttavatko he kodeistaan pois. Toisaalta voi myös käydä niin, että halvat vakuutukset taas kannustavat ihmisiä asumaan tulvariskialueilla. Tällöin monet voivat ajatella, että mahdollisen vahingon sattuessa siitä saatavat korvaukset ovat tarpeeksi hyvät, jotta tulvariskialueella asuminen on kannattavaa. (Collier 2014; Christophers 2019.) Kuten analyysiosiossa huomataan, Saksassa ja Suomessakaan tämä vakuutusperustainen järjestelmä ei ole täysin toimiva, eikä kansalaisia ole pyrkimyksistä huolimatta saatu vastuutettua valtion idean mukaisesti.

Vakuutusperustainen järjestelmä on kuitenkin vain yksi palapelin osa siirtymässä kohti riskeihin perustuvaa tulvariskien hallintaa. Se ei suinkaan ole ainoa – eikä välttämättä edes toimivin – tapa, jolla siirtymää perinteisestä tulvilta suojaumisesta kohti uudenlaista hallintatapaa voidaan toteuttaa. Kuten esimerkiksi Alankomaiden esimerkistä huomataan, riskeihin perustuvaa hallintamenetelmää toteutetaan myös ilman vakuutusperustaista systeemiä, vaikka se yleinen tapa monissa maissa onkin. Joka tapauksessa voidaan sanoa, että tulvilta puolustautumisesta ollaan siirtymässä tulvariskien hallintaan, joka pyrkii rakentamaan yhteiskuntien resilienssiä tulvia vastaan. Tällaista tulvien ja muiden luonnonkatastrofien hallintatapaa kutsutaan *riskiperustaiseksi lähestymistavaksi*.

Tämä siirtymä on tarpeellinen. Kuten Beck (2009) ja Simonovic (2012) teoksissaan osoittavat, luonnonkatastrofien riskit ja vaikutukset ovat nousseet taloudellisen kasvun myötä. Mitä vauraampi valtio, sitä suuremmat riskit ja vaikutukset katastrofilla voi olla. Toisaalta Simonovic (2012, 7) osoittaa, että vaurilla valtioilla on paremmat mahdollisuudet suunnata resursseja ennaltaehkäisyyn ja ne voivat myös paremmin toipua katastrofin jälkeen. Samaan aikaan on kuitenkin syytä muistaa se kehä, josta myös Beck puhui. On hyvinkin mahdollista, että valtioiden jatkuva kehittyminen luo itsessään näitä ongelmia (Beck 2009; Simonovic 2012). Modernin yhteiskunnan jatkuva kehittyminen ja talouskasvun tavoittelu ovat johtaneet tilanteeseen, jossa he omilla toimillaan ovat aiheuttaneet uusia ongelmia esimerkiksi ilmastonmuutoksen ja ympäristön tuhoutumisen kautta.

Lisäksi tuloerojen kasvu ja poliittinen marginalisointi asettavat osan väestöstä haavoittuvaisempaan asemaan ja näin ollen tekee heistä alttiimpia riskeille (Simonovic 2012, 7). Voisikin sanoa, että mitä monimutkaisempi ja suurempi systeemi on kyseessä, sitä herkempi se on tulvien aiheuttamille

vahingoille. Nykyajan modernit yhteiskunnat ovat niin kompleksisia systeemeitä ja sisältävät monia sellaisiakin kytköksiä, joista ei välttämättä olla edes tietoisia ennen kuin jokin katastrofi tuo ne ilmi. Yksi katastrofi, kuten tulva, voi siis aiheuttaa mittavia suorja ja epäsuoria vahinkoja yhteiskunnalle.

Tulvariskien hallinnassa olisi hyvä pyrkiä ottamaan huomioon tulvariskin kohteena oleva alue kokonaisuutena, jossa erilaiset sosiaaliset, taloudelliset ja ekologiset tekijät ovat kytköksissä toisiinsa. Tällöin pyritään huomioimaan mahdollisten tulvariskien torjunnan tapojen hyödyt ja haitat, pyritään miettimään, millaisia vaikutuksia eri toimenpiteillä on, mietitään useita mahdollisia tapoja vähentää vahinkoja sekä halutaan osallistaa päätöksentekoon mahdollisimman laaja joukko niitä toimijoita, joita tulvariski uhkaa. (Simonovic 2012, 1-2.)

Päätöksenteko ja kansalaisten osallistaminen riskien hallintaan on haasteellista, sillä eri toimijat arvottavat asioita eri tavalla ja näin ollen heillä on myös erilaisia näkemyksiä riskistä tai siitä, mitä he ylipäättään pitävät riskinä (emt. xiv-xv). Tällainen lähestymistapa tulvariskeihin ja niiden hallintaan on huomattavasti kompleksisempaa kuin perinteinen mekaaninen lähestymistapa. Riskiperustainen lähestymistapa on kuitenkin pitkällä tähtäimellä kokonaisvaltaisempi tapa tulviin varautumisessa sekä niiden aiheuttamista vahingoista toipumisessa.

3.3. Riskiperustainen lähestymistapa tulvariskien hallintaan

Tutkimukseni analyysiosio nojaa pitkälti riskiperustaisen tulvariskien hallintamenetelmän tutkimiseen valitsemisani maissa, sillä sen on osoitettu olevan ilmastonmuutoksen kontekstissa yksi toimivimmista menetelmistä (WMO 2009; Simonovic 2011; Simonovic 2012; Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020). Tätä näkökulman valintaa tukee myös se, että jokaisessa valitsemassani maassa riskiperustainen lähestymistapa vaikuttaa tulvariskien hallintamenetelmän taustalla. Näin ollen analyysiosiossa käyn erikseen läpi jokaisen maan tulvariskien hallintamenetelmän suhteessa riskiperustaiseen lähestymistapaan. Tämän teen siten, että peilaan jokaisen maan tulvariskien hallintamenetelmää tässä luvussa esiteltäviin riskiperustaisen lähestymistavan periaatteisiin ja katson, miten kukin maa on riskiperustaisen lähestymistavan ottanut käyttöönsä.

Riskiperustainen lähestymistapa mahdollistaa ennakoimisen tavan, jossa otetaan huomioon asiantuntijatiedon pohjalta erilaisia skenaarioita ja niiden mahdollisia vaikutuksia ja kustannuksia. Se vaatii kykyä identifioida erilaisia riskejä sekä kykyä kehittää erilaisia strategioita näihin riskeihin reagoimiseksi ja vastaamiseksi. Lisäksi se vaatii tuekseen erilaisia poliittisia prosesseja ja ohjelmia, jotta kehitetyt strategiat saadaan käytäntöön.

Riskiperustaisessa lähestymistavassa integroidaan samaan tulvariskien hallintasuunnitelmaan monia eri osa-alueita sen sijaan, että tulvariskien hallinnan osa-alueita tarkasteltaisiin erillisinä kokonaisuuksina tai tulvariskien hallinta perustuisi pelkkään mekaaniseen suojautumiseen, kuten patojen tai tulvavallien rakentamiseen. Riskiperustaisessa lähestymistavassa pyritään määrittelemään kokonaiskuva siitä, minkälaisia vaikutuksia mahdollisilla tulvilla olisi taloudelle, ympäristölle ja ihmisille. Näiden arvioiden pohjalta pyritään muodostamaan tulvariskien hallintasuunnitelma, joka ottaa kaikki nämä osa-alueet huomioon. Tällainen hallintatapa on myös siinä mielessä erilainen perinteiseen mekaaniseen tulvariskien hallintatapaan verrattuna, että se on toistuva päätöksenteon prosessi, jossa katsotaan aina uudelleen ja uudelleen tulvariskien vähentämistä, niihin vastaamista sekä mahdollisista tulvista toipumista (Simonovic 2011). Riskiperustaisesta lähestymistavasta pystyykin havaitsemaan sen perustuvan systeemitteoriaan, jossa otetaan huomioon useita eri toisiinsa verkottuneita tekijöitä ja katsotaan osia toisiinsa linkittyvinä kokonaisuuksina. Tässä kappaleessa käsittelem tarkemmin, mitä tämä käytännössä tarkoittaa.

Riskiperustaiseen lähestymistapaan kuuluu olennaisena osana myös ilmastonmuutokseen sopeutuminen (*adaptation*) ja varautuminen (*mitigation*). Nämä eivät ole erillisiä osa-alueita, vaan ne integroituvat tiivistä tähän lähestymistapaan. Sopeutumisella ja varautumisella pyritään kohentamaan alueen sosiaalista ja ekonomista tilaa, jotta alueella on valmiuksia selviytyä ilmastonmuutoksen vaikutuksista, esimerkiksi tulvista. Ne pyrkivät parantamaan alueen ja sen ihmisten resilienssiä ja vähentämään haavoittuvuutta. (Smit, Burton, Klein & Wandel 2000, 223-251.) Sopeutumisen kontekstissa tehdään päätöksiä, joita arvioidaan skaalalla parempi-huonompi vaihtoehto (Simonovic 2012, 32). Tämä on juuri sitä, mitä riskiperustaisessa tulvariskien hallitsemisessa myös pyritään tekemään. Ei ole olemassa välttämättä oikeita tai vääriä päätöksiä, vaan päätökset täytyy arvioida sen mukaan parantavatko vai huonontavatko ne tulviin varautumista ja tulvista palautumista. Lisäksi eri alueilla nämä päätökset voivat olla täysin erilaiset. Tällainen tapa tehdä päätöksiä voi olla vaikeaa, sillä mahdollisia ratkaisuja voi olla useita ja niihinkin voi liittyä paljon epävarmuuksia. Riskiperustainen lähestymistapa tarjoaa kuitenkin oivallisen apuvälineen juuri sopeutumisen kontekstissa, sillä se auttaa identifioimaan, arvioimaan ja priorisoimaan ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä (emt. 32).

Riskiperustaisen tulvariskien hallintatavan haaste, mutta myös vahvuus on se, että se pyrkii ajattelemaan hallittavaa aluetta systeeminä, jonka sisällä on useita erilaisia alasysteemejä. Suurimpia systeemejä tulvariskien hallinnassa ovat ympäristö, väestö ja rakennettu ympäristö. Näiden sisällä on taas useita erilaisia pienempiä systeemejä, jotka ovat vuorovaikutuksessa keskenään sekä tietyn systeemin sisällä että yli toisten systeemien rajojen. (Emt. 33-38.) Tässä näkyy hyvin

systemiteoreettinen pohja tulvariskien hallinnalle, josta aiemmin lyhyesti mainitsin. Tämä on kuitenkin tärkeä ottaa esille, sillä riskiperustaisessa tulvariskien hallinnassa on kyse juurikin tästä eri systeemien ja elementtien huomioon ottamisesta ja niiden vuorovaikutuksen ymmärtämisestä parhaan tuloksen saavuttamiseksi. Tämä on haasteellista ja vaikeaa, mutta siinä onnistuessaan alue saavuttaa parhaimpia tuloksia Simonovicin ja WMO:n mukaan.

WMO (2009) on laatinut oppaan kaikille riskiperustaisesta lähestymistavasta kiinnostuneille. He kutsuvat tällaista lähestymistapaa nimellä *Integrated Flood Management* eli *IFM*. Suomeksi tämä tarkoittaa integroitua tulvahallintaa. WMO (2009, 15) sanoo, että riskiperustaisen lähestymistavan tulisi sisältää 6 tärkeää elementtiä.

1. Hydrologinen kierto tulisi nähdä kokonaisuutena eli sieltä ei voi poimia vain yhtä osaa ja kohdistaa toimenpiteitä siihen.
2. Maankäyttö ja vesien hallinta täytyy integroida toisiinsa.
3. Riskin ja epävarmuuden suhde tulisi määritellä ja tarkastella ympäristöä tai aluetta suhteessa niihin.
4. Erilaisten strategioiden ja toimintatapojen sekoittaminen keskenään kannattaa ottaa huomioon ja räätälöidä kullekin alueelle sopivin toimintamalli.
5. Toimijat, joihin tulvariski kohdistuu, tulisi osallistaa päätöksentekoon.
6. Tulvariskejä ei välttämättä kannata tarkastella erillisenä muista luonnonkatastrofeista, vaan ottaa käyttöön integroitu luonnonkatastrofien hallinnan lähestymistapa.

(WMO 2009, 15.)

Käytännössä tämänkaltainen suunnitelma tarkoittaisi sitä, että tulvariskien hallinnassa pitäisi olla näkyvissä suunnitelma ennaltaehkäisylle sekä suojautumiselle, alueen valmiustilan määrittely, hätätilanteeseen reagoimisen kyky sekä millainen valmius alueella on mahdollisesta katastrofista toipumiseen. Valmiutta katastrofista toipumiseen kutsun tutkimuksessani resilienssiksi. Tällaisen lähestymistavan on todettu olevan kaikista toimivin ja tehokkain. (Simonovic 2012, 13-14.)

Tässä lähestymistavassa on oma paikkansa niin yksilöillä, organisaatioilla, yhteiskunnalla yleisesti kuin ympäristölläkin. Nämä kaikki täytyisi jotenkin pyrkiä ottamaan tulvariskien hallinnassa huomioon, mikäli valtio tai alue tähtää kokonaisvaltaiseen riskiperustaiseen tulvariskien hallintatapaan. Olennaista mielestäni tässä lähestymistavassa on sen määrittely, mitä yritetään hallita ja mitä yritetään torjua. Jotta tällaisen kokonaisvaltaisen riskiperustaisen tulvariskien hallintatavan voisi kehittää toimivaksi, täytyy myös tietää, mitä sillä yritetään hallita. Määrittely voi kuitenkin joskus olla hankalaa, sillä kuten jo aiemmin todettu, tulvariskit voivat näyttäytyä erityisesti

ilmastonmuutoksen kontekstissa epämääräisinä. Ei vielä tiedetä varmasti, kuinka paljon tulvariski tulevaisuudessa kasvaa. Siihen täytyy kuitenkin valmistautua alueilla, joissa tulvariskin oletetaan tulevaisuudessa kasvavan. Jonkinlaista määrittelyä täytyisi siis tehdä tulvariskien hallinnan tapoja miettiessä.

WMO:n opas toimii pohjana riskiperustaisen lähestymistavan ymmärtämiseksi, mutta Simonovic on avannut sen teoksessaan käytännönläheisemmin käyttäen viittä eri käsitettä apunaan, joten käytän erityisesti hänen käyttämiään käsitteitä apuna aineiston analysoimisessa. Koska tämä lähestymistapa on analysoinnin kannalta olennaista, on tärkeää avata näitä käsitteitä hieman enemmän. Analysoinnin kannalta tärkeitä avainkäsitteitä ovat siis **ennaltaehkäisy, suojautuminen, alueen valmiustila, hätätilanteeseen reagoiminen** sekä **resilienssi**. Käsitteiden avaamisessa on käytetty Simonovicin (2012, 14) määritelmiä sekä pohjana WMO:n (2009) alkuperäistä teosta.

1. Ennaltaehkäisyllä pyritään ehkäisemään tulvien aiheuttamia vahinkoja esimerkiksi välttämättä rakennusten ja teollisuuden sijoittamista tulville alueille. Lisäksi ennaltaehkäisyyn kuuluu sellaisten maankäytön, maanviljelyn ja metsätalouden tapojen omaksuminen, jotka eivät pahenna tulvariskiä entisestään ja jotka parhaassa mahdollisessa tilanteessa tukevat ennaltaehkäisyn periaatetta.
2. Suojautumisella tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään tulvien esiintymistä sekä tulvien aiheuttamia vahinkoja tietyllä alueella.
3. Alueen valmiustila kuvaa eri toimijoiden valmiuksia reagoida mahdolliseen tulvatilanteeseen. Lisäksi se korostaa erityisesti alueen asukkaiden tietoisuuden lisäämistä tulvariskeistä sekä siitä, miten toimia mahdollisen tulvan ilmetessä.
4. Hätätilanteeseen reagoinnilla tarkoitetaan yksinkertaisesti hätätilanteeseen vastaamisen suunnitelmia. WMO (2009) ja Simonovic (2012) korostavat, että alueilla olisi hyvä olla suunnitelmat siitä, mitkä ja miten eri toimijat vastaavat mahdolliseen tulvatilanteeseen.
5. Resilienssillä tarkoitetaan sitä, miten alue aikoo toipua mahdollisista tulvien aiheuttamista vahingoista. Tässä on tärkeää ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti niin sosiaalinen, taloudellinen kuin ekologinenkin puoli.

Nämä riskiperustaisen tulvariskien hallintatavan periaatteet mielessä pitäen analysoin aineistoa ja katson, onko tällaista tulvariskien hallinnan tapaa havaittavissa valitsemissani kolmessa maassa ja otetaanko näitä elementtejä suunnittelussa huomioon. Näissä käsitteissä tiivistyy hyvin myös tutkimuskysymyksen oleellinen osuus eli millaisia keinoja, rooleja ja vastuita tulvariskien

hallinnassa on havaittavissa. Oletan, että kaikkiin näihin käsitteisiin liittyy toimijoita, joilla on erilaisia rooleja ja erilaisia vastuita kustakin osa-alueesta. Lisäksi on varmastikin havaittavissa erilaisia keinoja näiden osa-alueiden toteuttamisessa.

On kuitenkin hyvä huomata, että riskiperustaisen tulvariskien hallintatavan sisällä voi olla monenlaisia eri tapoja hallita tulvariskejä. (Simonovic 2012, 16.) Tämä on myös riskiperustaisen lähestymistavan rikkaus. Olennaista on, että hallintatapa on kokonaisvaltainen ja ottaa huomioon WMO:n ja Simonovicin esittelemät elementit. Aineistoa läpikäydessäni pyrin tunnistamaan näitä elementtejä, mutta täytyy myös pitää mielessä, että tämä riskiperustainen lähestymistapa ei välttämättä toteudu täysin yllä kuvatulla tavalla valitsemisani maissa. Tällainen lähestymistapa on verrattain uusi ja sitä on kehitetty ilmastonmuutosten kysymysten noustessa pintaan katastrofien hallinnassa. Haluan pitää tämän analysointini pohjalla, sillä lukemani kirjallisuuden pohjalta näyttää siltä, että ilmastonmuutoksen kontekstissa riskiperustainen lähestymistapa on olennainen. Analyysi löytyy luvusta viisi. Seuraavassa kappaleessa esittelen tutkimusaineistoni ja tutkimusmenetelmäni tarkemmin.

4. Tutkimusaineisto ja tutkimusmenetelmä

4.1. Tutkimusaineisto

Tutkimukseni on kirjallisuuskatsaus Alankomaiden, Saksan ja Suomen tulvariskien hallinnasta. Perehdyn jokaista kohdetta koskevaan aikaisempaan tutkimukseen ja erityisesti maiden hallitusten tai muiden tahojen tekemiin tai teetättämiin tulvaselvityksiin ja -raportteihin. Aineiston avulla rinnastan maita toisiinsa ja erottelen sieltä tulvariskien hallintaan liittyviä keinoja, rooleja ja vastuuta sekä tulvariskien hallinnan kehityskulkuja, painopisteitä ja tekniikoita. Lisäksi olennainen osa tutkimukseni kannalta on katsoa, kuinka hyvin maat ottavat ilmastonmuutoksen huomioon tulvariskien hallinnassa ja käyttävätkö he riskiperustaista lähestymistapaa hallintamenetelmän lähtökohtana. Olennaista on huomioda, että merkityksellinen löydös on myös se, mikäli maa ei huomioi ilmastonmuutosta tulvariskien hallinnassaan. Tutkimukseni ei niinkään ole vertailevaa tutkimusta, vaan rinnastamalla kohteita toisiinsa pyrin etsimään aineistosta olennaiset tekijät ja eri toimijat.

Alunperin käytin tutkimuksessani käsitettä vertailu, mutta vaihdoin sen rinnastamisen käsitteeseen ymmärrettyäni näiden kahden käsitteen välillä olevan sävyeron. Vertailllessani maiden tulvariskien hallintaa keskenään keskittyisin lähinnä maiden välisten erojen ja yhtäläisyyksien etsimiseen sekä jopa siihen, että saisin asetettua maat paremmuusjärjestykseen. Valitsemalla rinnastamisen pystyn nyt analysoimaan aineistoani asettamalla kaikki maat ikään kuin samalle viivalle samanarvoiseen asemaan yrittämättä löytää joukosta tulvariskien hallinnassa parhaiten onnistunutta maata. Näin ollen pystyn tarkastelemaan valitsemieni maiden tulvariskien hallintatapoja varsinaisesti vertailematta niitä keskenään, vaan pikemminkin asettamalla ne rinnakkain nähdäkseni minkälaisia toimijoita, vastuutahoja ja keinoja kustakin maasta löytyy. Tähän tapaan päädyin sen takia, että tutkimukseni tarkoitus ei lopulta ole pelkkä maakohtaisen tarkastelun tekeminen, vaan ylipäätään niiden keinojen, roolien ja vastuutahojen hahmottaminen, joita ilmastonmuutokseen liittyvässä tulvariskien hallinnassa on käytössä.

Rinnastamalla maita toisiinsa käyn kunkin maan läpi yksi kerrallaan, etsien aineistosta vastauksia tutkimuskysymyksiini. Tärkeimmät asiat, mitä aineistosta yritän löytää ovat tulvariskien hallintaan liittyvät toimijat, vastuutahot, tulvariskien hallintakeinot sekä hallintamenetelmän riskiperustaisuus. Kun olen käynyt kunkin maan aineiston läpi ryhmittelemällä nämä eri osa-alueet selkeiksi kokonaisuuksiksi, pystyn peilaamaan näitä löydöksiä käyttämiini teorioihin. Tässä hyödynnän erityisesti Simonovicin teosta riskiperustaisesta tulvariskien hallinnasta. Lopulta johtopäätökset-

luvussa puhun näistä kaikista maista yhtä aikaa, jopa hieman vertaillen, mutta varsinaisena tarkoitukseni ei ole löytää tärkeitä yhtäläisyyksiä ja eroja, vaan yksinkertaisesti selittää kunkin maan toimintamalleja riskeihin liittyvässä päätöksenteossa, hahmottaa tulvariskeihin liittyviä hallintatapoja sekä hallintamenetelmien mahdollista riskiperustaisuutta. Käyn läpi, ottavatko maat ilmastonmuutoksen huomioon tulvariskeihin liittyvässä päätöksenteossään sekä avaän vielä yleisellä tasolla, miten kukin maa suhteutuu Simonovicin esittelemään riskiperustaiseen tulvariskien hallintatapaan. Tässäkin on tärkeää muistaa, että painotus on siinä, miten maat hallitsevat tulviin liittyviä *riskejä*, ei niinkään, miten kukin maa hallitsee tulvia.

Aineistoa oli melko paljon jo valmiiksi, mutta se oli hyvin hajallaan eri paikoissa. Jouduin aineistoa kootessani tekemään aluksi paljon työtä löytääkseni tutkimukseni kannalta olennaisimmat aineistot suuren aineistomäärän joukosta. Lisähaastetta toi se, että monet Saksan ja Alankomaiden aineistoista esimerkiksi ministeriöiden sivuilta oli saatavissa vain saksaksi tai hollanniksi. Auttavalla saksan ja hollannin kielen taidolla pääsin kuitenkin eteenpäin. Onnekseni monet materiaalit kuitenkin löytyivät myös englanniksi, kun osasi etsiä ensin oikeasta paikasta saksan- tai hollanninkielisiltä sivustoilta. Yksi haaste oli myös löytää tai keksiä oikeat suomennokset tietyille termeille, joita aineistossa käytettiin runsaasti. Esimerkkinä tästä ovat tulvakäsitteet fluvial flood ja pluvial flood, joiden suoraa suomennosta oli vaikea löytää. Tekstissä käytän kuitenkin fluvial flood -termistä suomennosta vesistötulva ja pluvial flood -termistä taajamatulva tai hulevesitulva kontekstista riippuen. Lisäksi aineistossa käytettiin paljon käsitettä flash flood, josta käytän termiä äkkitulva.

Aineistoa etsiessäni ja kerätessäni kiinnitin huomiota erityisesti siihen, että tieto olisi mahdollisimman uutta. Tämä on mielestäni tärkeä tekijä sen takia, että ilmastonmuutoksen vaikutukset tulvariskien hallinnassa ovat melko uusi lähestymistapa, joten vanhoissa tulvariskien hallintasuunnitelmissa sitä ei vielä ole selvästi nähtävillä. Tämän olettamukseni tueksi selailin kuitenkin varmuuden vuoksi myös vanhoja dokumentteja läpi. Tutkimuksessani käykin ilmi, jos maan kohdalla on havaittavissa ajallinen siirtymä ikään kuin vanhasta riskien hallintatavasta uuteen riskien hallintatapaan. Lisäksi kiinnitin huomiota siihen, että aineisto kertoisi kunkin maan tulvariskien hallinnan keinoista sekä siitä, mikä taho tulvariskien hallintaa ohjaa sekä minkälaisia muita mahdollisia toimijoita siihen liittyy. Kun oikeat tahot löytyivät, oli helpompi myös määritellä kunkin toimijan vastuu sekä tulvariskien hallinnassa käytettäviä keinoja.

Tulvariskien hallinnan ymmärtämiseksi on mielestäni tärkeää pystyä hahmottamaan jonkinlainen kokonaiskuva eri menetelmistä ja tahoista, jotka hallintaa ohjaavat tai siihen jollakin tavalla liittyvät.

Tämä auttaa sen selvittämisessä, käyttävätkö valitsemani maat tulvariskien hallinnassaan riskiperustaista lähestymistapaa vai vaikuttaako taustalla jokin muu tapa hallita tulvariskejä.

4.2. Tutkimusmenetelmänä aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Tutkimukseni toteuttamisessa käytän apunani laadullista aineistolähtöistä sisällönanalyysia. Laadullisessa tutkimuksessa aineistoa tarkastellaan kokonaisuutena. Sen tarkoituksena on pyrkiä ymmärtämään jonkin kokonaisuuden rakennetta. (Alasuutari 2011, 30.) Tutkimuksessani tuo kokonaisuus on tulvariskien hallinta, jonka sisältöä pyrin ymmärtämään valitsemieni kolmen maan kontekstissa. Alasuutari (2011, 30-32) toteaa, että laadullisessa tutkimuksessa aineistoa tarkastellaan tietystä teoreettis-metodologisesta näkökulmasta. Tällä Alasuutari tarkoittaa sitä, että näin tekemällä tutkimuksen huomio kiinnittyy niihin asioihin, jotka ovat valitun teoreettisen viitekehyksen ja kysymyksenasettelun kannalta olennaisia.

Laadullisia tutkimusmenetelmiä on useita, mutta valitsin niistä tutkimuksessani käytettäväksi aineistolähtöisen sisällönanalyysin. Sisällönanalyysi on tekstianalyysia, jossa etsitään tekstistä merkityksiä. Sen avulla aineisto hajotetaan osiin, jonka jälkeen se käsitteellistetään ja kootaan uudelleen ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi. Se siis järjestää aineiston tiiviiseen ja selkeään sanalliseen muotoon. Aineistoa lukiessani erottelen sieltä erilaisia osia ja tämän jälkeen luokittelen ne erilaisiin ryhmiin, kuten esimerkiksi keinoihin, toimijoihin tai rooleihin tai riskiperustaisen hallintatavan mukaisesti ennaltaehkäisyyn, suojautumiseen, alueen valmiustilaan, hätätilanteeseen reagointiin ja resilienssiin. Sisällönanalyysissä en voi kuitenkaan lähteä suoraan hakemaan aineistosta näiden käsitteiden mukaisia elementtejä, vaan lähden aineiston pohjalta katsomaan, minkälaisia elementtejä ja käsitteitä sieltä nousee esiin. Pidän kuitenkin taustalla tämän esittelemäni viitekehyksen, koska kirjallisuuden pohjalta sen korostettiin olevan ilmastonmuutoksen kontekstissa olevan riskienhallinnan osalta olennainen lähestymistapa. Koettelen siis myös taustalla olevaa käsitteistöä ja katson, onko se nähtävissä ja sovellettavissa aineistooni.

Sisällönanalyysin tärkeimmät tehtävät ovat pelkistäminen, ryhmittely ja käsitteiden luominen (Tuomi & Sarajärvi 2018, 84-91). On kuitenkin syytä huomata, että analyysiin liittyvä pelkistäminen ei tarkoita yleisien ja ehdottomien totuuksien tai esimerkkitapausten löytämistä (Alasuutari 2011, 32). Sisällönanalyysin avulla etsin keskeisiä kehityskulkuja valitsemistani maista. Nämä löydökset eivät ole kuitenkaan yleistettävissä jokaisen maan tulvariskien hallintaan. Mielestäni sisällönanalyysi kuitenkin sopii hyvin tutkimukseeni, sillä voin käyttää sitä apuna aineiston järjestämiseen, luokitteluun ja erojen ja samankaltaisuuksien etsimiseen. Se antaa myös väljemmät mahdollisuudet aineiston tulkintaan ja läpikäymiseen, minkä takia se sopii kontekstiini.

Olen käyttänyt apunani Tuomen ja Sarajärven (2018, 91-92) tekemää ohjeistusta sisällönanalyysin etenemisestä. Aloitin lukemalla ja perehtymällä aineistoon, jolloin pystyin valitsemaan laajan aineiston joukosta tutkimukselleni olennaiset tekstit ja raportit. Samalla lukiessani etsin tekstistä tärkeitä ilmauksia ja listasin niitä, jotta löytäisin samankaltaisuuksia ja erilaisuuksia. Tässä käytin apunani värikoodeja sekä erilaisia ajatuskarttoja, jotka auttoivat luokittelemaan teksteistä löytyviä osa-alueita. Näitä osa-alueita ovat esimerkiksi tulvariskin hallintakeinoja järjestävät tai niistä vastuussa olevat tahot, konkreettiset rakennelmat, kuten padot ja tulvavallit tai tulvilta suojautumisen prosessin eri vaiheet. Mikäli tällaisia selkeitä vaiheita oli havaittavissa, merkitsen nekin eri värikoodeilla. Värikoodien ja ajatuskarttojen käyttäminen tekstiä lukiessa auttoi minua yhdistelemään ja ryhmittelemään eri tekijöitä, joita tekstistä ilmeni. Tämän avulla pystyin muodostamaan niistä erilaisia ylä- ja alaluokkia. Kun sain kaikki löytämäni luokat näkyville, pystyin viimein niiden avulla muodostamaan yläluokat, alaluokat ja pääluokat, jolloin löysin tärkeimmät tulvariskien hallintaan liittyvät käsitteet ja olennaisimmat osa-alueet. Tämän jälkeen peilasini niitä Simonovicin ja WMO:n esittelemään riskiperustaiseen tulvariskien hallintatapaan ja katsoin, onko maissa havaittavissa tällaista lähestymistapaa tulvariskien hallintaan.

5. Analyysi

Tässä kappaleessa käyn läpi jokaisen maan erikseen. Kustakin maasta on erillinen kappale, jossa käydään läpi kyseisen maan aineisto. Luvut jäsenyvät siten, että aluksi käydään läpi yleisesti maan tulvariskitilannetta, sen jälkeen käsitellään hallintamenetelmää ja lopuksi peilataan hallintamenetelmää riskiperustaiseen lähestymistapaan. Tämä myös auttaa ymmärtämään, onko Alankomailla, Saksalla ja Suomella käytössään riskiperustainen hallintamenetelmä vai jokin muu. Lisäksi jokaisen maan kohdalta olen tummentanut tulvariskien hallintamenetelmien keskeisimmät vastuutahot, jotta menetelmän organisoitumisen ymmärtäminen on helpompaa.

Maakohtaisten analyysien jälkeen kokoan Johtopäätökset-luvussa havaitut löydökset yhteen ja katson, miten maat rinnastuvat toisiinsa tulvariskien hallinnan suhteen. Haluan vielä painottaa, että tutkimuksessani tarkoituksena ei ole ainoastaan tehdä maakohtaista tarkastelua, vaan tutkia sitä, minkälaisia keinoja tulvariskien hallinnassa on käytössä ylipäätään. Spesifit maat toimivat tässä apuvälineenä hahmottaessani tätä tulvariskien hallintakeinojen kirjoa. Ajattelen, että kolme maata avaa tulvariskien hallinnan maailmaa jo huomattavasti paremmin kuin esimerkiksi yksi maa. Eurooppalaisen tulvariskien hallinnan kontekstissa on hyvä huomata, että EU velvoittaa jokaista maata tekemään itselleen tulvariskien hallintasuunnitelman. Jokaisella valitsemallani maalla tulisi siis olla ajantasainen tulvariskien hallintamenetelmä.

5.1. Alankomaat

Tulvariskit ovat erityisessä asemassa Alankomaissa, sillä se sijaitsee yhdellä maailman merkittävimmistä delta-alueista. Delta-alueilla tulvariskit muodostavat erityisen uhan maan vajoamisen ja merenpinnan nousun takia. Alankomaista kaksi kolmasosaa on merenpinnan alapuolella. Alankomaat on myös yksi maailman tiheimmin asutetuista maista. Sen asukasluku on 17 miljoonaa, kun sen pinta-ala on vain noin 41 500 neliökilometriä (Euroopan Unioni). Tästä asukasluvusta 11 miljoonaa, eli noin 70 %, elää tulvariskialueilla (De Moel, Aerts & Koomen 2010, 621; Jorissen, Kraaij & Tromp 2016, 1). Yli puolet Alankomaista tarvitseekin keinotekoisesti rakennettua suojaa meren tai jokien aiheuttamilta tulvilta (Vis, Klijjn, De Bruijn & Van Buuren 2003, 33-34). Maassa on kehitetty innovatiivisia teknologisia ratkaisuja vesien hallitsemiseksi. Esimerkiksi Euroopan suurin lentokenttä Schiphol sijaitsee tulvariskialueella ja sen ympärille on rakennettu

valtavat tulvaesteet. Esittelen Alankomaissa kehitettyjä tulvariskien hallintaratkaisuja myöhemmissä kappaleissa tarkemmin.

On selvää, että Alankomaissa tulvat voivat aiheuttaa niin suuria vahinkoja taloudelle, infrastruktuurille ja väestölle, että pahimmillaan se voi johtaa kansalliseen kriisiin (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 28). Tulvariskit ovat Alankomaissa huomattavasti suuremmat kuin kahdessa muussa tutkimukseni maassa Saksassa ja Suomessa. Tämän takia on mielenkiintoista selvittää, kuinka paljon Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmä on edellä näitä kahta muuta maata ja onko Alankomaissa omaksuttu riskiperustainen hallintamenetelmä.

Alankomaat sijaitsee Pohjanmeren rannalla ja sen läpi virtaa useita suuria jokia, kuten Rein, Maas, Ems, Schelde ja Ijssel. Tulvariskit Alankomaiden delta-alueilla kasvavat erityisesti väestön kasvun, taloudellisen kehityksen, maan vajoamisen ja ilmastonmuutoksen takia. 1900-luvun aikana merien ja jokien aiheuttamat tulvat kasvoivat kuusinkertaisesti ja 2000-luvulla määrän odotetaan tuplaantuvan. Myös tulvavahinkojen määrä kasvoi kuusitoistakertaisesti 1900-luvulla ja vuoteen 2100 mennessä ne voivat vielä jopa kymmenkertaistua, mikäli talous jatkaa voimakasta kasvuaan, infrastruktuuri laajenee entisestään ja ilmastonmuutosta ei saada hillittyä. (De Moel, Arts & Koomen 2011, 620.)

Lämpötilan on arvioitu nousevan Alankomaissa vuoteen 2050 mennessä 0,9°C-2,3°C. Merenpinnan nousu riippuu lämpötilan noususta. Mikäli lämpötila nousee 1°C, merenpinnan odotetaan nousevan 15-20cm. Jos taas lämpötila nousee 2°C tai yli, merenpinnan nousun arvioidaan olevan 20-80cm ennusteesta riippuen. (Botzen & van den Bergh 2008, 415; Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 9.) KNMI (Royal Netherlands Meteorological Institute) on arvioinut yhteistyössä IPCC:n kanssa, että ilmastonmuutoksen myötä sademäärät nousevat rajusti ja merenpinta voisi pahimmassa tapauksessa nousta jopa metrin. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 9; Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 20.)

Ilmastonmuutos kohottaa jokien tulvimisen riskiä erityisesti talvella kohoavien sademäärien takia. Myös Alpeilta lumen sulamisen seurauksena valuva vesi vaikuttaa tulvariskin kohoamiseen. Tämä näkyy sekä Saksassa että Alankomaissa. Merenpinnan nousu aiheuttaa itsessään jo tulvariskin, mutta lisäksi se voi johtaa myrskyvuoksien määrän kohoamiseen ja niiden voimakkuuden kasvamiseen. Myrskyvuokset ovat meren aiheuttamien tulvien suurin syy Alankomaissa. (Botzen & Van Den Bergh

2008, 416.) Myrskyvuoksella tarkoitetaan merenpinnan erittäin nopeaa ja voimakasta nousua voimakkaan matalapaineen aikana.

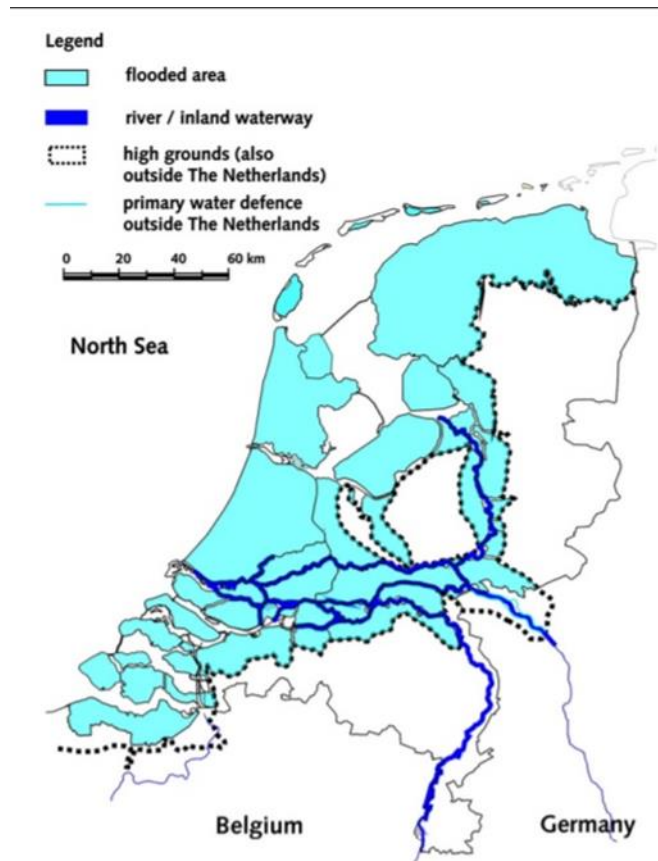


Fig. 1 – Flood-prone areas in the Netherlands.

Kuva 1. Tulvariskialueet Alankomaissa. (Jonkman, Bockarjova, Kok & Bernardini 2008, 78).

Yllä oleva kuva havainnollistaa Alankomaiden tulvariskien laajuuden. Maa on kansainvälisestäkin tunnettu tulvariskien hallintamenetelmistään ja kamppailustaan ilmastonmuutoksen vaikutuksista aiheutuvia tulvia vastaan. Alankomaissa tulvia on kuitenkin torjuttu jo kauan ennen kuin ilmastonmuutos nousi puheenaiheeksi. Maan tuhoisin tulva tapahtui vuonna 1953, kun voimakas luoteismyrsky ja sen mukanaan tuoma myrskyvuoksi aiheuttivat laajan ja tuhoisan tulvan suuressa osassa maata. Katastrofissa kuoli 1863 ihmistä ja kymmeniä tuhansia eläimiä, yli 72 000 ihmistä evakuoitiin ja yli 150 000 hehtaaria maata hukkui veden alle. Infrastruktuurin vahingot olivat valtavat. Vesi nousi pahimmillaan lähes viisi metriä normaalin NAP-tason eli Amsterdamissa mitatun vedenpinnantason yläpuolelle (NAP = Normal Amsterdam Level). Suurin osa padoista ei kestänyt tätä veden korkeaa ja voimakasta nousua ja näin ollen ne romahtivat. Vahingot olivat noin 5,4

miljardia euroa. Tämän katastrofin jälkeen Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmää ryhdyttiin kehittämään toden teolla, jotta vastaavalta katastrofilta vältyttäisiin tulevaisuudessa. (Rijkswaterstaat 2020a.)

Vuosi 1953 oli käännteentekevä. Vaikka sitä ennenkin Alankomaissa tulvariskit olivat osa maan elämää, tuon vuoden jälkeen suhtautuminen niihin muuttui. Vuotta 1953 ennen tulvien vaikutuksia oli lähinnä vain yritetty hillitä ja estää rakentamalla patoja ja tulvavalleja, mutta tuhoisan tulvan jälkeen tulvariskien hallintaa lähdettiin voimakkaasti kehittämään kohti riskiperustaisempaa hallintatapaa. Alankomaat nojaa edelleen hyvin vahvasti mekaaniseen tulvariskien hallintaan, sillä ilman teknisiä tulvariskien hallintaratkaisuja maa olisi pulassa. Tulvariskien hallintamenetelmä ei kuitenkaan enää perustu pelkkiin mekaanisiin ratkaisuihin, vaan nämä mekaaniset ratkaisut ovat osa integroitua riskiperustaista tulvariskien hallintamenetelmää. Alankomaissa on jo pitkään ollut tiukat vesiturvallisuusstandardit ja turvallisuussäädökset sekä tiukka poliittinen linja tulvariskien hallinnassa. Tämän lisäksi maassa on pitkä kokemus tulvariskien hallintaan liittyvästä insinööriyöstä. Näihin turvautuen maa on jo pitkään pystynyt suojautumaan vakavilta tulvilta sekä rakentamaan itselleen kansainvälisesti tunnetun tavan hallita tulvia. (Jorissen, Kraaij & Tromp 2016, 1.)

Jotta syntyisi ymmärrys siitä, kuinka suuri uhka tulvat ovat Alankomaissa, on syytä valottaa sitä, kuinka suuri osuus tulvariskien hallinnasta nojautuu mekaanisille tulvien hallinnan ratkaisuille. Ilman näitä rakennelmia suurin osa Alankomaista olisi jo veden peitossa, mikä tekee maasta ainutlaatuisen valitsemieni maiden joukossa. Alankomaiden tulvarakennelmat ovat globaalillakin skaalalla merkittäviä. Maassa on yhteensä noin 22 500 kilometrin edestä tulvaesteitä. Tärkeimpiä tulvaesteiden osuus tästä on noin 3800 kilometriä. Suurin osa näistä rakennelmista sijoittuu suurimpien jokien Reinin, Maasin, Emsin ja Schelden varsille, suurten järvien ympärille sekä Pohjanmeren rannikkoalueille. Tyypillisimpiä rakennelmia ovat padot, tulvavallit, tulvaportit sekä rannikolla sijaitsevat dyynit, jotka ovat luonnonmukaisesti muodostuneet, mutta joita huolletaan säännöllisesti. (Emt. 1-2.) Lisäksi Alankomaissa hyödynnetään paljon jokien levennystä, jossa luonnollista jokiuomaa levennetään vastaamaan tiettyä alueelle määriteltyä tulvatasoa. Näin vedelle annetaan tilaa nousta turvallisesti tulvan sattuessa. (Ministry of Infrastrucutre and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 15.)

5.1.1. Tulvariskien hallinta Alankomaissa

Tulvariskien hallintamenetelmistä linjaavassa **National Water Plan** -dokumentissa sanotaan jo alussa selkeästi, että hallintamenetelmä perustuu riskiperustaiseen lähestymistapaan. Tämä riskiperustainen lähestymistapa nojaa vahvimmin ennaltaehkäisyyn, sopeutumiseen ja mekaanisiin tulvariskien hallintamenetelmiin korostaen yhteistyön ja koordinaation merkitystä sekä tulvatietoisuuden lisäämistä kansalaisten keskuudessa. Dokumentti linjaa, että tulvariskien hallinnassa ei tule ottaa huomioon pelkästään itse tulvaa, vaan siinä täytyy huomioida tulvan mahdolliset seuraukset sekä kaikki osapuolet, joihin tulva voi mahdollisesti vaikuttaa. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 9-17.)

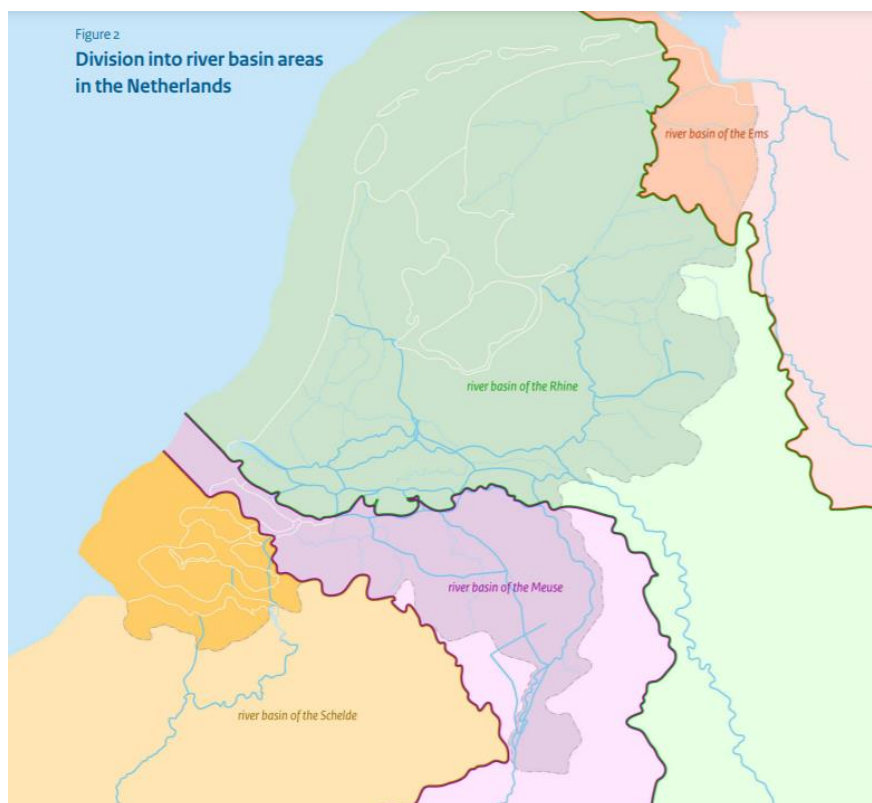
Riskiperustainen tulvariskien hallinta Alankomaissa nojautuu lähtökohtaan, jonka mukaan jokaisella kansalaisella on oltava sama perusturvallisuustaso tulvariskien suhteen. Tämä taso on tällä hetkellä määritelty suojaksi 1/100 000 vuodessa esiintyvää tulvaa vastaan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että mahdollisuus kuolla tulvaan ei saa olla yli 0,001% per vuosi. Lisäksi alueille, joilla mahdollisten uhrien ja taloudellisten vahinkojen määrä on merkittävä, täytyy pystyä antamaan lisäsuojelua. Lisäsuojelua on annettava myös alueille, joilla sijaitsee maan kannalta merkittävää infrastruktuuria. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi Schipolin lentokenttä ja Rotterdamin satama. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 9-15.)

Tulvariskien hallinnassa Alankomaat jaetaan neljän suurimman joen mukaan jokialueisiin (*river basins*), jotka puolestaan jaetaan vielä pato-osuuksiin (*dike stretches*). Jokaiselle pato-osuudelle on määritelty omat tulvariskirajat, tulvariskien hallintakeinot sekä tulvariskeistä vastaavat toimijat. Tulvaraja voi olla esimerkiksi 1/250 vuodessa esiintyvä tulva tai 1/2000 vuodessa esiintyvä tulva. Tämä riippuu siitä, minkälaisia tulvia alueella on esiintynyt sekä siitä, kuinka haavoittuvainen alue on esimerkiksi väkiluvun, talouden tai infrastruktuurin suhteen. Nämä alueelliset standardit muodostavat perustan sille, millaisin toimin tulvariskejä alueella hallitaan. (Jorissen, Kraaij & Tromp 2016, 2; Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 15.)

Jokialueiden ja pato-osuuksien pohjalta määritelty tulvariskien hallintamenetelmä perustuu siihen, että jokainen suuri jokialue ja sen sisällä olevat pienemmät yksiköt ovat omanlaisiaan ekologisia alueita omine erityispiirteineen ja tulvariskeineen. Siksi niitä on helpompi tarkastella omina kokonaisuuksinaan. Jokialueet ja pato-osuudet on määritelty maantieteellisen sijainnin, tulvaolosuhteiden ja ympäristön perusteella, ei niinkään hallinnollisten rajojen mukaan. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 9.)

Jokialueiden tulvariskien hallintaa varten on perustettu oma ohjelmansa: Integrated River Management programme (IRM). Ohjelman tarkoituksena on kehittää integroitua tulvariskien hallintatapaa, jossa jokaista jokialuetta ajatellaan yhtenä uniikkina systeeminä, jonka sisällä olevat toiminnot linkittyvät toisiinsa. Tärkeää on kuitenkin myös yhteistyö eri jokialueiden välillä. Tulvariskien hallinnan lisäksi IRM keskittyy myös vedenlaadun valvomiseen, luonnon suojelemiseen jokialueilla, maankäytön kehittämiseen, alueen talouteen, vapaa-ajan aktiviteettien kehittämiseen ja ylläpitämiseen jokialueilla sekä alueen viihtyisyyden ja elinvoimaisuuden parantamiseen. Osapuolina IRM:ssä ovat keskushallinto, ministeriöt, yritykset, kansalaisjärjestöt sekä alueelliset Delta Programme -työryhmät. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 14-15.) Olennaista IRM:ssä on, että se ajattelee tulvariskien hallinnan olevan edellytys kaikelle muulle toiminnalle. Ilman tulvariskien hallintaa ei tätä muuta toimintaa voida toteuttaa eikä alueita voida pitää elinkelpoisina.

Kansallisen tason tulvariskien hallintamenetelmän lisäksi tärkeä elementti on myös kansainvälisen tason tulvariskien hallinta, sillä naapurimaiden tulvat ja isojen transnationaalisten jokien varsilla tapahtuvat maankäytön muutokset voivat johtaa muutoksiin myös toisessa maassa. (Jorissen, Kraaij & Troump 2016, 2; Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 16-41). Alla olevassa kuvassa on nähtävillä jokialueet, joihin Alankomaat jaetaan.



Kuva 2. Alankomaiden neljä valuma-alueita. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 16)

Alankomaissa tulvariskien hallinta on selkeästi jaettu eri toimijoiden kesken. Päävastuun kantaa infrastruktuurista ja vesien hallinnasta vastaava **ministeriö** (Ministry of Infrastructure and Water Management) ja sen alaisuudessa toimiva **Rijkswaterstaat** yhdessä **keskushallinnon** (central government) kanssa. Keskushallintoon kuuluu hallitus, ministeriöt sekä parlamentti. Lisäksi suuressa roolissa ovat **provinssit**, **kunnat** ja **vesilautakunnat**.

Provinssit ovat hallinnollisia yksiköitä, jotka toimivat valtionhallinnon alapuolella, mutta kunkin provinssin kuntien yläpuolella. Niitä on yhteensä 12. Provinssien tehtävänä on välittää kansallisesti sovitut tulvariskien hallinnan kriteerit ja menetelmät alueelliselle tasolle. Lisäksi niiden tehtävänä on linkittää tulvariskien hallinnan tavoitteet muihin alueellisiin tavoitteisiin, kuten esimerkiksi kestävä kehityksen tavoitteisiin sekä elinvoiman parantamisen ja maankäytön tavoitteisiin. Provinssien hallintojen virkamiehet myös osallistuvat eri tulvariskien hallinnan projekteihin aina tarvittaessa. Ne ovat myös rahoittamassa useita projekteja yhdessä muiden toimijoiden kanssa. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 77.)

Provinssien lisäksi tärkeitä toimijoita ovat alueelliset vesilautakunnat, joita on yhteensä 21. Vesilautakunnat eivät määrity provinssien tai kuntien perusteella, vaan ne perustuvat kuivatusalueisiin (*drainage basin*) ja pato-osuuksiin. Vesilautakunnat vastaavat suurelta osin tulvaesteiden ylläpidosta ja kunnostuksesta sekä vedenjakelusta asukkaille. (Emt. 75.)

Kuntien vastuualuena ovat lähinnä kaupunki- ja hulevesitulvat sekä viemärijärjestelmien ylläpito (emt.).

Näiden lisäksi tärkeää on mainita erikseen myös Rijkswaterstaat, joka on osa infrastruktuurista ja vesien hallinnasta vastaavaa ministeriötä. Sen vastuulla on huolehtia tulvariskien hallintaan liittyvästä infrastruktuurista. (Deltawerken 2004; Dutch Water Authorities 2021; Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 7; Rijkswaterstaat 2020b.)

Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmä pyrkii kollektiiviseen systeemiin, jossa mahdollisimman suuri joukko asiaan liittyviä toimijoita pyritään osallistamaan prosessiin. Yksityiseltä sektorilta mukaan on otettu erityisesti tärkeiden ja haavoittuvaisessa asemassa tulvien suhteen olevia sektoreita, kuten sähkölaitokset, energiantuotantoyhtiöt, puhelinyhtiöt, rakennusyhtiöt sekä vesilaitokset. Lisäksi myös kansalaisjärjestöt ja kansalaiset ovat tärkeitä kumppaneita. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 59.)

Näiden toimijoiden kesken tulvariskien hallinnan pääpiirteet on määritelty kolmessa eri päädokumentissa. Pääasialliset linjat on hahmoteltu **National Water Plan 2016-2021** -dokumentissa, vuosittain päivittyvä **Delta Programme** hahmottelee konkreettiset vuosittaiset askeleet ja suunnittelee tulevaisuuden tulvariskien hallintaa ja ilmastonmuutokseen sopeutumista sekä näiden lisäksi on vielä **Dutch Flood Protection Programme**, joka keskittyy erityisesti teknisten tulvariskien hallintaratkaisujen kehittämiseen ja ylläpitämiseen. Vaikka dokumentit ovat sinänsä erillisiä, ne keskustelevat keskenään ja ovat linjassa toistensa kanssa. Aineistoa lukiessa tämä oli hienoa huomata Alankomaiden kohdalla. Vaikka dokumentteja oli useita, lukiessa pysyi silti hyvin kärryillä siitä, mikä minkäkin dokumentin tarkoitus on. Tämä oli Suomen ja Saksan aineistojen kohdalla välillä haasteellista.

Tutkimustani eteenpäin lukiessa on helppo huomata, kuinka Alankomaiden tulvariskien hallinta on askelia edellä Suomesta ja Saksasta. Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmä on helppo selventää käyttämällä apuna juuri mainitsemiani kolmea eri dokumenttia.

National Water Plan

Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmää on hyvä lähteä avaamaan päädokumentista eli National Water Planista. Tämän hetkinen National Water Plan ulottuu vuoteen 2021, jonka jälkeen dokumentti on tarkoitus päivittää. Dokumentti kuitenkin sisältää suunnitelmia vuoteen 2050 asti, sillä Alankomaissa ilmastonmuutoksen aiheuttamat tulvariskit on tunnistettu merkittäväksi uhaksi (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015).

National Water Planissa Alankomaat sitoutuu kokonaisvaltaiseen tulvariskien hallintaan, joka perustuu riskiarvioinnille ja sopeutumiselle. Dokumentissa linjataan, että tulvariskien hallinnassa tulisi ottaa huomioon mahdollisimman laaja-alaisesti eri tekijöitä, jotka vaikuttavat tulviin. Tämä tehdään osallistamalla päätöksentekoon mahdollisimman laaja joukko toimijoita eri sektoreilta ja panostamalla myös tieteellisesti tuotettuun tietoon. Tulvariskien hallintaa tulee tarkastella kokonaisvaltaisesti koko maan alueella ja huomioida keskinäiset riippuvuussuhteet sekä ilmastonmuutoksen vaikutukset. Yhteistyön, kommunikaation ja oikea-aikaisten toimien avulla pyritään estämään tulvien syntyminen tai tulvan sattuessa niiden mahdollinen leviäminen muille alueille. (Emt. 9-10.)

National Water Plan määrittää yleispiirteisesti toimijoiden roolit. Koko maata koskevat yleiset linjat tulvariskien hallintamenetelmistä määrittelee keskushallinto. Rijkswatersaat ja alueelliset vesilautakunnat vastaavat näiden linjausten täytäntöönpanosta. Keskushallinnon tehtävänä on valvoa, että he huolehtivat tehtävistään sovitusti. Provinssien vastuulle kuuluu kaupunki- ja sadevesitulvat. Kuten aiemmin jo todettu, Alankomaissa tulvariskien hallinta hoidetaan pääosin alueellisesti jokialueiden ja pato-osuuksien avulla. Jokaiselle alueelle on määritelty tulvariskirajat, joiden mukaan alueella tulvariskien hallintamenetelmästrategiaa toteutetaan National Water Planin kriteereiden viitoittamalla tavalla. Keskushallinto toimii yhteistyössä jokaisen alueen toimijoiden kanssa, joita ovat esimerkiksi alueellisen hallinnon virkamiehet, vesilautakunnat, teollisuuden toimijat, tiedeyhteisö sekä kansalaisjärjestöt. (Emt. 7-41.)

Dokumentti luo pääasialliset linjat Alankomaiden tulvariskien hallinnalle. Linjat ovat määritelty keskushallinnon toimesta yhteistyössä muiden merkittävien toimijoiden kanssa, joita ovat jo aiemmin mainitut ministeriöt, provinssit, Rijkswaterstaat, kunnat, vesilautakunnat ja tiedeyhteisö. Dokumentissa määritellään ne tavat ja menetelmät, joiden mukaan tulvariskejä yritetään hallita sekä luodaan katsaus tulevaisuuteen ja siellä mahdollisesti odottaviin riskeihin esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksen seurauksena. Merkittävää on se, että National Water Plan pyrkii kokonaisvaltaisesti ottamaan huomioon veteen liittyvät teemat niin tulvariskien hallinnassa kuin

vedenlaadussa ja pyrkii yhdistämään ne ilmastonmuutokseen, energia-asioihin, ympäristöasioihin ja infrastruktuuriin. Omassa tutkimuksessani keskityn tulvariskien hallinnan puoleen ja jätän vedenlaatuun keskittyvät osiot käsittelemättä.

National Water Plan -dokumentissa ilmastonmuutos on tunnistettu merkittäväksi uhkatekijäksi Alankomaille. Dokumentti onkin osa National Environmental Planning Strategya, jossa ilmastonmuutos on isossa osassa. Ilmastonmuutoksen yhteys tulvariskien hallintaan on suora Alankomaissa. Tulvariskien hallintamenetelmä korostaa erityisesti ilmastonmuutokseen sopeutumista. Sopeutumisnäkökulma tulvariskien hallinnassa on kansainvälisestikin edistyksellinen.

Ilmastonmuutos on näkyvillä kaikissa kolmessa dokumentissa ja sopeutumisen näkökulmaa korostetaan merkittävällä tavalla. Tämä näkyy konkreettisesti National Water Planissa, jossa painotetaan pitkän aikavälin suunnittelua. Tulvariskien hallinnan suunnittelussa pitäisi katsoa pitkällä aikavälillä, millaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksella on Alankomaiden tulviin ja tehdä ennakoivia päätöksiä jo mahdollisimman aikaisin. Lisäksi suunnittelun tulisi olla joustavaa ja kyetä muutoksiin uuden päivittyneen tiedon myötä. Kaikki päätökset tulisi tehdä huomioiden myös pitkän aikavälin ilmastoskenaariot. Pitkä aikaväli tarkoittaa tässä yhteydessä vuotta 2050. Joissakin tapauksissa vuotta 2100. Tällaiseen päätöksentekoon pyritään juuri osallistamalla suunnitteluun laaja joukko eri toimijoita keskushallinnosta, ministeriöistä, provinseista, vesilautakunnista, kunnista ja akateemisesta yhteisöstä. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 10-17.)

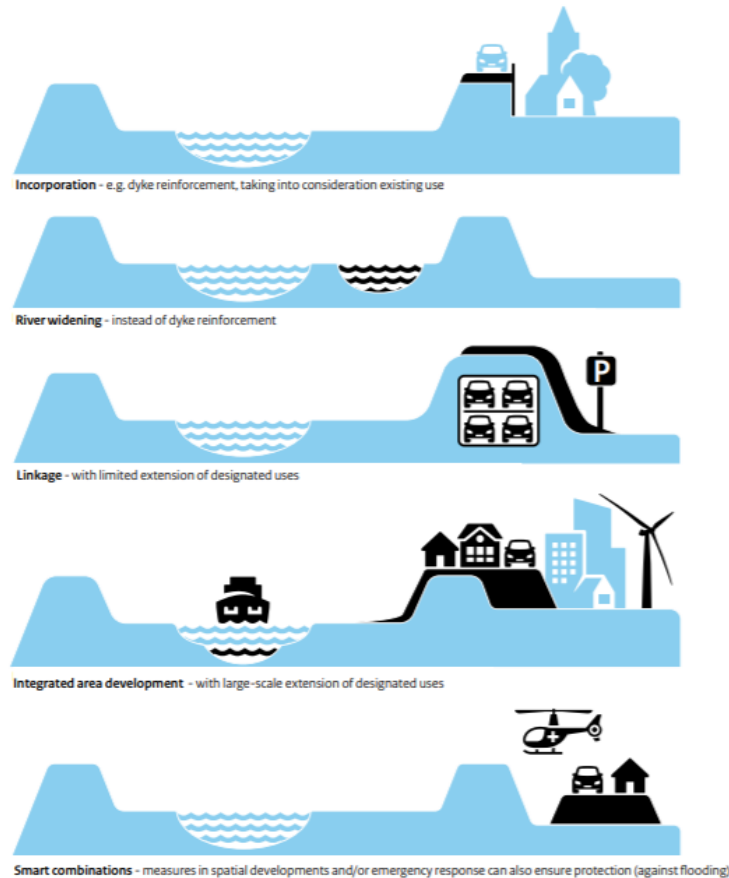
Huomionarvoista on, että Alankomaiden tulvariskien hallinnassa korostetaan maankäytön merkitystä. Olennaista on, että maankäyttö otetaan mukaan riskien hallintaan. Keskushallinto, provinssit, kunnat ja vesilautakunnat ovat sopineet yhdessä tavoitteesta, jonka mukaan vuoteen 2050 mennessä Alankomaiden maankäytön suunnittelun tulisi olla ”veden- ja ilmastonkestävää” (water robust and climate-proof). Alankomaissa onkin tehty erilaisia älykkäitä yhdistelmiä (*smart combinations*) (ks. kuva 3), jossa samaa tulvariskien hallintaan käytettävää infrastruktuuria voidaan käyttää muuhunkin, esimerkiksi viheralueena tai pyörätienä. Tällaista integroitua suunnittelua pyritään käyttämään aina, kun se on mahdollista. Integroidun suunnittelun tarkoituksena on tulvariskien hallinnan ohella kehittää alueen elinvoimaa, vetovoimaisuutta sekä sosiaalista kestävyyttä. (Emt. 53-59.)

Maankäytön huomioiminen tulvariskien hallinnassa on olennaista myös tulvaesteiden rakentamisen ja ylläpitämisen suhteen, sillä tulvaesteet vaikuttavat aina ympäröivään luontoon. Tämän takia jokaiseen tulvaesteiden rakentamis- tai huoltoprojektiin otetaan mukaan laaja joukko toimijoita, jotka tuovat oman asiantuntemuksensa mukaan ja arvioivat, minkälaisia vaikutuksia kyseisellä projektilla

on alueen luontoon. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 30.)

Connecting water and space

Working together for the water: customization with broad vision



Kuva 3. Havainnollistava esimerkki siitä, miten alueita suunnitellaan ottaen huomioon vesialueet ja tulvariskien hallinnan. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 58).

National Water Plan linjaakin, että maankäyttö, ympäristö, tulvariskien hallinta, pohjavesiasat ja kulttuurinen perintö tulisi kaikki ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti ja tarkastella niitä toisiinsa linkittyneinä elementteinä, ei yksi kerrallaan. (Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs 2015, 9-15.) Tällainen näkökulma tulvariskien hallinnassa on erittäin edistyksellinen. Kokonaisvaltainen lähestymistapa ja asioiden synergioiden ymmärtäminen tai ainakin siihen pyrkiminen on aineistossani lähtökohtaisesti harvinaista. Ilmastonmuutoksen ja tulvariskien kontekstissa se on kuitenkin välttämätöntä tulvariskien hallintamenetelmän onnistumisen kannalta.

Toki tällainen integroitu lähestymistapa tulvariskien hallintaan ja maankäyttöön on Alankomaissa välttämätön myös sen kannalta, että maan pinta-ala on huomattavan pieni suhteessa väkimäärään ja kaikki hyödynnettävissä oleva tila täytyy käyttää hyödyksi. Tulvariskien hallinnan ja maankäytön yhdistäminen onkin yksi maan vaikeimmista haasteista (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 15).

Maankäytön ja vesien hallinnan integroimiseksi on kehitetty monivuotinen ohjelma, jonka puitteissa keskushallinto, provinssit, vesilautakunnat ja maankäytön asiantuntijat pohtivat, miten parhaimmalla mahdollisella tavalla yhdistetään tulvariskien hallinta ja maankäyttö. Ohjelma on nimeltään Multi-year Programme for Infrastructure, Space and Transport (MIRT).

Delta Programme

National Water Plan edellyttää jokavuotista Delta Programme -ohjelmaa, jonka tarkoituksena on viedä käytäntöön National Water Plan -ohjelmassa linjattu tulvariskien hallintamenetelmä. Tutkimuksessani tarkastelen uusinta Delta Programme -ohjelmaa, johon on päivitetty uusimmat standardit ja tiedot Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmästä. Ohjelman kolme tärkeintä painopistettä ovat tulvilta suojautuminen, makeanveden varantojen turvaaminen sekä vedenkestävä maankäytön suunnittelu. Olennaista on, että näitä kolmea painopistettä tarkastellaan kokonaisuutena.

Kaikki nämä osa-alueet intergoituvat toisiinsa ja näin ollen parhaimman hallintamenetelmän saavuttamiseksi ei ole hedelmällistä tarkastella niitä toisistaan erillisinä. Huolellisesti suunnitellulla riskien hallinnalla ja maankäytöllä voidaan välttää tulvien aiheuttamat vahingot hyvin pitkälti. Lisäksi ohjelman kunnianhimoa lisää vielä se, että sen tarkoituksena on linkittää ohjelman eri painopisteet myös maan kansalliseen ympäristöpolitiikkaan ja alueiden sosiaaliseen kestävyYTEEN. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2021, 15.) Tällä tarkoitetaan sitä, että päätöksiä tehdessä on otettava nämä kaikki kolme painopistettä huomioon sekä sen lisäksi täytyy tehdä arviointi, miten päätöksen täytäntöönpano vaikuttaa alueen ympäristöön sekä alueen asukkaisiin. Tarkoituksena on myös osallistaa päätöksentekoon kaikki osapuolet, joihin Delta Programme -ohjelman sisällä tehdyt päätökset vaikuttavat. Tämä on kuitenkin haasteellista, mutta on edistyksellistä ja kunnianhimoista uskaltaa asettaa tällainen tavoite ja pyrkiä toteuttamaan sitä. Delta Programme onkin tunnustettu myös kansainvälisellä tasolla. Alankomaat jakaa tietämystään eteenpäin myös muille asiasta kiinnostuneille maille.

Delta Programme -ohjelman pohjana on Delta Act -sopimus. Sopimus määrittää, että Delta Programmen tulee sisältää vuosittain päivittyvät suunnitelmat tulvariskien hallinnasta, makeanveden varantojen turvaamisesta sekä ilmastonmuutokseen sopeutumisesta. Lisäksi sen tulee sisältää budjettisuunnitelma. Delta Act linjaa myös, että Delta Programme -ohjelman toteutumisen valvomiseksi täytyy nimittää komissaari. Komissaarin tehtävänä on huolehtia Delta Programmen päivittämisestä vuosittain sekä valvoa, että ohjelman tavoitteet toteutuvat parhaimmalla mahdollisella tavalla. (Government of Netherlands 2021.)

Delta Programme on massiivinen ohjelma, jonka sisällä olevat toimet vaativat paljon taloudellisia resursseja. Resurssien turvaamiseksi on Delta Programme -ohjelmaa varten perustettu erillinen Delta Fund, jonka varat ohjataan suoraan ohjelman toteuttamiseksi. Joka vuosi 1,3f miljardia euroa ohjataan Delta Programmen toteuttamiseen ainakin vuoteen 2032 asti (emt.).

Tärkeä osa ohjelmaa on tieteellinen tutkimus ja sen tuottaman tiedon hyödyntäminen. Vuonna 2019 ohjelman komissaari käynnisti intensiivisen tutkimusprojektin, jonka tarkoituksena on selvittää entistä tarkemmin merenpinnan nousun ja ilmastonmuutoksen yhteys sekä sen vaikutukset Alankomaille. Tutkimusprojektin tarkoituksena on tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää suunnitelmassa tulevaisuuden tulvariskien hallinnan toimenpiteitä. Toinen olennainen käynnissä oleva tutkimusprojekti on kaupunkitulviin ja maankäyttöön liittyvä tutkimus, jonka tarkoituksena on kehittää maankäytön toimenpiteitä, jotta Alankomaiden kaupungit olisivat National Water Planin tavoitteiden mukaisesti ilmaston- ja vedenkestäviä. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 14).

Tulvariskien hallintamenetelmän poliittista puolta koordinoimaan on perustettu **Flood Risk Management Policy Platform**. Tämä politiikka-alusta perustettiin, koska huomattiin, että tulvariskien hallintamenetelmän poliittinen koordinointi ja yhteistyö ei ollut tarpeeksi hyvällä tasolla. Tämä alusta kokoaa yhteen eri alueiden päätöksentekijöitä sekä kansallisen tason päättäjiä. Tarkoituksena on huolehtia siitä, että National Water Planista tulevat tulvariskien hallinnan tavoitteet ovat kaikille selvät ja yhteneväiset ja että ymmärrys tulvariskien hallinnasta on hyvä myös päättäjien tasolla. (Emt. 19.)

Flood Risk Management Policy Platform käsittelee sekä lyhyen että pitkän tähtäimen tulvariskien hallintaa. Sen tärkeimmät tehtävät ovat:

1. kerätä yhteen tulvariskien hallinnan tärkeimpiä toimijoita tuottamaan ajankohtaista tietoa tulvariskien hallinnasta vastaavalle ministeriölle (Ministry of Infrastructure and Water Management),
2. tuottaa tärkeää tietoa ja neuvoja Delta Programme -ohjelman komissaarille ja ohjausryhmälle integroidusta tulvariskien hallinnasta, joka ottaa huomioon tulvariskien lisäksi myös esimerkiksi maankäytön, talouden ja sosiaalisen kestävyyden,
3. ylläpitää toimijoiden sitoutumista lyhyen ja pitkän tähtäimen tulvariskien hallinnan tavoitteisiin,
4. mahdollistaa ja ylläpitää yhteistyötä poliittisten päättäjien ja tiedeyhteisön kesken.

Tämä politiikka-alusta koostuu Ministry of Infrastructure and Water Management -viranhaltijoista, Dutch Regional Water Authorities -järjestön jäsenistä, Association of Netherlands Municipalities -järjestön jäsenistä, Association of Netherlands Provincial Authorities -järjestön viranhaltijoista sekä Delta Programmen ohjausryhmän jäsenistä ja Delta Programme -komissaarista. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Minisry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 26-28.)

Koska Delta Programme sisältää myös muita kuin tulvariskien hallintaan liittyviä asioita, sen sisälle on erikseen perustettu **Delta Decision on Flood Risk Management** ja **Delta Plan on Flood Risk Management**. Seuraavaksi esittelen, mitä nämä kaksi sisältävät.

Delta Decision on Flood Risk Management määrittelee tavoitteet Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmälle. National Water Plan ja Delta Programme ovat ikään kuin ylemmän tason dokumentteja, joista tulevat suuntaviivat tälle dokumentille. Molemmat näistä dokumenteista kuitenkin sisältävät niin paljon muitakin veteen liittyviä osa-alueita, että Alankomaissa on haluttu vielä tehdä erikseen pelkkää tulvariskien hallintaa koskevat dokumentit. Kuten jo aiemmin sanoin, tavoitetasona on, että vuoteen 2050 mennessä riski kuolla tulvaan tulisi olla 1/100 000 per vuosi eli 0,001%. Lisäksi korkean tulvariskin alueilla pitää olla mahdollisuus tarjota ylimääräistä suojelua. Tähän liittyen kaikki tulvaesteet ja muut tulvilta suojautumisen mekaaniset infrastruktuurit tulee päivittää tätä standardia vastaaviksi. Lisäksi Delta Decision määrittää, että tulvariskien hallintamenetelmän tulee olla riskiperustainen. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Minisry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 25-29.)

Delta Decision on Flood Risk Management määrittelee kolme tavoitealuetta, joiden mukaan tulvariskien hallintamenetelmää täytyy kehittää. Näitä ovat tulvien ehkäisy ja niiltä suojautuminen,

maankäytön suunnittelun integroiminen tulvariskien hallintaan sekä hätätilanteiden hallinta. (Jorissen, Kraaij & Tromp 2016, 4.)

Vuonna 2017 määriteltiin uudet standardit, joihin tämäkin Delta Decision pohjautuu. Uuden Delta Programme 2020 julkaisuun mennessä 19 % maan tulvilta suojautumisen rakenteista oli päivitetty standardeita vastaavaksi. Nyt jo tehdyt parannukset sekä vuoteen 2027 asti suunnitellut parannukset vähentävät tulvariskiä jopa 50 %:a. Parannukset painotetaan alueille, joissa tulvariski on suurin. Tätä varten on kehitetty Flood Risk Management -portaali, josta on nähtävillä jo tehdyt parannukset sekä tulevat sovitut parannukset. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 24-25.)

Delta Plan on Flood Risk Management sisältää kaikki Delta Programme -ohjelman sisällä tehdyt tutkimukset, toimenpiteet ja suunnitelmat, jotka koskevat tulvariskien hallintaa. Tätä osaa Delta Programme -ohjelmasta kutsutaan usein myös lyhyemmin nimellä Delta Plans. Se siis sisältää kaikki menneet, tämänhetkiset ja tulevat toimenpiteet, joita tulvariskien hallinnan suhteen toteutetaan. Tämä Delta Plans -suunnitelma päivitetään vuosittain ja suunnitelma koskee aina seuraavaa kuutta vuotta kerrallaan pitäen kuitenkin mielessään myös National Water Planin ja Delta Programmen pitkän tähtäimen tavoitteet vuodelle 2050. Delta Plans -dokumenttia käytetään myös seurannan välineenä siinä, saavutetaanko tulvariskien hallinnan tavoitteet. (Emt. 30.)

Näiden kaikkien yllä mainittujen dokumenttien ja ohjelmien lisäksi on olemassa vielä yksi tulvariskien hallinnan kannalta merkittävä dokumentti. Tämä on **Flood Protection Programme**. Tämä ohjelma keskittyy täysin mekaanisten tulvariskien hallintamenetelmien parantamiselle ja rakentamiselle. National Water Plan ja Delta Programme sisältävät molemmat uudet standardit, joiden puitteissa olemassa olevia mekaanisia tulvaesteitä täytyy parantaa ja uusia tulvaesteitä täytyy rakentaa. Flood Protection Programme on perustettu tätä tehtävää varten.

Kaikki tulvaesteet tulee päivittää siten, että ne vastaavat uutta standardia, jonka mukaan tulvaesteiden tulee antaa suoja 1/100 000 esiintyviä tulvia vastaan. Tulvaesteiden takana olevilla asukkailla saisi olla vain 0,001% mahdollisuus kuolla tulvaan per vuosi. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 30; Jorissen, Kraaij & Tromp 2016.)

Flood Protection Programmesta on vastuussa Ministry of Infrastructure and Water Management, Rijkswaterstaat ja alueelliset vesilautakunnat. Rijkswaterstaat valvoo alueita, jotta he toteuttavat

suunnitelman mukaiset toimet, mutta päävastuu tulvaesteiden päivittämisestä ja rakentamisesta on alueilla itsellään.

5.1.2. Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmän onnistumisia ja haasteita

Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmä ei suotta ole globaalistikin tunnustettu. Aineistoni perusteella Alankomaiden tulvariskien hallinta on edistyksellistä ja kokonaisvaltaista. Se ottaa huomioon tulvariskien hallinnan kokonaisuutena ja pyrkii huomioimaan siihen liittyvät ekologiset, sosiaaliset ja taloudelliset tekijät. Huomionarvoista on erityisesti ilmastonmuutoksen ja maankäytön vahva rooli hallintamenetelmässä.

Vis ym. (2003, 33) toteavat, että Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmässä on tapahtunut muutos resistanssistrategiasta kohti resilienssistrategiaa. Tällä he tarkoittavat sitä, että aiemmin Alankomaiden tulvariskien hallinta perustui ajatukselle siitä, että tulvia tuli ehkäistä ja torjua sekä suojautua niiltä mahdollisimman hyvin. Hiljalleen kuitenkin 1900-luvun loppupuolella ja 2000-luvun alussa alkoi muotoutua ajatus siitä, että pelkän resistanssin sijaan tulvariskien hallintaa voisi ajatella enemmän resilienssin näkökulmasta. Tämä ajattelutapa syventyi entisestään ilmastonmuutoksen vaikutusten tullessa koko ajan enemmän ja enemmän ihmisten tietoisuuteen. Ajatuksena on, että pelkän torjumisen sijasta pyrittäisiin minimoimaan tulvan haitalliset vaikutukset ja opeteltaisiin myös sopeutumaan tulviin, jotka ilmastonmuutoksen seurauksena väistämättäkin lisääntyvät Alankomaissa. Tärkeänä osana tässä on aluesuunnittelun ja maankäytön suunnittelun parantaminen, joiden kehitys näkyy aineistossa hyvin.

Tämä resilienssistrategia-käsite on hyvin lähellä tutkimukseni teoriaosuudessa esiteltyä Simonovicin (2012) ja WMO:n (2009) riskiperustaista tulvariskien hallintaa. Alankomaiden hallinnon dokumenteissa ei käytetä resilienssistrategian käsitettä vaan nimenomaan riskiperustaisen tulvariskien hallinnan käsitettä. Visin ym. (2003) käsite resilienssistrategia kuitenkin kuvaa hyvin muutosta, joka Alankomaissa on tapahtunut. Alankomaat onkin onnistunut muuttamaan tulvariskien hallintamenetelmäänsä merkittäväällä tavalla. Voisin sanoa, että se on edelläkävijä erityisesti ilmastonmuutokseen liittyvässä tulvariskien hallinnassa nimenomaan resilienssi- ja sopeutumisajattelunsa takia.

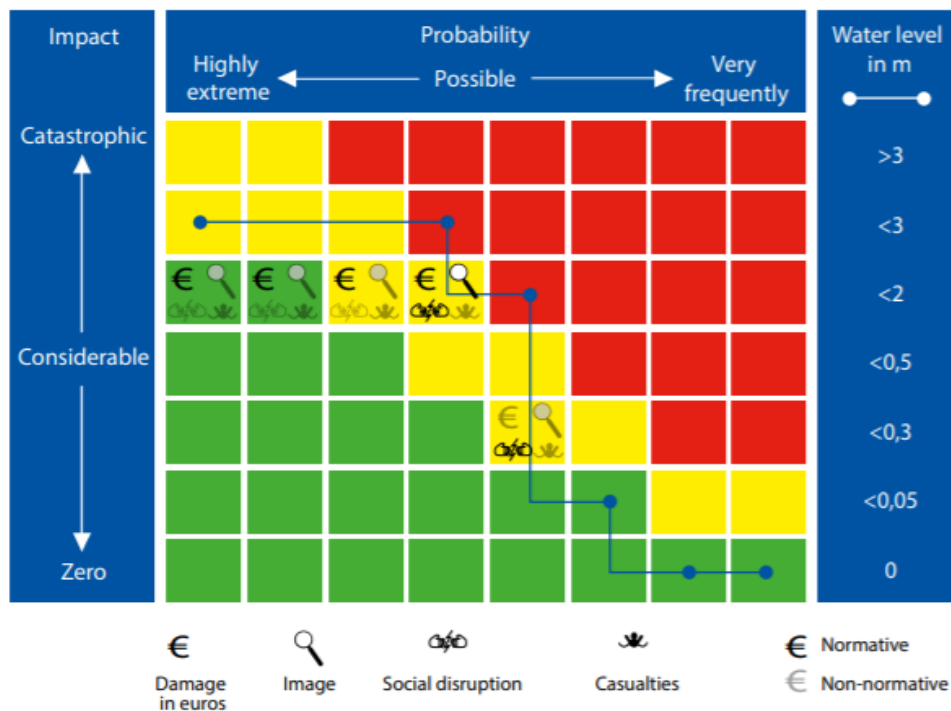
Toinen merkittävä onnistuminen Alankomaissa on maankäytön huomioiminen tulvariskien hallinnassa. Aineistossa on havaittavissa selkeästi ajatus, jossa tulvat ajatellaan pakollisena osana elämää Alankomaissa. Näin ollen myös maankäytön on pakko huomioida tulvat maankäytön suunnittelussa. Tulviin on sopeuduttava ja niiden kanssa on opittava elämään. Tämän huomaa

tulvariskien hallintamenetelmässä erityisesti siinä, että perinteisten tulvaesteiden rinnalle on kehitetty systeemejä, joissa vedelle annetaan tilaa (esim. jokien leventäminen, maankäytön suunnittelu niin, että tulville annetaan tilaa; ks. kuva 3, s 43). Kaikissa kolmessa tärkeimmässä dokumentissa korostetaan maankäytön merkitystä tulvariskien hallinnassa ja edellytetään, että maankäytön tulee ottaa huomioon tulvariskit kaikissa maanmuokkaus-, rakennus- ja ylläpitotöissä niin yksityisellä kuin julkisella sektorilla.

Delta Programme -ohjelma määrittelee maankäytön tavoitteeksi alueellisen suunnittelun, jonka avulla minimoidaan tulvien aiheuttamia vahinkoja. Maankäytön suunnittelussa tulee siis aina ottaa huomioon, minkälaisia vahinkoja tulvat voivat alueella aiheuttaa. Huomioon otetaan mahdolliset tulvien uhrit, evakuoitava ihmisjoukko, mahdollisesti vahingoittuva infrastruktuuri sekä alueen resilienssi eli kuinka hyvin alue pystyy toipumaan ennalleen tai paremmaksi tulvan jälkeen. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 58.)

Aina ennen uuden tulvariskien hallinnan infrastruktuurin rakentamista tai vanhan rakennelman muuttamista tehdään selvitys siitä, miten uudenlainen maankäyttö vaikuttaa alueen luontoon ja ympäristöön sekä alueen asukkaisiin. Tähän osallistetaan merkittävä määrä toimijoita, joita muutokset koskevat. Osallisuuden lisääminen tällaisissa ratkaisuissa on merkittävä edistysaskel tulvariskien hallinnassa. Monet tutkimukset osoittavat, että osallisuuden ja päätöksenteon läpinäkyvyyden lisäämisellä saadaan paremmin myös hyväksyntä toimenpiteille, joilla on vaikutusta ihmisten elinympäristöön (ks. esimerkiksi Åkerman 2006; Van de Kerkhof & Wieczorek 2005; Raisio & Vartiainen 2011).

Maan hallinto velvoittaa, että jokaisella alueella täytyy olla oma vesiriskiprofiili (*water risk profile*), johon on koottu alueellisesti merkittävää tietoa alueen eri tulvaskenaarioista sekä tulvien aiheuttamista mahdollisista vahingoista. Näitä vesiriskiprofiileita voidaan käyttää esimerkiksi maankäytön suunnittelun tukena, evakuoitusuunnitelmien tukena sekä muutoin tulvariskien hallintamenetelmän suunnittelussa. Vesiriskiprofiilit sisältävät arvion mahdollisista taloudellisista vahingoista, uhreista ja muista sosiaalisista vahingoista (esim. kuinka kauan tulvan aiheuttamat häiriöt kestävät alueella, kuinka nopeasti alue voi palautua tulvan jälkeen) sekä kuvauksen muista mahdollisista vahingoista esimerkiksi ympäristölle. Diagrammi jaotellaan luokkiin, josta näkee ovatko seuraukset mahdollisesti lieviä, merkittäviä vai katastrofaalisia sekä luokkiin, josta näkee ovatko tulvat erittäin harvinaisia, mahdollisia vai usein toistuvia. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 60.) Alla olevassa kuvassa on näkyvillä esimerkki vesiriskiprofiilista.



Kuva 4. Vesiriskiprofiili (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 60).

Vesiriskiprofiilien lisäksi ainutlaatuista on myös, että Alankomaissa jokaisen alueen tulee suorittaa niin kutsuttuja stressitestejä, joiden avulla kartoitetaan alueen haavoittuvuudet tulville. Näihin stressitesteihin kuuluu olennaisena osana myös riskikeskustelut (*risk dialogue*) alueen toimijoiden kesken. Keskustelujen tarkoituksena on saada eri sektoreilta kaikki mahdollinen tieto alueen tekijöistä, joilla voi olla vaikutusta tulviin sekä lisäksi tarkoituksena on levittää ja ylläpitää tietoisuutta alueen tulvariskeistä. Toimintatapa pyrkii varmistamaan sen, että päätökset tulvariskien hallinnasta nojaavat ajantasaiseen asiantuntijatietoon. Tulvariskien lisäksi keskusteluissa käsitellään myös muita aiheita, kuten alueen elinvoimaisuutta, energian tuotantoa ja kulutusta, biodiversiteetin ylläpitämistä ja parantamista sekä kestäväää maataloutta. Viranhaltijoiden lisäksi keskusteluihin osallistetaan myös yrityksiä ja alueiden asukkaita. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 56-65.)

Näiden lisäksi myös valtion tasolla tehdään stressitestejä esimerkiksi junaradoille, vesiväylille sekä kansalliselle vedenjakelulle. Testeillä pyritään selvittämään kansallisen merkittävän infrastruktuurin haavoittuvuuksia. Stressitestejä tehdään erilaisten mallinnusten ja kartoitusten avulla. (Emt. 56.)

Vesiriskiprofiilit ja stressitestit on sisällytetty **Climate Impact Atlakseen**, joka on julkinen tietoaalusta ilmastonmuutoksen arvioiduista vaikutuksista eri alueisiin. Atlaksen kokoamiseen ja ylläpitämiseen osallistuu laaja joukko korkeakouluja ja tiedeyhteisöjä sekä konsultteja. Heidän tehtävänä on pitää Atlas ajantasaisena ja päivittää uusimmat tieteelliset tiedot ilmastonmuutoksen vaikutuksista alustalle. Atlas sisältää myös uusimmat ilmastoskenaariot ja alueelliset kartoitukset siitä, millaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksella on millekin alueelle. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 64; Klimaat Effect Atlas 2021.)

Vaikka Alankomaiden tulvariskien hallinta onkin globaalillakin tasolla merkittävän hyvällä tasolla, myös heillä on haasteita ja ongelmia. Edellä kuvattujen riskikeskustelujen avulla on havaittu, että dokumenteissa kuvatuista suhteellisen selkeästä roolien jaosta huolimatta kaikilla toimijoilla ei ole selkeää kuvaa vastuista ja velvollisuuksista. Tällaisia epäselvyyksiä on ilmennyt erityisesti hallinnon ja alueiden vastuiden välillä sekä yksityisen ja julkisen sektorin toimijoiden välillä. (Em. 56.) Sinänsä tällainen roolien epäselvyys ei ole yllättävää, sillä aineistostani Alankomailla on selvästi suurin tulvariskien hallinnan systeemi, johon osallistuu erittäin laaja joukko toimijoita. Tällaisen joukon selkeä ja kokonaisvaltainen koordinointi on ymmärrettävästikin haasteellista. Merkittävää on kuitenkin, että tällaisia heikkoja kohtia tuodaan ilmi ja systeemiä tehdään läpinäkyväksi esimerkiksi juuri riskikeskustelujen kautta.

Yksi merkittävä haaste liittyy tietoon ja tiedonkulkuun. Tämä sama ongelma on havaittavissa myös tutkimukseni kahdessa muussa maassa Suomessa ja Saksassa. Merkittävän tiedon jakaminen eri toimijoille voi olla haasteellista tietosuojan ja yksityisyydensuojan takia. Erityisesti tiukentuneet GDPR-säädökset vaikeuttavat tiedonkulkua entisestään. Delta Programme -ohjelmassa nostetaan esille esimerkiksi keskushallinnon ja kansallisen sähköverkon välisen tiedonjakelun ongelmat juuri tietosuojajasyiden vuoksi. Tiedonvaihto näiden kahden toimijan kesken on olennaista, sillä tulvat voivat aiheuttaa sähköverkolle vakavia vahinkoja. Tieto ei kuitenkaan kulje sujuvasti näiden kahden toimijan välillä tietosuojajasyistä ja se on havaittu merkittäväksi uhkatekijäksi turvallisuudelle tulvariskien suhteen. (Emt. 56-57.) Sama koskee sähköverkon lisäksi myös energiayhtiöitä, kaasuverkkoa sekä puhelinverkkoja, jotka ovat kansallisen toimintakyvyn kannalta merkittäviä toimijoita tulvariskien hallinnassa.

Tätä ongelmaa on pyritty ratkaisemaan siten, että jokaisen tällaisen merkittävän toimijan kanssa pidetään yksityisiä tapaamisia, johon räätälöidään tietosuojan määrittämässä puitteissa sellaiset aineistot jaettavaksi, jotka lain mukaan on mahdollista jakaa. Näin ollen jokainen toimija saa omaa toiminta-alueensa koskevat päivitettyt tiedot tulvariskeistä ja voivat näin tehdä vaadittavia toimenpiteitä omalla sektorillaan. (Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 58.)

Merkittäväksi haasteeksi Alankomaissa on tunnistettu myös se, että kansalaisilla ja muilla yksityisillä toimijoilla on huomattavan huono tietoisuus tulvariskeistä (Jorissen, Kraaij & Tromp 2016, 9; Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations 2020, 14; Terpstra & Gutteling 2008, 556-563). Tämä on jokseenkin yllättävää, sillä Alankomaissa veden jatkuva läsnäolo ja tulvien uhka on havaittavissa selkeästi. Ehkä tämä kuitenkin selittyy sillä, että ihmiset ovat liian tottuneita tähän ja näin ollen unohtavat riskit eläessään normaalia arkeaan. Tämä on kuitenkin huomattava ongelma, sillä kansalaisten tietoisuus ja valveutuneisuus sekä heidän oma kykynsä suojautua tulvilta on näin ollen heikolla tasolla.

Valtion hallinto onkin linjannut tämän yhdeksi tulvariskien hallinnan merkittävimmistä haasteista, sillä se ei voi yksin taata kansalaistensa turvallisuutta. Mukaan tarvitaan myös itse kansalaiset. Kansalaisten osallistuminen tulvariskien hallintaan on kuitenkin ollut hyvin vähäistä. Hallitus yrittää miettiä, millaisia keinoja se voisi ottaa käyttöön, jotta se saisi kansalaiset mukaan tulvariskien hallintaan (Terpstra & Gutteling 2008, 556). Tämä on näkyvillä myös Delta Programmessa ja National Water Planissa.

Kansalaisten vastuuttamisesta haastavan kysymyksen tekee se, että Alankomaissa asiasta tehtyjen tutkimusten mukaan kansalaiset eivät ota henkilökohtaista vastuuta, jos näkyvillä ei ole selkeää henkilökohtaista syytä vastuun ottamiseen. Henkilökohtaisen vastuun ottaminen on tutkimusten mukaan hankalaa tilanteessa, jossa uhka on korkea mutta valtion hallinnon puolelta tehdyt toimet tulvilta suojautumiseksi näyttävät riittävinä kansalaisille. (Lalwani & Duval 2000.) Tutkimusten mukaan vaikuttaa siltä, että hollantilaiset ovat tietämättömiä omista mahdollisuuksistaan hallita tulvariskejä (Terpstra & Gutteling 2008, 563). Ratkaisuksi tähän on ehdotettu tulvavakuutusta tai katastrofivakuutusta. (Botzen & Van Den Bergh 2008.) Tällä hetkellä kuitenkin tulvavakuutus ei ole käytössä Alankomaissa.

5.1.3. Riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä Alankomaissa

Tutkimukseni aineiston perusteella Alankomaat näyttäytyy edelläkävijänä riskiperustaisessa tulvariskien hallintamenetelmässä. Alankomaat on omaksunut riskiperustaisen hallintatavan ja aineiston perusteella on ymmärtänyt sen merkityksen ja toimintalogiikan. Alankomaiden dokumenttien perusteella maa on jo varsin pitkällä tämän hallintatavan toteuttamisessa, vaikka tietysti kehitettävää on vielä. Tutkimukseni aineistoon peilaten merkittävää on jo se, että Alankomaiden dokumenteissa määritellään suoraan maan riskien hallintatavan olevan riskiperustainen.

Riskiperustaisen lähestymistavan mukaan tulvariskien hallinnassa pitäisi määritellä kokonaiskuva siitä, minkälaisia vaikutuksia tulvilla on alueen taloudelle, ympäristölle ja ihmisille (Simonovic 2011; Simonovic 2012; WMO 2009). Lisäksi riskiperustaisessa hallintamenetelmässä tulisi huomioida niin yksilöiden, organisaatioiden, yhteiskunnan kuin ympäristönkin roolit. Alankomaiden dokumenttien perusteella maan tulvariskien hallintamenetelmässä pyritään juuri tähän. Se pyrkii ymmärtämään tulvariskien hallinnan kokonaisuutena, jossa eri osa-alueet linkittyvät toisiinsa muodostaen kompleksisen systeemin.

Alankomaissa tulvariskien hallintaa tarkastellaan kokonaisuutena, jossa täytyy huomioida sekä tulvien ennaltaehkäisy että niihin sopeutuminen. Dokumenteissa painotetaan kokonaisvaltaisuutta ja riippuvuussuhteiden ymmärtämistä, mikä on tismalleen sitä, mitä riskiperustaisessa lähestymistavassa pyritään tekemään. Tulvia tarkastellaan kokonaisuutena, jossa huomioidaan niin ennaltaehkäisy, tulviminen kuin tulvien jälkeinen jälleenrakennus sekä mahdolliset tulvien aiheuttamat seuraukset taloudelle, infrastruktuurille, ympäristölle ja väestölle. Tulvariskien hallintamenetelmään liittyvässä päätöksenteossa Alankomaissa huomioidaan ilmastonmuutos, energiasektori, ympäristöasiat sekä infrastruktuuri tavalla, jota ei tutkimukseni muissa maissa ole havaittavissa.

Riskiperustainen lähestymistapa painottaa tulvariskien hallinnan ymmärtämistä kokonaisuutena, jossa samalla otetaan alueelliset eroavaisuudet huomioon. Maan tulvariskien hallinta painottuu alueisiin, joilla pyritään ensin määrittelemään alueen kokonaisvaltainen tilanne ennen tulvariskien hallintakeinojen määrittelyä. Tämä tehdään riskiarviointien ja riskikeskustelujen avulla. Huomionarvoista on, että tämä prosessi on toistuva, sillä tilanteet muuttuvat ja uuden ilmastonmuutoksesta saatavan tiedon myötä Alankomaissa on ymmärretty, että myös systeemin tulee tällöin joustaa. Alankomaissa tämä prosessi toistetaan kuuden vuoden välein.

Alankomaiden tulvariskien hallinnassa tällaisessa alueellisessa jaottelussa on onnistuttu jaottelemalla tulvariskien hallinta jokialueiden ja pato-osuuksien mukaan. Tulvariskien hallintamenetelmä painottuu Alankomaissa nimenomaan alueisiin, joista jokainen seuraa National Water Planin ja Delta Programmen tavoitteita, mutta kuitenkin muodostaen toimenpiteet jokaisen alueen lähtökohdista käsin. Alankomaissa eri alueiden strategiat ja toimintatavat sekoittuvat toisiinsa ja kullekin alueelle räätälöidään juuri sille sopiva toimintamalli. Vaikka voisi ajatella, että tällainen systeemi näyttäytyy sekavana, Alankomaissa sen hallinta vaikuttaa onnistuvan suhteellisen hyvin. WMO (2009) ja Simonovic (2012) molemmat tottavat tällaisen menetelmän olevan haasteellinen, mutta onnistuessaan sillä päästään parempiin tuloksiin, kuin silloin, jos kaikkia alueita tarkasteltaisiin vain samanlaisina. Alankomaiden dokumenteissa tämä sama ajatus on selvästi näkyvässä. Tulvariskien hallintamenetelmän koordinoinnissa on haasteita erityisesti siinä, miten kaikille toimijoille saataisiin selkeä käsitys tulvariskien hallintamenetelmästä ja kunkin tahon vastuista. Kuitenkin systeemi on jo tähän mennessä tuottanut lupaavia tuloksia ja yhteistyö toimii verrattain hyvin verrattuna esimerkiksi Saksan ja Suomen tilanteeseen.

Simonovic (2012) ja WMO (2009) kumpikin korostavat maankäytön merkitystä riskiperustaisessa tulvariskien hallintamenetelmässä. Alankomaissa maankäyttö onkin hyvin tiukasti sidottu tulvariskien hallintaan. Maankäyttö pyritään integroimaan tulvariskien hallintaan siten, että se ei tuottaisi ongelmia ympäristölle ja ihmisille, vaan loisi mahdollisuuksia elinvoimalle, biodiversiteetille ja asukkaille samalla, kun erilaiset maankäytön ratkaisut suojelevat ihmisiä tulvilta. Hyvä esimerkki tällaisesta tavasta on niin kutsutut älykkäät yhdistelmät (ks. kuva 3).

Dokumenteista onkin havaittavissa riskiperustaisen lähestymistavan kriteereiden mukaisesti juuri kokonaisuuden ajattelemisen systeeminä, jossa systeemin eri osa-alueet eivät ole toisistaan erillisiä, vaan ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Simonovic (2012, 33-38) linjaa teoksessaan, että riskiperustaisessa tulvariskien hallintamenetelmässä tärkeimpiä huomioitavia asioita ovat ympäristö, väestö ja infrastruktuuri. Nämä kaikki on huomioitu edistyksellisellä tavalla Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmässä.

Riskiperustainen lähestymistapa korostaa myös osallisuuden merkitystä. National Water Plan ja Delta Programme kuvailevatkin Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmää kollektiiviseksi riskiperustaiseksi menetelmäksi. Kollektiivisuudella tarkoitetaan dokumenteissa sitä, että hallintamenetelmään pyritään osallistamaan mahdollisimman laaja joukko toimijoita. Tärkeimpien tutkimuksessanikin esiteltyjen toimijoiden lisäksi olennaisia kumppaneita tulvariskien hallinnassa ovat haavoittuvaisessa asemassa olevat sektorit, kuten sähkölaitokset, energialaitokset, puhelinverkkoyhtiöt, rakennusyhtiöt ja vesilaitokset. Lisäksi tulvariskien hallintamenetelmä pyritään

pitämään läpinäkyvänä siten, että kansalaisilla ja yksityisillä yrityksillä olisi halutessaan mahdollisuus osallistua hallintamenetelmän tiettyihin osa-alueisiin, kuten riskikeskusteluihin tai tiettyihin päätöksentekoprosesseihin.

Simonovic (2012) ja WMO (2009) korostavat riskiperustaisessa lähestymistavassa ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja varautumisen merkitystä. Myös Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmässä nämä molemmat kulkevat tiiviisti mukana osana menetelmää. Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmä on myös tässä suhteessa edistyksellinen. Tutkimukseni aineistossa se on ainut maa, jossa ilmastonmuutos ei ole ikään kuin erillinen osa-alue tulvariskien hallinnassa, joka mainitaan muutamissa kohdissa, vaan se on integroituna mukaan hallintamenetelmään. Alankomaiden dokumenteissa määritelläänkin hyvin, että ilmastonmuutosta ei voi tarkastella erillisenä osa-alueena tulvariskien hallinnassa, vaan se on hyvin tiivis osa sitä. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat taustalla lähes kaikessa tulvariskeihin liittyvässä päätöksenteossa Alankomaissa. Alankomaat onkin tutkimukseni ainoa maa, joka on perustanut tulvariskien hallintamenetelmän tueksi erillisen organisaation ilmastonmuutoksen vaikutuksien tutkimiseksi ja arvioimiseksi.

Näiden määrittelyjen lisäksi Simonovic (2012) on kehittänyt viiden osa-alueen kehikon riskiperustaiselle lähestymistavalle, jonka avulla riskiperustaista tulvariskien hallintatapaa voidaan kehittää. Peilaan jokaisen maan tulvariskien hallintamenetelmää myös tähän kehiin, sillä minusta se konkretisoi riskiperustaisen lähestymistavan ideaa hyvin. Kehikko koostuu viidestä osa-alueesta, joita ovat **ennaltaehkäisy, suojautuminen, alueen valmiustila, hätätilanteeseen reagoiminen** sekä **resilienssi**.

Ennaltaehkäisy Simonovicin (2012) kehikossa jakautuu kahteen osa-alueeseen. Ensimmäinen rakentamista korkean tulvariskin alueille pitäisi pyrkiä välttämään ja toisekseen maankäytössä, maanviljelyssä ja metsätaloudessa tulisi omaksua sellaisia toimintatapoja, jotka eivät pahenna tulvariskiä entisestään. Alankomaissa rakentamisen välttäminen korkean tulvariskin alueille on lähes tulkoon mahdotonta. Maa on hyvin pieni verrattuna sen valtavaan asukaslukuun ja näin ollen kaikki mahdollinen tila täytyy ottaa käyttöön. Tämän syyn takia Alankomaat kuitenkin painottaa erityisesti ennaltaehkäisyn toista kriteeriä eli sellaisten maankäytön toimintatapojen omaksumista, jotka eivät pahenna tulvariskiä. Alankomaat myös pyrkii käyttämään kehittämään maankäytössä sellaisia toimenpiteitä, jotka vähentävät tulvien vaikutuksia ja jopa ennaltaehkäisevät niitä kokonaan.

Suojautuminen on Alankomaiden vahvuusalue. Tutkimukseni maista Alankomailla on ehdottomasti vankimmat suojautumiskeinot tulvia vastaan. Tässä täytyy kuitenkin huomioida, että maassa on myös erittäin korkea tulvariski verrattuna Saksaan ja Suomeen. Kuten aiemmin

Alankomaita käsittelevän luvun alussa kerroin, suojautumismekanismit ovat Alankomaissa valtavat. Maan jokaiselta alueelta löytyy mekaanisia tulvaesteitä ja jokaisella alueella on oma tarkka tulvariskien hallintasuunnitelma, jota päivitetään tasaisin väliajoin tuoreinta tutkimustietoa vastaavaksi. Alankomaissa tulvat ovat välttämätön osa elämää, joten siellä on tulvien ehkäisemisen rinnalle otettu käyttöön näkökulma, jossa tulviminen sallitaan ja vedelle annetaan tilaa turvallisella tavalla.

Alueen valmiustila Simonovicin (2012) kehikossa kuvaa eri toimijoiden valmiuksia reagoida mahdollisiin tulviin sekä asukkaiden tietoisuutta tulvista ja toimintakykyä tulvatilanteissa. Tutkimukseni aineiston perusteella voin väittää, että Alankomaissa on erittäin hyvä valmius tulvatilanteisiin reagoimisessa. Joka vuosi päivitettävä Delta Programme toimittaa ajantasaisimmat tiedot jokaiselle alueelle tulvariskien hallinnasta ja lisäksi alueilla käytävät riskikeskustelut ja vesiprofiilit antavat tarvittavat tiedot eri alueille siitä, minkälaisiin tulviin täytyy varautua ja minkälaisia toimenpiteitä tulvien varalle pitää olla. Näitä kaikkia dokumentteja päivitetään jatkuvasti, joten tieto ei ehdi vanhentua ja toimijat pysyvät ajan tasalla omista vastuistaan ja rooleistaan. Vaikka yhteistyön koordinoimisessa on välillä haasteita, Alankomaissa se toimii silti verrattain hyvin.

Alueen valmiustilan suurin haaste on nimenomaan asukkaat. Kuten tutkimuksessani jo kerroin, Alankomaissa yksi suuri ongelma on se, etteivät asukkaat ole riittävän tietoisia tulvariskeistä eikä heillä ole tietoa eikä monilla edes kiinnostusta miettiä omia tulvilta suojautumisen keinoja. Riskiperustaisessa tulvariskien hallinnassa tämä on selkeä haaste, johon Alankomaissa yritetään kehittää ratkaisuja. Tutkimukseni teon hetkellä toimivia ratkaisuja ei kuitenkaan ainakaan tutkimukseni aineistossa esitelty, vaikka tämä haaste tuotiin esiin.

Hätätilanteeseen reagointiin Alankomaissa on jokaiselle alueelle tehty omat suunnitelmansa, jossa provinssit, kunnat, ensiapuyksiköt ja alueelliset vesilautakunnat ovat sopineet rooleistaan. Näistä hätätilanteeseen reagoimisen suunnitelmista ei kuitenkaan ollut saatavilla sen tarkempaa tietoa kuin mitä käyttämissäni dokumenteissa kuvattiin asiasta. Aineistossani kuvattiin tilannetta suhteellisen hyväksi, kunhan vain yhteistyön koordinoimista kehitetään entisestään, jotta roolit ja vastuut ovat varmasti selvät kaikilla siitäkin huolimatta, että tieto muuttuu jopa vuosittain jonkin verran.

Resilienssi on Alankomaissa hyvin tärkeässä asemassa. Kuten aiemmin jo totesin, Alankomaissa ollaan siirrytty resistanssistrategiasta resilienssistrategiaan, jossa pelkän tulvilta suojautumisen sijaan pyritään siihen, että maa pystyy elämään tulvien kanssa turvallisesti ja jossa tulvariskien hallintamenetelmän avulla pystytään sekä ehkäisemään, suojautumaan että palautumaan tulvista hyvin. Simonovic (2012) korostaa, että maan ja alueiden resilienssin tulisi huomioida sosiaalinen,

taloudellinen ja ekologinen puoli tasavertaisesti. Tässä Alankomaat on selvä edelläkävijä, sillä se korostaa jatkuvasti dokumenteissaan näitä kolmea eri aspektia tulvariskien hallinnassa. Tulvariskien hallinta on selvästi integroitu maankäytön suunnitteluun, kansalliseen ympäristöpolitiikkaan sekä alueiden sosiaaliseen kestävyys. Tulvariskien hallintamenetelmä on kokonaisvaltainen, läpinäkyvä ja osallistava ja se pyrkii huomioimaan toimijoiden ja ilmiöiden väliset riippuvuussuhteet. Tämän lähtökohdan pohjalta Alankomaat pyrkii rakentamaan maata, jossa tulvariskien hallinta on integroitu osaksi mahdollisimman monen toimialan toimintaa. Tällä pyritään siihen, että suurella joukolla toimijoita olisi ajantasaiset tiedot tulvista ja valmius reagoida niihin oikealla tavalla.

Resilienssin osalta Alankomaita on jo pitkään rakennettu siten, että maa olisi mahdollisimman sopeutuva ja sen palautumiskyky tulvista olisi hyvä. Erilaiset maankäytön ratkaisut ja mekaaniset tulvaesteet ovat suuressa roolissa resilienssin rakentamisessa sen lisäksi, että toimijoiden vastuut ja roolit ovat selkeät. Yksi haaste, jonka tässä haluan nostaa esiin, on jälleenrakentaminen. Tämä nousi aineistossani esiin myös muiden kuin Alankomaiden kohdalla. Usein tulvan jälkeen jälleenrakentaminen halutaan tehdä mahdollisimman nopeasti ja tuhoutuneet alueet pyritään rakentamaan mahdollisimman samankaltaisiksi kuin ennen. Tässä olisi kuitenkin kehittämisen paikka sen suhteen, että jälleenrakentaminen tulisi mielestäni nähdä mahdollisuutena rakentaa alue entistä paremmaksi ja resilientimmäksi. Tässä voisi esimerkiksi hyödyntää Alankomaissa käytettävää riskikeskustelumallia, jonka itse näen hyvänä, läpinäkyvänä ja osallistavana tapana. Jotta alueista saataisiin rakennettua entistä parempia tulvariskien hallintamenetelmän kannalta, täytyisi myös jälleenrakentamisessa hyödyntää poikkihallinnollista keskustelua ja käyttää aikaa sen miettimiseen, minkälaisilla ratkaisulla alue saataisiin entistä turvallisemmaksi ja sopeutuvaisemmaksi tulvariskien kannalta.

5.2. Saksa

Saksassa tulvat ovat todellinen uhka. Siellä tulvariski muodostuu erityisesti suurten jokien mukanaan tuomista vesistötulvista, mutta myös rannikotulvista ja taajamatulvista. Erityisesti tiivisti asutetuilla kaupunkialueilla taajamatulvat ja niin kutsutut äkkitulvat ovat yleistyneet. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 6.) Viime vuosikymmenien aikana tapahtuneet suuret tulvat ovat herättäneet keskustelun ilmastonmuutoksen vaikutuksista Saksan tulvariskeihin (Beurton & Thielen 2009, 62). Yleistyneiden tulvien takia Saksassa on ryhdytty pohtimaan tulvariskien hallintakeinojen

Tutkimus osoittaa, että ilmastonmuutoksella on Saksaan merkittäviä vaikutuksia. Tutkimukset ovat antaneet näyttöä siitä, että kerran 50:ssä vuodessa esiintyvien vakavien tulvien ja kuivuusjaksojen määrä lisääntyy merkittävästi tulevaisuudessa. Tulvat ja kuivuusjaksot, jotka tällä hetkellä esiintyvät noin kerran 50:ssä vuodessa, saattavat tulevaisuudessa esiintyä jopa useammin kuin kerran 25:ssä vuodessa. Erityisesti näiden muutoksien ennustetaan näkyvän Elbe-, Tonava- ja Rein-jokien varsilla. Lisäksi Alpeilta lähtevien jokien varsille ennustetaan ilmastonmuutoksen myötä enemmän ja aikaisempaa voimakkaampia tulvia. Nämä ennustukset ovat kuitenkin vielä epävarmoja ja ne ovat riippuvaisia ilmastonmuutoksen etenemisestä sekä lämpötilan noususta. (Huang, Krysanova & Hattermann 2014, 461-472.)

Saksan tulvariskien hallintaa analysoidessa täytyy ymmärtää myös, millainen Saksa on valtiona. Se eroaa tutkimukseni kahdesta muusta maasta, Suomesta ja Alankomaista, merkittävästi valtiorakenteeltaan. Saksa on liittovaltio, joka muodostuu 16:sta osavaltiosta. Saksassa lainsäädäntövalta voi olla liittovaltiolla, osavaltioilla tai jaettuna niiden kesken (Pakarinen 2019). Saksassa luonnonkatastrofien hallintaan liittyvä päätöksenteko on jaettu kolmen päävastuutahon kesken. Näitä ovat liittovaltion taso (Bund), osavaltioiden taso (Länder) sekä paikallinen tai kunnallinen taso (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 8).

Vuosien varrella Saksassa on esiintynyt useita vakavia tulvia. Vuosien 1980-2019 välillä kymmenen Saksalle kalleimmaksi tullutta tulvaa ovat taloudellisilta vaikutuksiltaan vaihdelleet noin 290 miljoonan euron ja 12 miljardin euron välillä. Pahimmat tulvat näiden vuosien aikana ovat olleet vuonna 2002 ja 2013 tapahtuneet tulvat Elben ja Tonavan alueilla. (Emt. 2020, 16-17.)

Useat tutkimukset osoittavat (ks. esim. Brasseur, Jacob & Schuck-Zöller 2017; Grabemann & Weisse 2008), että ilmastonmuutos pahentaa Saksan tulvariskiä tulevaisuudessa. Ilmastomallinnukset osoittavat sademäärien kasvavan voimakkaasti, minkä lisäksi myös kuumuus- ja kuivuusjaksot lisääntyvät. Tämän lisäksi myös merenpinnan nousu on Saksassa uhka tulevaisuudessa. Sademäärät kasvavat erityisesti talvella, kun sateiden todennäköisyys kasvaa talvien muuttuessa leudommiksi ja kesien kuumemmiksi ja kuivemmiksi. Talvella esiintyvät runsaat sateet voivat aiheuttaa tulvariskin, sillä vesi ei aiempien vuosien tavoin varastoidukaan lumeksi maan pinnalle, vaan laskeutuu suoraan vetenä maahan. Merenpinnan nousu taas yhdistettynä talvimyrskyihin voi aiheuttaa tavallista voimakkaampia myrskyjä Pohjanmeren ja Itämeren alueella. Mallinnukset osoittavat, että voimakkaiden myrskyjen esiintymistiheys muuttuu vuoteen 2050 mennessä nykyisestä 350:stä vuodesta jopa vain 100:aan vuoteen. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 18.) Tämä tarkoittaa sitä, että niin sisämaassa kuin rannikkoalueilla tulvariski kasvaa merkittävästi ilmastonmuutoksen myötä. Olennaista on, kuinka paljon lämpötila lopulta nousee. Lisäksi on merkityksellistä, kuinka

hyvin Saksa onnistuu ennakoimaan tulvariskien hallinnassa ja ottamaan ilmastonmuutoksen huomioon.

Seuraavaksi perehdyn Saksan nykyiseen tulvariskien hallinnan järjestelmään. Tarkoitukseni on löytää tulvariskien hallinnan vastuutahot ja roolit sekä keinot, millä tulvariskien hallintaa toteutetaan. Jotta eri vastuutahot löytyvät helpommin, merkitsen kaikki toimijat lihavoidulla tekstillä. Lisäksi käyn läpi, kuinka hyvin ilmastonmuutos otetaan tulvariskien hallinnassa huomioon.

5.2.1. Tulvariskien hallinta Saksassa

1990-luvulla esiintyneet suuret tulvat, vuosien 2002 ja 2013 katastrofaaliset tulvat sekä viime vuosikymmeninä yleistyneet äkilliset kaupunkitulvat ovat johtaneet siihen, että Saksassa on kyseenalaistettu perinteinen tulvariskien hallintamenetelmä. Perinteinen tulvariskien hallintatapa nojasi ennen kaikkea teknillisiin ratkaisuihin, kuten patoihin ja tulvavalleihin. Tulvilta suojautumista varten rakennettu infrastruktuuri nähtiin ainoana toimivana tapana hallita tulvia. Vähitellen kuitenkin 1990-luvun loppupuolella alettiin keskustella siitä, että pelkkä teknisiin ratkaisuihin perustuva tulvariskien hallintatapa ei välttämättä ollut toimivin vaihtoehto. Lopullinen sysäys tulvariskien hallinnan perspektiivin muuttamiseen tuli juurikin aiemmin mainitsemieni vuoden 2002 ja 2013 tulvien jälkeen. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 10-12.)

Teknologiset ja infrastruktuuriin perustuvat ratkaisut ja niiden kehittäminen nähtiin edelleen tärkeänä, mutta ajateltiin, että sen rinnalle tarvitaan integroidumpaa ja ennaltaehkäisevämpää tulvariskien hallintatapaa. Aineistoa lukiessani pystyin selvästi havaitsemaan, että Saksassa tapahtui 2000- ja 2010-lukujen aikana selvä muutos kohti riskiperustaista tulvariskien hallintaa.

Saksassa tulvariskien hallinnan roolit voidaan jakaa kolmeen eri pääluokkaan. Näitä ovat **liittovaltiollinen taso, osavaltiollinen taso** sekä **paikallinen tai kunnallinen taso**. Liittovaltion taso vastaa yleisten standardien asettamisesta sekä pääasiallisten vastuiden jakamisesta eri toimijoiden kesken. Liittovaltio onkin jakanut tulvariskien hallinnan vastuuta niin monelle eri taholle, että siitä on tullut pirstaloitunutta ja siiloutunutta ilman kaikille selkeää päämäärää (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 6-36). Tämän lisäksi liittovaltion vastuulle kuuluu myös joidenkin maan alueella olevien teknologisten tulvariskien hallintaratkaisujen (padot, tulvavallit) rahoittaminen ja niistä huolehtiminen. Tässäkin vastuu kuitenkin jakautuu, sillä ei ole selkeää linjaa siitä, mitkä näistä infrastruktuureista kuuluvat valtion vastuulle ja mitkä taas esimerkiksi osavaltion tai kunnan vastuulle. Tämä vaihtelee kautta maan. (Emt. 7.)

Liittovaltio jakaa vastuuta ja määrittelee tulvariskien hallinnan tapaa myös erilaisten legiislatiivisten asiakirjojen ja sopimusten kautta. Tällaisia legiislatiivisia sopimuksia ei juurikaan ollut ennen viime vuosikymmenien suuria tulvia, mutta näiden tulvien jälkeen Saksassa nähtiin, että tarvitaan tiukempaa säännöstelyä tulvariskien hallitsemiseksi ja vastuuden jakamiseksi. Merkittävimpiä näistä sopimuksista ovat *Federal Water Act* ja *Disaster Relief Act*. *Federal Water Act* esimerkiksi määrää, että valtiolla tai osavalttiolla ei ole minkäänlaista velvollisuutta korvata yksityisille ihmisille tai yrityksille tulvista aiheutuneita vahinkoja, vaan on jokaisen omalla vastuulla huolehtia omaisuutensa suojelemisesta vakuutuksen ottamalla. Lisäksi sen avulla määrättiin, että jokaisella 16:lla osavalttiolla on oltava tulvariskien hallintasuunnitelma. *Disaster Relief Act* taas asetettiin valtion taholta suurten vuosien 2002 ja 2013 tulvien jälkeen. Se määritteli summat, joilla valtio tuki tulvien jälkeistä jälleenrakennusta. Tämä voi vaikuttaa ristiriitaiselta, kun sitä vertaa edellä mainittuun *Federal Water Act*iin. Liittovaltio kuitenkin katsoi, että vuosien 2002 ja 2013 tulvien aiheuttamat vahingot olivat niin suuret, ettei yksityisillä ihmisillä tai yrityksillä ollut taloudellista kykyä selvitä niistä. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 6-20; Surminski & Thieken 2017.)

Lisäksi valtio kehitti myös *Omnibus Flood Control Act* -asiakirjat, joiden tarkoituksena on edistää osavaltioiden välistä sekä valtioiden välistä yhteistyötä tulvariskien hallinnassa sekä pyrkiä tiukentamaan rakennusmääräyksiä erityisesti kerran sadassa vuodessa tapahtuvien tulvien alueella. Näiden lisäksi on olemassa myös *Federal Water and Spatial Planning Act*, jotka pyrkivät myös saavuttamaan tiukempia rakennusmääräyksiä ja alueellisia rajoituksia. Tämä asiakirja vaatii, että korkean tulvariskin alueille ei saisi rakentaa. Asiakirjoilla ei ole kuitenkaan ollut toivottua vaikutusta, sillä lakiin ei ole kirjattu tiukempia rakennusmääräyksiä eikä laissa myöskään määritellä minkäänlaisia rangaistuksia, mikäli tulvariskiltään korkealle alueelle rakennetaan. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 20.)

Aineistoa lukiessani havahduin siihen, kuinka monta erilaista asiakirjaa ja sopimusta Saksassa on tehty. Tekstejä lukiessa täytyi pitää koko ajan vieressä listaa erilaisista sopimuksista ja niiden nimistä, sillä muuten lukijana olisi mennyt täysin sekaisin sopimuksista ja niiden tarkoitusperistä. Aineistoa lukiessa huomasin kuitenkin, että asiakirjojen moninaisuudesta huolimatta hyvin harva niissä lukeva asia oli kuitenkaan edennyt käytännön tasolle. Ongelmana on varmastikin se, että vaikka asiakirjat on tehty liittovaltion tasolla, niillä ei silti ole lain mukaista määräysvaltaa ennen kuin ne oikeasti lakiin kirjataan. Ennen tätä ne ovat vain löyhiä ohjenuoria ja suuntaviivoja, joita voi joko noudattaa tai ei. Lisäksi havaittavissa on myös Surminskin, Roezerin ja Golnaraghin (2020) kuvailema roolien ja vastuuden sekavuus. Asiakirjoja ja niissä määriteltyjä rooleja ja vastuuta on niin paljon, ettei selkeää kuvaa hahmotu, vaikka asiakirjoja yrittää liittää yhteen.

Aineistoa lukiessa liittovaltion rooli jäi jokseenkin ohueksi. Niin toteavat myös Surminski, Roezer ja Golnaraghi (2020) painottaessaan teoksessaan, että valtion lähes ainoa tehtävä on asettaa legislatiivinen kehys tulvariskien hallinnalle. Muut tulvariskien hallintaan liittyvät tehtävät valtio on vastuuttanut osavaltioille ja kunnille. Liittovaltio on kuitenkin koollekutsujana monissa erilaisissa työryhmissä, joissa osapuolina on eri tulvariskien hallinnasta vastaavia tahoja. Voisikin siis sanoa, että liittovaltion rooli tulvariskien hallinnassa on koordinoija. Eri asia on, kuinka hyvin se roolinsa hoitaa.

Valtion rooli näyttäytyy lähinnä kokonaisvaltaisia suuntaviivoja ja eri toimijoiden rooleja määrittelevänä. Tulvariskien hallinnan suurin rooli ja vastuu on osavaltioilla, jotka ovat käytännössä vastuussa kaikista veteen ja vesien hallintaan liittyvistä asioista, ihmisten suojelemisesta tulvilta sekä alueellisesta riskien hallinnasta. Osavaltioille kuuluu myös tulvariskien hallintaan liittyvien tehtävien jakaminen osavaltioiden alueilla. Jokaisella 16:lla osavaltiolla on lain mukaan pakko olla tulvariskien hallintasuunnitelma. Osavaltioiden täytyy omalla alueellaan huolehtia siitä, kuka tekee alueella tulvaennustuksia, kuka varoittaa tulvista sekä kuka vastaa siviilien suojelemisesta ja miten. Tämä on johtanut siihen, että tulvariskien hallintatavat vaihtelevat Saksan sisällä suuresti. Jokainen osavaltio saa itse päättää monista tulvariskien hallinnan tärkeimmistä tekijöistä, jolloin tavat vaihtelevat suuresti eikä yhteistä linjaa ole. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 7-19.)

Tulvariskien hallintaa koordinoidaan monien erilaisten valtion hallinnon sekä osavaltioiden hallitusten välisten työryhmien ja mekanismien kautta. Yksi esimerkki tästä on valtion ja osavaltioiden yhteinen työryhmä **LAWA** (German Working Group on Water Issues). Työryhmää koordinoi Saksan ympäristöministeriö. LAWA nousi aineistossa esille hyvin monta kertaa ja se nähtiin olennaisena osana Saksan tulvariskien hallintaa. LAWA perustettiin vuonna 1956 valtion ja osavaltioiden väliseksi yhteistyöryhmäksi vesien hallinnan ja siihen liittyvien asioiden tueksi. Työryhmän tarkoituksena on ylläpitää verkostoa, jossa tulvariskien hallintaan ja vesien hallintaan erikoistuneet tahot voivat keskustella ajankohtaisista hallinnollisista ja lainsäädännöllisistä asioista, kehittää ratkaisuja ongelmiin sekä esittää suosituksiaan tulvariskien ja vesien hallinnasta vastaaville tahoille. LAWA:an kuuluu myös neljä alatyöryhmää, joissa käsitellään esimerkiksi lainsäädäntöä, rannikon ja vesien suojelua, pohjavesiä, tulvariskien hallintaa, vesivarantoja sekä vesien saastumista. Lisäksi LAWA toimii linkkinä Euroopan Unionin ja Saksan vesien ja tulvien hallinnasta vastaavien tahojen välillä. (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser 2020.) LAWA on olennainen osa Saksan tulvariskien hallintaa, sillä sen tekemä työ muodostaa pohjan kaikelle tulvariskien hallinnalle niin valtion kuin osavaltioiden tasolla.

Osavaltioiden sisällä on päätasoista kolmas eli kunnallinen taso, joka vastaa erityisesti kaupunki- tai kunta-alueilla tapahtuvista hulevesi- ja kaupunkitulvista. Yleisesti ottaen monissa osavaltioissa **palolaitokset, ensihoito ja hätäapua tarjoavat järjestöt** vastaavat pienemmistä tulvista. (Emt. 7.) Tämä taas jakautuu paikallisesti osavaltioiden alueella sijaitsevien palolaitosten, ensihoitoyksiköiden ja järjestöjen kesken.

Näiden toimijoiden lisäksi tärkeä toimija tulvariskien hallinnassa Saksassa ovat **vakuutusyhtiöt**. Saksa pyrkii tulvariskien hallinnassa systeemiin, joka pohjautuisi suurimmaksi osaksi yksityisille vakuutusille. Saksassa ajatellaan, että jokaisen yksilön velvollisuus on osallistua tulvariskien hallintaan omalta osaltaan. Tämä näkyy myös siinä, että liittovaltiolla ja suurimmalla osalla osavaltioita ei ole minkäänlaista laillista velvollisuutta korvata tulvista aiheutuneita vahinkoja yksityisille ihmisille tai yrityksille. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 8.) Tällainen velvollisuus on otettu pois käytöstä juuri sen takia, että yksityisten vakuutusten määrä saataisiin kasvamaan ja ihmiset ja yritykset ottaisivat itse vastuun tulvariskien hallinnasta. Näin ollen valtio ei joutuisi maksamaan tulvista aiheutuvia suuriakin vahinkoja. Vakuutusten ottaminen on kuitenkin edelleen jokseenkin vapaaehtoista. Laki ei velvoita ottamaan vakuutusta, mutta toisaalta se ei myöskään velvoita valtiota tai osavaltioita korvaamaan aiheutuneita vahinkoja, mikäli vakuutusta ei ole otettu. Systemi tähtääkin tällä tavalla juuri siihen, että suurimmalla osalla yksityisistä ihmisistä ja yrityksistä olisi vakuutus.

Aineistossa vakuutuksia käsitellään pitkälti kriitikittömällä tavalla ja ne ajatellaan suoraviivaisena vastauksena yksilöiden roolin vahvistamiseen tulvariskien hallintamenetelmässä. Tässä kuitenkin haluan nostaa esiin aiemmin mainitsemani yksityisen vakuuttamisen ongelmat (ks. esim. Collier 2014; Christophers 2019). On syytä miettiä sitä, voivatko kaikki saada vakuutuksen, eriarvoistaako vakuutus pohjainen järjestelmä ihmisiä ja kattavatko vakuutukset todella kaikki riskit? Aineiston perusteella Saksassa vakuutus pohjainen järjestelmä perustuu juuri yksilöiden ottamiin vakuutuksiin, muita vaihtoehtoja ei edes harkita. Muita vaihtoehtoja voisi olla esimerkiksi osavaltioiden tai valtion ottamat vakuutukset, jotka kattaisivat tulvista aiheutuvia vahinkoja. Nyt kuitenkin vastuu sysätään yksilölle miettimättä muita vaihtoehtoja.

Tästä päästään hyvin **yksityisten ihmisten** rooliin. Kuten jo ylempänä mainitsin, yksityisillä ihmisillä on Saksan tulvariskien hallintamenetelmän mukaan velvollisuus suojella omaa omaisuuttaan mahdollisilta tulvilta. Vakuutukset ovat yksi keino, mutta yksityisiä ihmisiä kannustetaan toteuttamaan myös muita toimia suojellakseen omaa omaisuuttaan. Näitä kutsutaan nimellä PLPM (*property level protection measures*). Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi ovien, ikkunoiden ja talon putkistojen suojaaminen erilaisilla materiaaleilla vedenkestävillä materiaaleilla

tai fyysisillä esteillä, jotta vesi ei ulotu niihin. Vaikka yksityiset ihmiset eivät vielä ole suuressa määrin ottaneet PLPM-toimia käyttöönsä, niiden määrä kuitenkin kasvaa koko ajan. Määrä on kasvanut erityisesti sen jälkeen, kun vakuutusyhtiöt alkoivat antamaan alennusta vakuutuksista, mikäli vakuutuksenottajan omaisuus oli suojattu myös PLPM-toimilla. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 7-8)

Saksassa luotetaan myös paljon **GDV:n** (German Insurance Association) ja **DWD:n** (German Weather Service) toimintaan. GDV on saksalaisten vakuutusyhtiöiden järjestö. GDV tuottaa tärkeäksi havaittua dataa tulvariskialueista. Tämä datapaketti tunnetaan nimellä ZÜRS. GDV tekee myös yhteistyötä valtionhallinnon kanssa, jotta tietoisuutta tulvariskeistä saataisiin levitettyä ja ihmiset osaisivat varautua tulviin aiempaa paremmin. DWD puolestaan vastaa tulvavaroituksista ja muista sähän liittyvistä varoituksista. Se tekee myös yhteistyötä hätäkeskuksen kanssa, jotta eri alueilla palomiehet ja ensihoitajat osaavat varautua mahdollisiin tulviin (Thieken, Kienzler, Kreibich & Kuhlicke 2016, 7).

Näiden lisäksi **BBK** (The Federal Office of Civil Protection and Disaster Assistance) tuottaa riskianalyseja valtionhallinnolle siviilien suojelusta erilaisten luonnonkatastrofien yhteydessä. Tämän riskianalyysin tarkoituksena on kerätä tietoa siitä, minkälaisilla keinoilla siviilejä suojellaan esimerkiksi luonnonkatastrofien yhteydessä. Tätä riskianalyysia käytetään myös esimerkiksi tulvariskien hallintajärjestelmän kehittämiseen. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 8-9.)

Erilaiset tulvariskikartat ovat hyvin olennainen osa tulvariskien hallintaa. Niitä tuottaa useampi eri taho, mikä voi osaltaan olla hämmentävää ja johtaa ristiriitaisiin johtopäätöksiin. LAWÄ yrittääkin hallita tätä tulvariskikarttojen kenttää asettamalla niille joitakin standardeja ja vähimmäisvaatimuksia. Yllä mainitun GDV:n tuottamien riskikartoitusten lisäksi tulvariskikarttoja tuottavat myös esimerkiksi **German Federal Institution of Hydrology**, osavaltiot, erilaiset yksityiset ja kaupalliset toimijat sekä kaupungit ja muut paikalliset toimijat. Myös karttojen ja datapakettien sisällöt voivat vaihdella suurestikin. Perinteisten tulvariskialueita merkitsevien karttojen lisäksi Saksassa on saatavilla myös riskikarttoja, joissa määritellään tarkemmin erilaisia tulvariskitasoja ja ehdotetaan toimenpiteitä kullekin tasolle (esimerkiksi rakennusmääräyksiä). Lisäksi on olemassa koko ajan päivittyviä karttoja, joihin päivittyy jatkuvasti tieto sen hetkisistä veden korkeuksista ja tulvavaroituksista. Näiden lisäksi on myös vakuutusyhtiöille suunnattuja tulvariskikarttoja, maanrakennusalan työntekijöille suunnattuja karttoja sekä yksityisille ihmisille suunnattuja karttoja. (Emt. 21).

Ongelmana on se, että tulvariskikarttoja on suuri määrä erilaisia, mutta niiden käyttötarkoituksia ei ole mietitty loppuun asti. Julkisesti saatavilla olevaa tietoa tarvitaan, mutta tällaisten tulvariskikarttojen käytettävyyden laatu vaihtelee ja on usein heikkoa. Lisäksi usein tulvariskikartat kohdistuvat vain tietylle alueelle, vaikka tarve olisi myös koko liittovaltion alueen kattavalle tulvariskikarttadata-alustalle. Saksan vakuutusyhtiöiden järjestö GDV pyrki vastaamaan tähän tarpeeseen kehittämällä ensimmäisen koko liittovaltion kattavan tulvakartta-alustan, mutta sen käyttö kiellettiin tietoturvasyistä. Tietoturvasyyt ovatkin suurin este sille, miksi tällaista koko liittovaltion kattavaa tulvariskikartta-alustaa ei ole olemassa. (Emt. 6-7.)

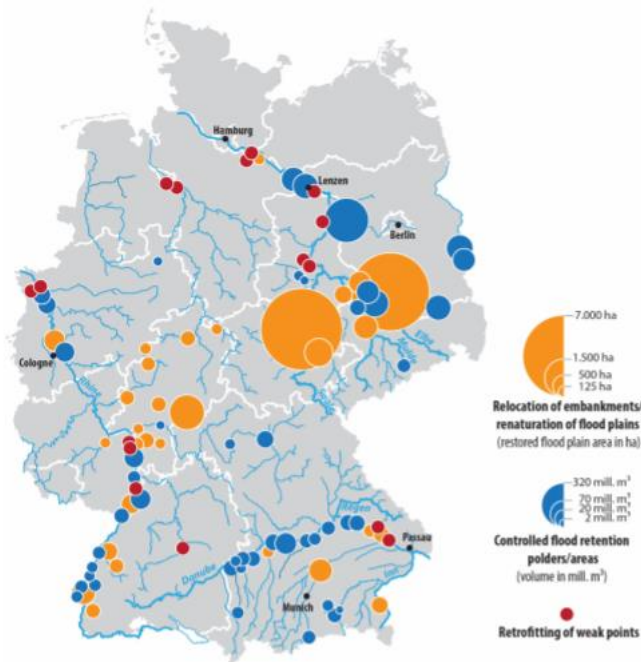
Saksassa tuotettujen tulvakarttojen määrä tuntuu loputtomalta. Aineistoa lukiessani en kuitenkaan päässyt ymmärrykseen siitä, tarvitaanko näitä kaikkia karttoja todella johonkin ja mikä on niiden todellinen käyttöaste. Itsestäni tuntuu sekavalta, että kokonaisvaltaista ja integroitua tulvariskien hallintaa tavoiteltaessa tarvitaan kymmenittäin erilaisia karttoja. Toki ymmärrän, että erilaisia tulvariskikarttoja tarvitaan ja kohderyhmästä riippuen karttojen täytyy osittain olla myös erilaisia. Mutta karttoja selatessa tuntui siltä, että suurin osa toimijoista voisi tehdä yhteistyötä ja liittää aineistonsa yhteen palvelukseen isompaa kokonaisuutta paremmin. Nyt karttojen viidakko on sekava ja esimerkiksi yksittäisen kodinomistajan on hyvin vaikea tietää, mitä karttaa hänen tulisi hyödyntää miettiessään esimerkiksi tulvilta suojautumisen keinoja omaan kotiinsa.

Saksassa on myös havahduttu tähän ongelmaan. BfG (German Federal Institute of Hydrology) yrittääkin muodostaa tietokantaa, johon kerätään kaikissa 16:ssa osavaltiossa tuotettu kartta- ja datatieto. Sen lisäksi tietokanta pyritään rakentamaan siten, että se erittelisi selvästi, minkä tahon kartta on kyseessä ja mihin tarkoitukseen sitä on tarkoitus käyttää. Haasteeksi muodostuu kuitenkin yksityisyydensuoja, sillä on välillä epäselvää, mitä tietoa on laillista julkaista ja mitä ei. Se nähdään kuitenkin tärkeänä, että myös yksityisillä ihmisillä ja yrityksillä olisi mahdollisuus päästä käsiksi tulvariskidataan. Ilman sitä yksityisten ihmisten ja yritysten varautuminen tulviin on hankalaa. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 23.) Tulvariskikarttojen avulla pystyisi näkemään selvästi eri tulvariskialueet sekä mahdollisesti ja toivottavasti myös toivotun varautumisen tason.

Kuten voi päätellä, Saksassa tuotetaan paljon tietoa tulviin ja tulvariskeihin liittyen. Tämä nähdään olennaisena osana sen kannalta, että yksityiset ihmiset ja yritykset ottaisivat vakuutuksia. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu yhtäältä yllä mainitsemani ongelma tiedon sekavuudesta ja toisaalta yksilöiden vastuuttaminen vakuutusten kautta muita vaihtoehtoja miettimättä. Tietoa on saatavilla niin paljon ja niin monen eri tahon toimesta, että yksittäisen kansalaisen on hyvin vaikea lähteä etsimään tarvitsemaansa tietoa. Sen takia yksittäiset kampanjat ja tietoiskut ovat olleet erityisesti vakuutusyhtiöiden suosiossa. Eritoten GDV on järjestänyt yhteistyössä esimerkiksi eri

ministeriöiden, paikallisten virkamiesten ja muiden tahojen kanssa useita erilaisia kampanjoita, joilla pyritään lisäämään yksittäisten ihmisten ja yritysten tietoisuutta tulvariskeistä sekä siitä, miten he omilla toimillaan voivat niihin vaikuttaa. Näiden kampanjoiden päämäärä on saada ihmisiä ja yrityksiä ostamaan itselleen vakuutuksia tulvariskeihin varautuakseen. Kampanjat ovat jopa onnistuneet, sillä vakuutusten määrä on kasvanut. Vuonna 2002 19 prosenttia saksalaisista oli ottanut vakuutuksen, kun taas vuonna 2018 määrä oli kasvanut 41 prosenttiin. (Emt. 23.) Tässä nostan esiin kuitenkin kysymykset yksilöiden vastuuseen pohjautuvan vakuutusjärjestelmän haasteellisuudesta. Aineistossa ei käsitellä sitä, saavatko kaikki halukkaat vakuutuksia, millaisia hintoja vakuutuksilla on, pitävätkö yksilöt tai yritykset hintaa reiluna ja houkuttelevana ja onko vakuutuskorvaus kattava vahinkojen sattuessa. Näin ollen vakuutusjärjestelmän toimivuudesta ei saa selkeää käsitystä aineiston perusteella.

Näiden yllä käsiteltyjen toimien lisäksi Saksa luottaa edelleen paljon teknisiin tulvariskeiltä suojautumisen keinoihin. Tällaisia ovat esimerkiksi padot, tulvavallit ja muut mekaaniset maanmuokkauskeinot, joilla vesiä yritetään hallita. Erityisesti urbaaneilla alueilla, jossa tulvariski on korkea, tällaiset mekanismit ovat tärkeässä roolissa tulvariskien hallinnassa. Haasteeksi muodostuu kuitenkin se, että tällaiset mekaaniset tulvariskien hallintakeinot toimivat vain, jos niitä on tarpeeksi, niitä ylläpidetään säännöllisesti ja niistä huolehditaan hyvin. Lisäksi olennaisen tärkeää on, että näiden mekaanisten keinojen lisäksi on käytössä myös muita tulvariskien hallintakeinoja. Vuosien 2002 ja 2013 suurien tulvien jälkeen Saksassa havahduttiin siihen, että patoja, tulvavalleja, tulvatasankoja ja poldereita ei ole tarpeeksi. Polderi tarkoittaa maa-aluetta, joka sijaitsee matalammalla kuin ympäröivä vesistö ja joka pidetään kuivana esimerkiksi pumppaamalla vettä pois alueelta. Näiden tulvien jälkeen mekaanisten tulvariskien hallintakeinojen määrää on lisätty, mutta niistä on edelleen puute. Jotta tilanne saataisiin paremmin hallintaan, Saksan ympäristöministeriö perusti yhdessä LAWA:n kanssa kansallisen tulvilta suojautumisen ohjelman (*National Flood Protection Program*), jonka tarkoituksena on kartoittaa alueet, joilla mekaanisia tulvariskien hallinnan keinoja täytyy kehittää tai rakentaa. Ohjelma perustettiin vuonna 2014, mutta sen aloittaminen viivästy, sillä osavaltiot ja valtiot eivät aluksi päässeet sopuun siitä, kuinka suuren osuuden kukin projektista rahoittaa. Lopulta syntyi päätös siitä, että osavaltio, jonka alueella kehittämis- tai rakennustoimia tehdään, rahoittaa kyseisen hankkeen. Projekti kestää kuitenkin vuosia ellei jopa vuosikymmeniä, sillä mekaanisia tulvariskien hallinnan menetelmiä täytyy parantaa ja lisätä monilla alueilla. (Thieken, Kienzler, Kreibich ym. 2016, 7.) Alla olevassa kuvassa on näkyvissä tässä projektissa kartoitetut alueet.



Kuva 6. National Flood Protection Program, mekaanisten tulvariskien hallintamenetelmien kehittämisaluet. (Thieken, Kienzler, Kreibich ym. 2016, 5).

Pelkkä mekaanisten menetelmien kehittäminen ei kuitenkaan riitä, vaan alueella elävien ihmisten tulisi ottaa käyttöön myös ennakoivia varautumiskeinoja sekä miettiä, miten mahdollisen tulvan sattuessa toimitaan. (Thieken, Kienzler, Kreibich ym. 2016, 4-6.) On siis tärkeää, että mekaanisia tulvariskeiltä suojautumisen menetelmiä on käytössä, mutta Saksassa on havahduttu siihen, että ne yksistään eivät riitä. Tästä johtuen Saksassa pyritään kehittämään integroitu ja riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä. Seuraavassa luvussa perehdyn syvemmin siihen, miten Saksassa on tulvariskien hallinnassa onnistuttu ja millaisia haasteita siihen liittyy sekä miten Saksan tulvariskien hallinta peilautuu tutkimukseni taustalla olevaan riskiperustaiseen hallintatapaan.

5.2.2. Saksan tulvariskien hallintamenetelmän onnistumisia ja haasteita

Voidaan siis sanoa, että erityisesti vuosien 2002 ja 2013 tulvien jälkeen Saksassa alkoi huomattava pyrkimys siirtyä perinteisestä mekaanisesta tulvariskien hallintatavasta kohti integroidumpaa ja riskiperustaisempaa systeemiä. Vielä ei voi sanoa, että Saksassa tällainen systeemi kokonaisuudessaan olisi, mutta tahtotila sen saavuttamiseen on.

Valtion, osavaltioiden ja kuntien roolit ovat suhteellisen selvät eri dokumenteissa. On kuitenkin eri asia, miten tämä dokumenteissa selvästi esitetty roolien jako käytännössä toimii. Ongelmana on myös se, että näiden kolmen päätoimijan roolit on hahmoteltu suhteellisen selkeästi, mutta tapoja toimia on kirjava joukko erilaisia ja yhteistyön koordinointi jää ohueksi. Lisäksi toimijoita on myös merkittävä

määrä monia muitakin ja näiden muiden toimijoiden (esim. GDV, DWD, naapurimaat, kansalaiset, yritykset) sisällyttäminen tulvariskien hallintaan on jokseenkin sekavaa ja epäselvää.

Tärkeää on huomata, että valtio on vastuuttanut erityisesti osavaltioita tulvariskien hallinnassa. Tällä hetkellä suurin vastuu onkin juuri osavaltioilla. Heidän täytyy koordinoita tulvariskien hallintaa ja siihen liittyvien toimijoiden yhteistyötä alueellisella tasolla. Lisäksi heidän täytyy huolehtia mekaanisten tulvariskien hallintamenetelmien huollosta ja ylläpitämisestä. Monilta osin useat osavaltiot ovat tässä alueellisesti onnistuneetkin. Erityisesti hälytysvalmiudessa olevien tahojen koordinointi ja yhteistyö on kehittynyt viime vuosikymmenen aikana. (Thieken ym. 2016, 1; Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 31.) Ongelmana on kuitenkin nimenomaan tulvariskien hallinnan alueellisuus. Tulvariskien hallintamenetelmät vaihtelevat paljon alueista riippuen ja yhtenäisyys puuttuu. Ei riitä, että Saksassa monet osavaltiot ovat alueellisesti onnistuneet tulvariskien hallinnassa, sillä tarvitaan laajempaa yhteistyötä ja koordinaatiota integroidumman ja riskiperustaisen tulvariskien hallintatavan saavuttamiseksi. Konkreettinen kimmoke yhteistyölle on se, että suuret tulvariskeistään tunnetut joet eivät rajoitu pelkästään yhden tai kahden osavaltion alueelle. Tarvitaan siis laajempaa hallittua yhteistyötä ja jopa transnationaalista yhteistyötä Saksan rajanaapureiden kanssa. Naapurimaiden ilmasto vaikuttaa myös paljon Saksan tulviin ja toisaalta suuret joet ylittävät useiden naapurimaiden rajoja, jolloin yhteistyö on tarpeen.

Osavaltioiden roolin lisäksi Saksan liittovaltio painottaa yksityisten ihmisten roolia ja vastuuta tulvariskien hallinnassa. Saksa pyrkii kohti systeemiä, joka nojaa vahvasti yksityisten vakuutusten varaan. Viranomaisilla on vahva tahto saada kiinteistönomistajat ja yritykset paremmin mukaan tulvariskien hallintaan juuri vakuutusten kautta (Thieken ym. 2016, 1.) Tämä on jossain määrin jo onnistunutkin, sillä vakuutusten määrä on vuosien 2010 ja 2020 välillä noussut huomattavasti. Lisäksi yksityiset ihmiset ottavat enenevässä määrin PLPM-toimia käyttöönsä suojatakseen omaisuuttaan riskialueilla.

Näiden toimien lisäksi on kehitetty erilaisia varoitusjärjestelmiä erityisesti Saksan sääpalvelun DWD:n toimesta sekä huomattava määrä erilaisia tulvariskikarttoja (em. 1-2). Datan määrä on siis kasvanut merkittävästi ja tämän myötä myös tulvavaroitusjärjestelmät ovat kehittyneet. Ongelmana kuitenkin on jopa datan määrän paljous, sillä tieto ei ole järjestelmällisesti saatavilla, vaan ripoteltuna eri paikkoihin ja osa on vain tiettyjen ryhmien saatavilla. Esimerkiksi yksittäisen kiinteistönomistajan tai yrityksen on vaikea löytää juuri heille merkityksellisintä tietoa suuren tietomäärän joukosta.

Selvää edistystä aiempaan on, että maankäytön suunnittelun ja kaupunkisuunnittelun merkitys tulvariskien hallinnassa on tunnistettu. Kuten jo aiemmin tutkimuksessa on todettu, ne ovat

olennainen osa tulvariskien hallintaa. Esimerkiksi rakennusmääräyksillä voidaan vaikuttaa siihen, millaisia rakennuksia tulvariskialueille rakennetaan ja toisaalta näillä määräyksillä rakentaminen voidaan myös kieltää. Saksassa tulvariskeihin perustuva maankäytön suunnittelu sai tuulta alleen Euroopan Unionin tulvadirektiivistä, jossa painotetaan maankäytön suunnittelun merkitystä tulvariskien hallinnassa (2007/60/EC) (ks. lisää Euroopan Unionin tilintarkastustuomioistuin 2018). Tästä huolimatta maankäytön rajoitukset tulvariskialueilla ovat edelleen vähäisiä, mutta suunta on kohti tiukempia rajoituksia (Thieken ym. 2016, 6.)

Huomionarvoista on, että ilmastonmuutoksesta ei puhuttu dokumenteissa juuri lainkaan. Se mainittiin muutamissa lauseissa, joissa asia kuitattiin sillä, että ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan Saksan tulviin mutta sen vaikutukset ovat vielä epävarmat. Kuitenkin tieteelliset tutkimukset, joihin tutkimuksessani viitataan, osoittavat selvää näyttöä sille, että tulevaisuudessa ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan Saksan tulviin merkittävästi. Tämä on selkeä puutos Saksan tulvariskien hallintamenetelmässä. Mielenkiintoista on, että yksi peruste siirtyä riskiperustaisempaan tulvariskien hallintatapaan Saksassa on juuri ilmastonmuutoksen vaikutukset, mutta tämän enempää siitä ei oikeastaan puhuta. Riskiperustaisessa tulvariskien hallintamenetelmässä tärkeää kuitenkin olisi ymmärtää ne ilmiöt ja taustalla vaikuttavat tekijät, joita yritetään hallita. Näin ollen oma näkökantani on se, että Saksan riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä ei voi tulevaisuudessa onnistua, jos ilmastonmuutosta ei oteta paremmin huomioon ja sen vaikutuksia avata kunnolla.

5.2.3 Riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä Saksassa

Kun katsoo Saksan tämänhetkistä tulvariskien hallintatapaa ja peilaa sitä teoriaosuudessa esiteltyyn integroituun riskiperustaiseen tulvariskien hallintatapaan, huomaa, että Saksassa suunta on sitä kohti, mutta toteutus on vielä puutteellista. Viime vuosikymmenien aikana tapahtuneet suuremmat tulvat ovat käynnistäneet poliittisen ja julkisen keskustelun tulvariskeistä Saksassa ja asiaan on tartuttu uudella otteella. Käännös kohti integroitua riskiperustaista tulvariskien hallintatapaa alkoi vuoden 2002 tulvan jälkeen. Saksassa painopiste on edelleen enemmän tulvilta suojautumisessa kuin tulvien ennaltaehkäisyssä ja resilienssin parantamisessa. Lisäksi yhteistyö eri tahojen välillä ei ole sujuvaa. Integroitu riskiperustainen tulvariskien hallintatapa on haasteellinen toteuttaa ja vaatii hyvin koordinoitua yhteistyötä todella laajalta joukolta toimijoita (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 30-34). Saksassa vastuut ovat jakautuneet hyvin monien eri toimijoiden kesken ja havaittavissa on myös epäjohtonmukaisuutta ja epätietoisuutta siinä, mikä asia on kenenkin vastuulla ja mikä kenenkin rooli on tulvariskien hallinnassa. Systemi näyttäytyy vielä jokseenkin

epäjohdonmukaisena, mutta positiivista on, että tahtotila ja pyrkimys on kohti integroitua tulvariskien hallintatapaa.

Teoriaosuudessa esitelty WMO:n (2009) ja Simonovicin (2012) riskiperustaisen tulvariskien hallintatavan määritelmässä painotetaan systeemistä ymmärtämistä ja kokonaisuuksien hahmottamista. Yksilöillä, organisaatioilla, yhteiskunnalla ja ympäristöllä tulisi olla kaikilla oma paikkansa riskiperustaisessa hallintamenetelmässä ja niiden linkitykset toisiinsa tulisi ymmärtää. Saksan tulvariskien hallintamenetelmää katsoessa huomaa, että näitä osa-alueita on yritetty osittain integroida toisiinsa. Yksilöiden ja yhteiskunnan rooli tulee näkyvimmin esiin, sillä yksilöiden vastuu nähdään tärkeänä ja sitä yritetään lisätä. Yhteiskunnan roolissa taas korostuu erityisesti osavaltioiden vastuu. Ympäristö näkyy tulvariskien hallintamenetelmässä vain lähinnä siinä suhteessa, että tulvat nähdään välttämättömänä pahana, joilta täytyy suojautua. Organisaatioiden rooli on lähes olematon. Kokonaisvaltaisempaa ymmärrystä ympäristön suhteesta muihin osatekijöihin ei dokumenteissa ollut havaittavissa.

Dokumenteissa ei myöskään määritelty riskiä yksityiskohtaisemmin. Niissä puhuttiin tulvariskeistä, mutta käsitteen määrittelyä ei varsinaisesti tehty eikä esimerkiksi erilaisista riskitekijöistä puhuttu tarkemmin. Tulvariskien luokituksistakaan ei puhuttu tarkemmin muualla kuin varsinaisissa tulvariskikartoissa, joissa saattoi olla näkyvissä esimerkiksi kerran kymmenessä tai kerran sadassa vuodessa esiintyvien tulvien alueelliset sijainnit.

Saksassa selvästi pyritään siihen, että erilaisia toimintatapoja ja strategioita integroidaan yhteen ja alueiden yksilöllisyys huomioidaan. WMO:n (2009,15) riskiperustaisen hallintatavan ohjeissa tämän merkitystä korostettiin. Olennaista kuitenkin on, että tällainen malli tulisi rakentaa läpinäkyvästi ja roolit ja vastuut tulisi jakaa selkeästi, jotta jokainen osapuoli tietää paikkansa hallintamenetelmän sisällä. Tällä hetkellä vastuunjako on sekavaa ja vain osan toimijoista rooli on selkeä. Osavaltioiden rooli näyttäytyy tällä hetkellä selkeimpänä. Valtion rooli on koordinoida koko menetelmää, mutta siinä onnistuminen on vielä hataralla pohjalla, sillä kokonaisuus näyttäytyy sekavana. WMO (2009) ja Simonovic (2012) painottavat, että kansalaisten osallistaminen tulvariskien hallintaan on tärkeää. Tällä hetkellä kansalaisia ei juurikaan osallisteta, vaan heitä ohjataan erilaisin rajoituksin ja säädöksin ottamaan itselleen vakuutuksia ja toteuttamaan PLPM-toimia omilla kiinteistöillään. Onkin olennaista kysyä, osallistuisivatko kansalaiset aktiivisemmin tulvariskien hallintaan, jos heidän osallistettaisiin päätöksentekoon, systeemi olisi selkeä ja jokainen ymmärtäisi riskit paremmin?

Lopuksi peilaan vielä Saksan tulvariskien hallintamenetelmää Simonovicin (2012, 14) riskiperustaisen lähestymistavan viiden kohdan kehikkoon, jonka osa-alueita ovat: ennaltaehkäisy,

suojautuminen, alueen valmiustila, hätätilanteeseen reagoiminen ja resilienssi. Saksan tulvariskien hallintamenetelmässä korostuu edelleenkin enemmän tulvilta suojautuminen kuin ennaltaehkäisy ja resilienssin rakentaminen (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 30-33). Ennaltaehkäisyn toimenpiteitä on yritetty parantaa esimerkiksi yrittämällä ottaa käyttöön rakennusmääräyksiä ja kannustamalla ihmisiä ottamaan PLPM-toimia omiin rakennuksiinsa. Rakennusmääräykset eivät ole huomattavasti kiristyneet, vaikka selvää edistystä on tapahtunut siinä, että maankäytön ja tulvariskien suhde on tunnistettu ja se on noussut julkiseen keskusteluun. Suojautumisen toimet ovat suuressa roolissa ja valtio tukee erilaisia tulvilta suojautumisen infrarakenteita isoilla summilla vuosittain. Selvää edistystä on, että Saksassa on havahduttu näiden toimien riittämättömyyteen. Aineistosta käy ilmi, että suojautumismekanismit nähdään edelleen tärkeänä, mutta on ymmärretty niiden rinnalle tarvittavan muitakin menetelmiä ja tapoja hallita tulvariskejä.

Riskiperustaiseen tulvariskien hallintamenetelmään kuuluu olennaisesti myös alueen valmiustila sekä hätätilanteeseen reagointi. Saksassa osavaltioiden valmiustila on hyvällä tasolla. Lähes jokaisella osavaltiolla on oma sovittu tapansa, miten mahdollisessa tulvatilanteessa toimitaan. Lisäksi osavaltioiden alueilla on sovittu, ketkä hätätilanteeseen ensimmäisenä reagoivat ja kenen vastuulla on varoittaa mahdollisista tulvista. Ongelmaksi muodostuu se, että jokaisella 16:lla osavaltiolla on toisistaan eriäviä tapoja hallita tulvariskejä, jolloin osavaltioiden välinen yhteistyö vaikeutuu, kun roolit eivät ole selvät. On hyvä, että alueilla on mahdollisuus kohdentaa tulvariskien hallintamenetelmiä paikallisesti, sillä jokainen alue on erilainen. Toisaalta olisi kuitenkin tärkeää olla jonkinlainen yhteinen linja, sillä tulvat eivät rajoitu osavaltioiden eivätkä edes valtion rajoille. Isomman tulvan sattuessa tarvitaan koordinoitua yhteistyötä osavaltioiden välillä ja tällä hetkellä tämä on vielä heikkoa.

Resilienssin osuus näyttäytyy heikoimpana Saksan tulvariskien hallintamenetelmässä. Saksa nojaa edelleen vahvasti mekaaniseen tulvilta suojautumiseen jättäen ennaltaehkäisyn, varautumisen ja sopeutumisen vähemmälle huomiolle. Alueiden resilienssiä ei ole mietitty juurikaan, ja jälleenrakennuksen yhteydessä ongelmaksi muodostuu se, että vahingoittuneet alueet rakennetaan mahdollisimman nopeasti takaisin entisen kaltaiseksi miettimättä, olisiko järkevää tehdä jotakin toisin resilienssiä parantaakseen. Ongelma on myös alueen toimijoiden, erityisesti asukkaiden, heikko tietämys tulvariskeistä ja heidän osallistamisensa tulvariskien hallintaan. Saksassa vastuu on sysätty suurilta osin yksilöille itselleen, mutta yksilöiden tietämys tulvariskeistä ja niihin varautumisesta on edelleen melko heikkoa, mikä vaikuttaa huomattavalla tavalla alueiden resilienssiin. Lisäksi ilmastonmuutos unohdetaan lähes kokonaan Saksan tulvariskien hallintamenetelmässä, mikä on iso

puute sitä ajatellen, että ilmastonmuutos on kuitenkin tunnistettu yhdeksi merkittävämmistä tekijöistä tulevaisuuden tulvariskeissä.

Suuri tarve olisi kehittää strategia, joka kartoittaisi mahdollisimman tarkasti maan tulvariskit ja keräisi kaikki olennaiset toimijat mukaan hahmottelemaan maan tulvastrategiaa ja sen parissa tehtävää yhteistyötä. Tärkeää olisi, että kaikki tahot olisivat tietoisia tulvariskien hallintastrategiasta sekä sen tavoitteesta asukkaita myöten. Kaikille tulisi olla selvää erityisesti seuraavat asiat: 1. miten tulvariskeistä varoitetaan, 2. kuka mahdollisiin tulviin reagoi ensimmäisenä, jotta suurimmilta vahingoilta vältytään, 3. miten tulvan jälkeisiä vahinkoja ryhdytään korjaamaan ja kuka maksaa sekä 4. kuka huolehtii siitä, että tulvariskien hallintaa parannetaan entisestään mahdollisen tulvan jälkeen. (Thieken ym. 2016, 1-2; Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 30-33.) Tällä viimeisellä tarkoitetaan sitä, että tapahtuneista tulvista tulisi ottaa opiksi ja parantaa tulvariskien hallintaa entisestään. Simonovicin (2009) ja WMO:n (2009) teoksissa tätä kutsutaan resilienssiksi. Jokaisen tulvan jälkeen jälleenrakennuksen yhteydessä alueen ja koko maan resilienssiä tulisi parantaa. Jälleenrakennuksen yhteydessä ei siis pitäisi tehdä korjauksia mahdollisimman nopeasti ja mahdollisimman halvalla, vaan pyrkiä siihen, että tulevaisuudessa nämä vahingoittuneet kohteet olisivat entistä paremmin suojattuja. Tällä hetkellä Saksassa on juuri se tilanne, että vaikka vakuutusten ja liittovaltion tarjoaman tuen avulla jälleenrakennus pystytään toteuttamaan nopeasti, sen suunnitelmallisuus ja samalla tulvariskien hallinnan parantaminen ei toteutudu. Jälleenrakennus tehdään usein mahdollisimman nopeasti miettimättä, parantaako se tulvilta suojautumista ja ennaltaehkäisyä tulevaisuudessa. (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 7-33.)

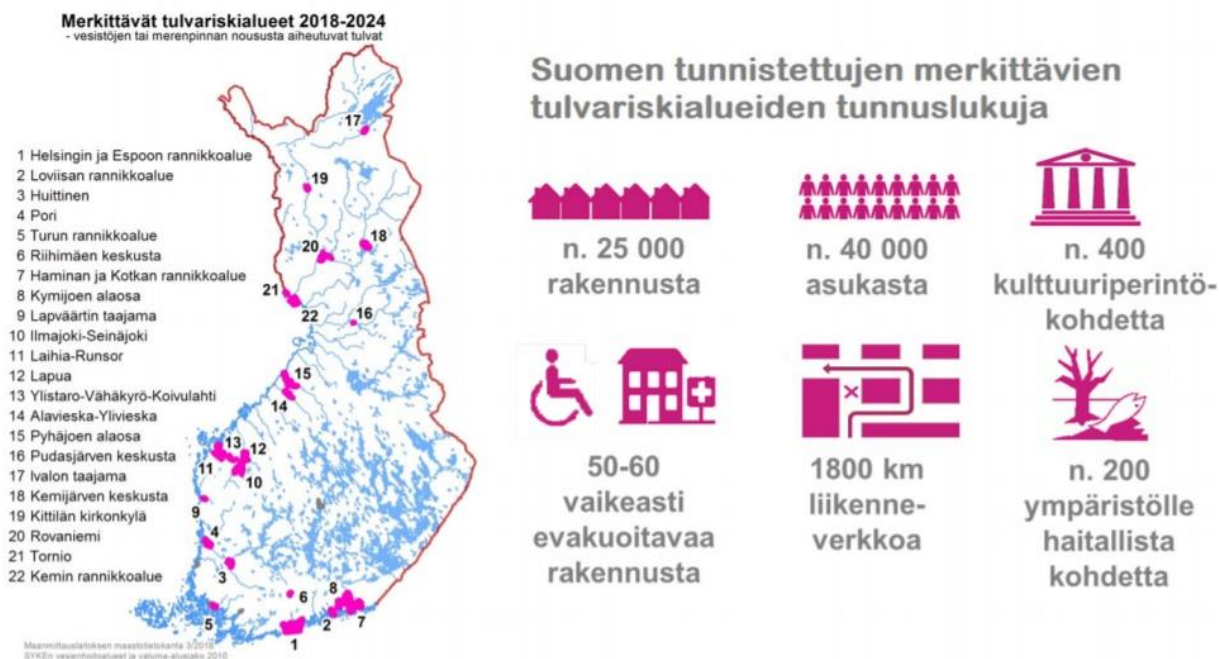
On hyvä huomata, että integroitu riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä on verrattain uusi tapa, joten ei ole yllätys, että sen toteuttaminen on vielä vaiheessa. Riskiperustaisesta hallintatavasta on alettu puhua enemmän vasta ilmastonmuutoksen vaikutusten yhteydessä (WMO 2009; Simonovic 2012). Hienoa on kuitenkin se, että Saksa on ymmärtänyt tämän hallintatavan mahdollisuudet ja pyrkii kehittämään omaa hallintamenetelmäänsä kohti integroitua riskiperustaista menetelmää.

5.3. Suomi

Suomessa ilmastonmuutoksen vaikutukset tulvariskeihin ovat kaksijakoiset: toisaalla ilmastonmuutoksen vaikutuksesta tulvariskit pienenevät, kun taas toisaalla ne kasvavat selvästi. Erityisesti suurten vesistöjen tulvariski voi ilmastonmuutoksen seurauksena kasvaa merkittävästi. Vuonna 2018 valmistuneen tutkimuksen mukaan Suomessa tulvariskit vähenevät hieman lyhyellä

aikavälillä, mutta pitkällä – vuoteen 2100 ulottuvalla – aikavälillä riskit kasvavat merkittävästi. Tutkimuksessa todettiin myös, että tulvariskit moninkertaistuvat, mikäli tulvariskien hallinnan toimenpiteitä ei jatketa eikä niitä kehitetä. Pitkällä aikavälillä erityisesti ilmastonmuutoksen ottaminen huomioon on merkittävä seikka, johon Suomessakin tulee tarttua. (Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018.)

Huomionarvoista on, että Suomessa tulvien aiheuttamat uhat ja vahingot ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle sekä yhteiskunnan toiminnoille ovat huomattavasti pienempiä kuin useissa muissa maissa maailmassa. Kuitenkin tulviin varautuminen ja niiltä suojautuminen on myös Suomessa tärkeää, sillä tulvat aiheuttavat vahinkoa vuosittain ja ilmastonmuutoksen seurauksena vahingot voivat kasvaa merkittävästi vuosisadan loppupuolella. (Suomen ympäristökeskus 2015; Parjanne ym. 2018.) Suomeen nimettyjen tulvariskialueiden määrä vaihteli lähteestä riippuen, mikä teki analyysistä hieman hankalaa. Useimmissa lähteissä kuitenkin Suomeen oli nimetty 22 tulvariskialuetta vuosille 2018-2024. Vuoden 2024 riskiarvio tehdään uudelleen ja katsotaan, onko listaa tarpeen päivittää. Erittäin merkittäviä tulvariskialueita on 18 ja näille alueille on jokaiselle tehty omat tulvariskien hallintasuunnitelmansa. (Suomen ympäristökeskus 2016.) Tämänhetkiset tulvariskien hallintasuunnitelmat ovat vuosille 2016-2021. Seuraavan kauden (2022-2027) hallintasuunnitelmat ovat valmisteluvaiheessa. Olen käynyt läpi kaikkien tulvariskialueiden hallintasuunnitelmat, mutta käytän pääasiallisena lähteenäni Suomen ympäristökeskuksen niistä tekemää yhteenvetoa. Alla olevassa kuvassa näkyvissä merkittävimmät tulvariskialueet sekä muita merkittäviä tilastoja tulvariskeistä.



Kuva 7. Merkittävimmät tulvariskialueet Suomessa (1/1000a, vuotuinen todennäköisyys 0,1% mukaan lukien tulvasuojeltualue) (Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018, 29).

Kuten ylläolevasta kuvasta huomaa, Suomessa merkittäviä tulvariskialueita ovat erityisesti rannikkoalueet. Haavoittuvia alueita on niin kaupungeissa, rannikolla kuin haja-asutusalueillakin. Parjanteen, Silanderin, Tiitun ja Viinikan (2018) tekemän tutkimuksen mukaan tulevaisuudessa tulvariskeihin Suomessa vaikuttavat erityisesti ilmastonmuutos, talouskasvu sekä maankäytön muutokset. Lisäksi tulvariski voi muuttua myös ihmisten käyttäytymisen ja politiikan muutosten myötä. Näiden muutostekijöiden takia tulvariskien hallintamenetelmää on tärkeää päivittää tasaisin väliajoin.

Parjanne, Silander, Tiitu ja Viinikka ovat käyttäneet tutkimuksensa taustalla Bouwerin, Bubeckin ja Aertsin (2010) tekemää tutkimusta, joka myös korostaa maankäytön, talouskasvun ja ilmastonmuutoksen merkitystä tulvariskien muutoksissa. Tämä tutkimus tuo esiin sen, että talouskasvun myötä ihmisten varallisuus nousee sekä tulvariskialueilla olevan infrastruktuurin ja muiden toimintojen arvo yleensä nousee. Tämä taas voi johtaa suurempiin tulvavahinkoihin tulvan sattuessa. Kun tulvavahingot kasvavat, myös tulvariski nousee. Suomen tulvariskien hallintamenetelmässä tämä ajatus on selvästi taustalla. Talous näyttäytyy merkittävimpana tekijänä tulvariskien hallintamenetelmissä sekä riskiarvioinneissa.

Erityisesti rannikkoalueilla tulvariskit ovat suuret ja niiden ennustetaan kasvavan väestönkasvun ja rakentamisen takia. Sisävesialueillakin tulvariskit kasvavat tulevaisuudessa, mutta eivät niin

huomattavasti kuin rannikkoalueilla. Rannikkoalueiden tulvariskit kääntyvät nousuun todennäköisesti vuosisadan puolivälin jälkeen ilmastonmuutoksen, väestönkasvun ja sitä seuraavan rakentamisen takia. (Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018, 34-36.)

Ilmastonmuutoksen seurauksena keskilämpötila Suomessa voi nousta jopa kuudella asteella. Mikäli tehokkaat päästöjen vähentämiskeinot otetaan käyttöön ajoissa ja globaali ilmaston lämpeneminen saadaan hidastumaan, Suomessa lämpötilan nousu voi jäädä noin kahteen asteeseen. (Ruosteenoja, Jylhä & Kämäräinen 2016, 24-33.) Näiden skenaarioiden pohjana on käytetty IPCC:n RCP-skenaarioita, joita käytetään kansainvälisestikin arvioimaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan Suomeen myös siten, että sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat. Suhteellisesti tämä sademäärien muutos on voimakkaavampaa talvella kuin kesällä. Kesän sateet voivat olla kuitenkin rankempia kuin aikaisemmin. Vuoteen 2100 mennessä Suomessa sataa talvisin todennäköisesti noin 5-30 % enemmän kuin nykyisin. (Ruosteenoja, Jylhä & Kämäräinen 2016; Parjanne ym. 2018, 19.)

Sademäärän kasvu voi myös muuttaa valuntaa ja jokien virtausta. Muutokset kuitenkin vaihtelevat alueittain ja vuodenaajoista riippuen. Sadannan muutosten ja lämpötilan nousu vaikuttavat myös siihen, että tulvien ajankohta ja suuruus muuttuvat. Suomen sisävesistöjen alueella ilmastonmuutoksen seurauksena tulvimisen ennustetaan lisääntyvän vain muutamilla. Huomionarvoista kuitenkin on, että nämä ovat isoja vesistöjä (esim. Vuoksi, Kokemäenjoki, Kemijoki), joiden varrella sijaitsee paljon arvokkaita tulvariskikohteita. (Veijalainen, Jakkila, Nurmi, Vehviläinen, Marttunen & Aaltonen 2012, 77-82; Parjanne ym. 2018, 34.) Näin ollen myös tulvavahingot näillä alueilla voivat olla merkittäviä.

Merenpinnan nousu Suomessa ei taas ole kovin suuri uhka. Merenpinta toki nousee Suomessa ilmastonmuutoksen seurauksena, mutta sitä tasoittaa maankohoaminen. Lisäksi merenpinnan nousuun Suomessa vaikuttaa Grönlannin jäätiköiden sulamista enemmän Etelämantereen jäätiköiden sulaminen. Tämä johtuu siitä, että sulavan jäätikön lähellä maankuori kohoaa ja jäätikön vetovoima mereen heikkenee. Näin ollen jäätiköiden sulamisen vaikutus Suomeen on globaalia keskiarvoa heikompaa. Merenpinnan nousun arvioidaan jäävän noin 20 % globaalin keskiarvon alapuolelle (Kahma, Pellikka, Leinonen, Leijala & Johansson 2014; Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018, 21-41). Vain Suomenlahdella ja Perämerellä voi merenpinta nousta niin paljon, ettei maankohoaminen tasapainota sitä (Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018, 34-35). Arvioiden mukaan merenpinta voi paikoitellen nousta 80-90 cm erityisesti Suomenlahdella vuoteen 2100 mennessä. Maankohoamisen vuoksi nousun arvioidaan kuitenkin jäävän 30 cm:iin. (Em. 41.) Merenpinnan nousu riippuu kuitenkin lopulta siitä, kuinka hyvin ilmastonmuutosta saadaan hillittyä.

Suomessa suurimpien tulvista aiheutuvien suorien vahinkojen arvioidaan tulevaisuudessa olevan rakennusten ja laitteiden altistuminen vedelle sekä erilaiset katkokset välttämättömissä palveluissa, liikenteessä, tiedonsiirrossa ja energiahuollossa. Lisäksi myös asukaille ja maataloudelle voi aiheutua vahinkoa. Erityisen riskin aiheuttaa yhteiskunnan teknistyminen, sillä sen myötä myös haavoittuvuuden arvioidaan lisääntyvän ja välillisten vaikutusten kasvavan. (Emt. 42.)

Tulvista aiheutuvat välilliset vahingot arvioidaan kuitenkin suuremmiksi kuin suorat vahingot. Erityisesti välttämättömyyspalveluiden toimintakatkokset tulvista johtuen voivat aiheuttaa merkittävää välillistä vahinkoa (Parjanne ym. 2018, 42). Tällaisia toimintakatkoksia voivat olla esimerkiksi puhelinoperaattoreiden tai energiantuotantolaitosten ongelmat. Tämä tekijä korostuu erityisesti kaupunkialueilla, joissa on paljon asukkaita ja haavoittuvia kohteita. Kaupunkialueilla myös vettäläpäisemättömän pinta-alan määrä on muita alueita suurempi, jolloin vesi ei pääse imeytymään maaperään ja voi aiheuttaa pahojakin tulvatilanteita. (Emt.)

5.3.1. Tulvariskien hallinta Suomessa

Suomessa tulvariskien hallinnan tavoitteena on arvioida mahdollisia tulvariskejä, ehkäistä niitä sekä minimoida mahdolliset vahingot (Suomen ympäristökeskus 2015; Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018, 32). Tulvariskien hallinta toteutetaan Suomessa alueellisesti paikalliset olosuhteet huomioiden. Useilla alueilla tulvariskien hallinta on sovitettu yhteen myös muun vesienhoidon kanssa pyrkien esimerkiksi siihen, että tulvariskien hallinnan toimenpiteillä voidaan samaan aikaan parantaa vesistöjen tilaa (Suomen ympäristökeskus 2015).

Suomessa siirryttiin vuonna 2014 vakuutus pohjaiseen järjestelmään, jossa valtio ei enää korvaa tulvista aiheutuvia rakennus- ja irtaimistovahinkoja eikä satovahinkoja. Nyt **vakuutusyhtiöt** tarjoavat vakuutuksia, jotka korvaavat vesistöjen ja merenpinnan noususta sekä rankkasateista aiheutuvia vahinkoja. Tätä kutsutaan tulvaturvaksi. Tulvavahingot korvataan kuitenkin vain silloin, kun tulva katsotaan poikkeukselliseksi tulvaksi. Jokainen vakuutusyhtiö saa itse määritellä vakuutusehdoissaan, kuinka suuria tulvia he korvaavat. (Ympäristöhallinto 2018.) Tältä osin Suomen tulvariskien hallintamenetelmä on lähellä Saksan menetelmää. Jokainen asukas ja alueellinen toimija on käytännössä itse vastuussa omasta tulvasuojelun tasostaan.

Vuonna 2010 lainsäädäntö uudistui Suomessa tavalla, joka mahdollisti yhtenäisen valtakunnallisen tulvariskien hallinnan menettelytavan muodostamisen. Päävastuu siirrettiin alueellisille **Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksille** (ELY). ELY-keskusten johdolla toteutettiin tulvariskien arviointi kaikille vesistö- ja rannikkoalueille. Lisäksi kaikki kunnat arvioivat hulevesitulvariskit. (Suomen

ympäristökeskus 2015.) Ensimmäisessä arvioinnissa merkittäviä tulvariskialueita löydettiin 21, nyt tulvariskialueita on 22. Alueet kartoitetaan ja tulvariskien hallintasuunnitelmat päivitetään kuuden vuoden välein.

Tulvariskialueita määriteltäessä ja tulvariskiä arvioitaessa otetaan huomioon missä tulvia esiintyy, kuinka suurina ne ovat sekä millaisia vahinkoja ne aiheuttavat. Ilmastonmuutoksen myötä näiden riskien oletetaan kasvavan jopa merkittävästi ja tähän pitäisi reagoida mahdollisimman ajoissa. Samalla tulvariskiä kasvattaa myös yhdyskuntarakenteen tiivistyminen, yhteiskunnan teknistyminen ja rantarakentamisen lisääntyminen. (Suomen ympäristökeskus 2015.) Suomen aineistossa huomaa, että ilmastonmuutos on tunnistettu merkittäväksi uhaksi, mutta siihen ei vielä osata reagoida. Dokumenteissa korostetaan ilmastonmuutoksen ja siihen varautumisen merkitystä, mutta todetaan siihen varautumisen olevan hankalaa, koska on vielä hyvin epävarmaa, mitkä seuraukset tulevaisuudessa ovat.

Tulvariskien hallintaa kuitenkin yritetään jatkuvasti parantaa tekemällä erilaisia mallinnuksia ja käyttämällä esimerkiksi IPCC:n RCP-skenaarioita apuna ilmastonmuutokseen varautumisessa. Lisäksi tasaisin väliajoin arvioidaan vesistöjen, merenrannikon sekä rankkasateista aiheutuvien tulvien riskit ja kartoitetaan tämän perusteella merkittävät tulvariskialueet. Tämän kartoituksen perusteella jokaiselle merkittävälle riskialueelle tehdään oma hallintasuunnitelma.

Tällä hetkellä tulvariskialueita on 22, joista merkittäviä on 18. Vuosille 2022-2027 laaditaan päivitettyt hallintasuunnitelmat 18 alueelle. Nämä uudet ja päivitettyt hallintasuunnitelmat ovat tällä hetkellä vielä valmisteluvaiheessa. Hallintasuunnitelmien lisäksi jokaisella tulvariskialueella on omat tulvavaara- ja tulvariskikartat. Tulvavaarakartta kuvaa veden alle jäävät alueet tulvatilanteessa, vesisyvyyden sekä mahdollisen vedenkorkeuden sillä tulvan todennäköisyydellä, joka kartassa on määritelty. Tulvariskikartta taas kuvaa tulvavaarakartan tietojen lisäksi alueen asukasluvun, erityiskohteet, infrastruktuurin, ympäristöriskikohteet, kulttuuriperintökohteet ja mahdolliset muut tärkeät alueelliset tiedot. Hallintasuunnitelmat tehdään aina kuuden vuoden välein niille vesistö- ja rannikkoalueille, joilla on tunnistettu yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue. Yleisesti ottaen lähes kaikkien tulvariskien hallintasuunnitelmien tasona käytetään kerran sadassa vuodessa esiintyvää tulvaa (1/100a, 1 % esiintymismahdollisuus vuosittain). Tavoitteena on mahdollisten tulvien vahinkojen ehkäisy ja lieventäminen. (Parjanne, Silander, Tiitu & Viinikka 2018, 32; Suomen ympäristökeskus 2015, 1-13; Suomen ympäristökeskus 2021a.) On tärkeää huomioida, että tulvariskien hallintasuunnitelmat on tehty ainoastaan vesistö- ja merivesitulville. Hulevesitulvat ovat kuntien vastuulla ja kukin kunta laatii tarvittaessa omat suunnitelmansa niihin varautumiseksi (Suomen ympäristökeskus 2015).

Tulvariskien hallinnan suunnittelu jaetaan Suomessa kolmeen eri vaiheeseen. Ensimmäisenä tehdään tulvariskien alustava arviointi, jonka jälkeen tehdään tulvariskikartat merkittävän tulvariskin alueille. Näiden jälkeen lähdetään tekemään alueellisia hallintasuunnitelmia. Tulvariskien hallinnan suunnittelusta vastaavat **alueelliset tulvaryhmät** yhteistyössä ELY-keskusten kanssa. Varsinainen hallintamenetelmän koordinointi on alueellisen tulvaryhmän vastuulla. Tulvaryhmiin kuuluu ELY-keskusten edustajia, maakuntaliittojen edustajia sekä kuntien ja pelastustoimen edustajia. Lisäksi useilla alueilla osallistetaan myös asukkaita ja yrityksiä tulvaryhmien toimintaan ja tulvariskien hallintamenetelmän suunnitteluun. (Suomen ympäristökeskus 2015, 2.)

Hallintasuunnitelmat sisältävät tärkeimmät tiedot vesistö- ja rannikkoalueiden tulvista sekä tulviin vaikuttavista hydrologisista tekijöistä, maankäytöstä ja yhdyskuntarakenteesta. Lisäksi hallintasuunnitelmissa on esitetty jokaiselle alueelle aluekohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet. Tavoitteet ja toimenpiteet perustuvat aluekohtaisiin tulvakarttoihin. Tavoitteiden ja toimenpiteiden tarkoituksena on mahdollisuuksien mukaan ehkäistä, vähentää niistä aiheutuvia vahinkoja sekä parantaa tulviin varautumista. Lisäksi lähes kaikkien alueiden suunnitelmissa on myös tarkasteltu tulvien ennustamista ja siihen liittyvän tulvavaroitusjärjestelmän toimivuutta, maankäytön suunnittelua sekä pelastustoimintaa. Kaikissa hallintasuunnitelmissa käsitellään myös mekaanista tulvasuojelua, kuten tulvavesien pidättämisen keinoja, pengerryksiä ja perkauksia sekä vesistön sääntelyn menetelmiä. Merkittävää on se, että useissa alueellisissa hallintasuunnitelmissa käsitellään myös jälkitoimenpiteitä ja korostetaan sitä, että alue tulisi jälleenrakentaa siten, että sen varautumistaso olisi tulevaisuudessa parempi. Näiden lisäksi suunnitelmat sisältävät myös alueelliset vastuutahot. (Emt. 1-3.) Hallintasuunnitelmissa vastuutahoja ovat usein **kunta, ELY-keskus, pelastuslaitos, kiinteistöjen omistajat, Tulvakeskus, Suomen ympäristökeskus, energia- ja sähköyhtiöt, vesihuoltolaitokset, maakunnat, aluehallintovirastot, vapaaehtoisjärjestöt, vakuutusyhtiöt, yritykset ja asukkaat.**

Vastuut on jaettu yleisellä tasolla hyvin selkeästi. ELY-keskuksien tehtävänä on tiedottaa tulvavaaroista ja tulviin varautumisesta ennen tulvia. Pelastusviranomaisten tehtävänä on pelastustoiminnan suunnittelu ja johtaminen tulvatilanteessa sekä itse pelastustoiminta. Kuntien tehtävänä on huolehtia mahdollisimman hyvästä oman infrastruktuurin suojelusta sekä tukea pelastusviranomaisia tulvasuojelussa. Lisäksi kuntien vastuulla on tehdä toimintasuunnitelmat hulevesitulvien varalle ja huolehtia niiden hoitamisesta mahdollisessa tulvatilanteessa. **Kansalaisen** tehtävänä on turvata oma turvallisuutensa ja omaisuutensa.

Hallintasuunnitelmien päätavoite on yleensä sen takaaminen, ettei ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle aiheudu haittoja eikä välttämättömyyspalveluihin tule katkoksia. Tämä pyritään

takaamaan sillä, ettei riskialueille sijoiteta rakennuksia tai rakennukset rakennetaan tulvankestäviksi. Tavoitteet koskevat yleisesti ottaen tulvasuojelua, tulvien ehkäisyä, valmiustoimia sekä tulvariskien hallinnan menetelmien sovittamista osaksi vesienhoitoa. Tärkeä ja usein toistuva teema on myös maankäyttöön liittyvät tavoitteet, joita voivat olla esimerkiksi veden pidättämisen menetelmät, tulvavesien ohjaus tulville varatulle alueelle sekä erilaiset rakennusmääräyksiin liittyvät tavoitteet. Tulvarajana käytetään yleensä 1/100 vuodessa esiintyvää tulvaa, mutta välttämättömyyspalveluiden osalta raja on suurimmaksi osaksi 1/250 vuodessa esiintyvä tulva. (Emt. 4.)

Tavoitteena on, että tulvariskien hallintasuunnitelman tavoitteita ja toimenpiteitä miettiessä jokainen alue ottaisi huomioon koko riskien hallinnan ketjun alkaen tulvien ehkäisystä ja jatkuen jälkihoitoon ja korvauksiin saakka (Em. 5). Tämä on lähellä riskiperustaisen lähestymistavan ajattelutapaa. Näin tekemällä pyritään ottamaan huomioon koko ketju ja erilaiset mahdollisuudet tulvariskien hallinnassa tulvien ehkäisystä, tulvilta suojautumiseen, niihin sopeutumiseen ja niistä toipumiseen.

Tulvariskien hallintasuunnitelmien toimenpiteet voidaan jakaa yleisesti ottaen tulvariskien vähentämiseen, tulvasuojeluun, valmiustoimiin, toimintaan tulvatilanteessa sekä jälkitoimenpiteisiin (emt. 5). Toimenpiteissä tulisi kansallisten tavoitteiden mukaan huomioida tulvariskien väheneminen, luonto- ja sosioekonomiset vaikutukset, toteutettavuus ja kustannukset (Suomen ympäristökeskus 2015, 3). Hallintasuunnitelmia ja muita dokumentteja selatessa huomaa, että pääpaino on selvästi taloudellisten haittojen minimoimisessa sekä ihmisten turvallisuuden takaamisessa. Ihmisten turvallisuuden takaaminenkin on suurilta osin kansalaisten itsensä vastuulla. Heidän tehtävänä on huolehtia itsensä ja oman omaisuutensa turvaamisesta. Tämän he voivat tehdä esimerkiksi noudattamalla rakennusmääräyksiä, suojaamalla omaisuutensa tulvankestävällä tavalla ja ottamalla tulvavakuutuksen.

Hallintasuunnitelmissa painotetaan kustannusten ja hyötyjen arviointia muita tekijöitä enemmän. Taloudelle aiheutuvien vahinkojen ehkäisy saa suuren painoarvon ja vahingot lasketaan lähinnä rahallisesti. Suomen aineistoa lukiessa huomaa laajemminkin, että tulvariskien hallinnan taustalla vaikuttavat erityisesti taloudelliset tekijät. Tulvavahinkoja mitataan lähinnä taloudellisten vahinkojen kautta, eikä inhimillisä tekijöitä (kuten ympäristön vahingoittumista, ihmisille aiheutuvia muita kuin taloudellisia haittoja) oteta aivan samalla intensiteetillä huomioon. Tämä on ehkä siksi, että taloudellisia vahinkoja on helpompi mitata ja seurata. Toki tätä tehdään myös Alankomaissa ja Saksassa, ja keino on toimiva, mutta Suomessa tätä painotetaan selvästi enemmän kuin tutkimukseni muissa maissa. Korostan tätä näkökulmaa siksi, että tämä nousi erityisen selvästi esille Suomen aineistosta. Muiden maiden aineistossa käsiteltiin myös inhimillisiä vahinkoja ja niiden arvioimista laajemmin.

Maankäytön merkitystä tulvariskien hallinnassa korostetaan Suomen aineistossa paljon. Maankäyttö nähdään yhtenä tehokkaimmista tavoista vaikuttaa tulvariskeihin. Luonnollisena seurauksena tästä on ymmärrettävää, että Suomessa tulvariskien hallintamenetelmien pääkeinona käytetään yleisesti ottaen rakentamiseen ja laajemmin maankäyttöön liittyviä keinoja. Kaikissa 22 hallintasuunnitelmassa yhtenä tärkeimpänä toimenpiteenä on mainittu rakentamiskorkeuksien sääntely. Toinen tärkeä keino on rakennusten rakentaminen säänkestäviksi. Lisäksi monilla alueilla rajoitetaan rakentamista tulva-alueille. (Parjanne ym. 2018, 32.) Tämä on melko luonnollinen seuraus siitä, että tulvariskien hallinta keskittyy pääosin taloudelliseen puoleen. Samalla rakentamiseen liittyvät määräykset ovat kuitenkin tehokas keino tulvariskien hallinnassa ja Suomessa tätä on selvästikin hyödynnetty hyvin.

Suomen tulvariskien hallintamenetelmässä tärkeitä ovat myös erilaiset mekaaniset tulvasuojelun menetelmät, kuten jokien ja purojen perkaukset, rantojen pengerrykset ja säännöstelytoimenpiteet. Isoja patoja tai tulvaportteja Suomessa on jonkin verran, mutta huomattavasti vähemmän kuin esimerkiksi Alankomaissa. Viime vuosina Suomessa on lähdetty korostamaan luonnonmukaista tulvasuojelua, jonka pyrkimyksenä on ottaa luonnon monimuotoisuus ja vesistökuormitus paremmin huomioon. Tässä pyrkimyksenä on pitää vesi valuma-alueella rakentamalla esimerkiksi erilaisia tulvauomia tai pengerryksiä. (Suomen ympäristökeskus 2015, 9-10.) Tämä muistuttaa Alankomaiden tapaa leventää jokia, jotta tulville annetaan tilaa.

Tärkeä osa tulvariskien hallintamenetelmää on myös mahdollisimman toimivien valmiustoimien kehittäminen, joihin kuuluu olennaisena osana tulvaennusteet ja tulvavaroitusjärjestelmät. Lisäksi joillakin alueilla tehdään myös harjoittelua tulvatilanteisiin liittyen. Harjoittelun avulla pyritään simuloimaan mahdollinen tulvatilanne ja harjoitellaan sitä, miten kunkin vastuutahon tulisi tulvatilanteessa toimia. Kansallinen Tulvakeskus on päävastuussa tulvien ennustamisessa ja niistä varoittamisessa. Tulvakeskus on Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen järjestämä yhteinen palvelu. Se toimii yhteistyössä alueellisten ELY-keskusten ja pelastuslaitosten kanssa. (Suomen ympäristökeskus 2015, 10; Suomen ympäristökeskus 2021b.)

Useissa alueiden tulvariskien hallintasuunnitelmissa käsitellään myös tulviin liittyviä jälkitoimenpiteitä. Niiden kaksi pääasiallista tarkoitusta ovat mahdollisimman hyvä vahingoista toipuminen sekä varautumisen parantaminen tulevaisuutta ajatellen. Toimenpiteisiin kuuluvat esimerkiksi kriisiavun tarjoaminen asukkaille, yhteiskunnan infrastruktuurin korjaaminen, korvauksissa neuvominen ja muu tiedottaminen sekä ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen kullekin tulvatilanteelle sopivin keinoin. (Suomen ympäristökeskus 2015, 11.)

5.3.2. Suomen tulvariskien hallintamenetelmän onnistumisia ja haasteita

Suomessa tulevaisuuden tulvariskien hallinnassa pyritään ottamaan huomioon erityisesti ilmastonmuutos, talouskasvu ja väestömuutos. Sanon pyritään sen takia, että tällä hetkellä tulvariskien hallinta keskittyy konkreettisesti lähinnä taloudellisten vahinkojen ehkäisyyn jättäen erityisesti ilmastonmuutoksen vielä vähemmälle huomiolle. Tämä puute on kuitenkin tiedostettu ja tulvariskien hallintaa kehitetään vastaamaan paremmin ilmastonmuutoksen ja sosioekonomisten tekijöiden tuomiin haasteisiin. Sosioekonomiset tekijät, kuten väestön pieneneminen joillakin alueilla, voivat myös pienentää tulvariskejä tietyillä alueilla. Ilmastonmuutoksen huomioiminen on tärkeää erityisesti sen takia, että vuosisadan puolivälin aikoihin sen vaikutuksien tulvariskeihin odotetaan kasvavan merkittävästi (Parjanne ym. 2018, 39).

Hienoa on se, että ilmastonmuutoksen vaikutuksista Suomessa on tehty tieteellistä tutkimusta, ja esimerkiksi Parjanteen ym. (2018) tekemän tutkimuksen pohjalta on ehdotettu tavoitteita ja toimenpiteitä, jotka tulevaisuudessa tulisi tulvariskien hallintamenetelmässä huomioida ilmastonmuutoksen suhteen. Toivon mukaan tämä tieteellisen tiedon hyödyntäminen jatkuu myös tulevaisuudessa ja ilmastonmuutos huomioidaan tulvariskien hallintasuunnitelmissa paremmin. Harmillista tutkimukseni kannalta on se, että uudet hallintasuunnitelmat vuosille 2022-2027 ovat vielä salaista tietoa, joten en pystynyt vertaamaan niitä nykyisiin suunnitelmiin nähdäkseni, ovatko tavoitteet ja toimenpiteet muuttuneet. Toivon todella, että ilmastonmuutos otetaan seuraavissa hallintasuunnitelmissa paremmin huomioon, sillä on vahvaa näyttöä siitä, että tulevaisuudessa ilmastonmuutos on merkittävin tekijä tulvariskien hallinnassa Suomessa.

Suomessa tulvariskien hallinnan vastuutahot on jaettu selkeästi ja aineistoa lukiessa pysyi hyvin kärryillä siitä, kenen vastuu on mikäkin. Tutkimuksessani nimetyt tahot ovat käytännössä samat kaikilla alueilla, mutta alueilla voi olla myös eri vastuutahoja riippuen esimerkiksi siitä, mitä kansalaisjärjestöjä tai muita toimijoita alueella sijaitsee. Suomen dokumenteissa näiden pääasiallisten vastuutahojen yhteistyö myös näyttää melko koordinoidulta ja dokumenttien perusteella vastuutahot ovat tietoisia omista rooleistaan ja vastuistaan.

Hienoa on myös se, että osallisuus on huomioitu tulvariskien hallintasuunnitelmien teossa. Alueelliset tulvaryhmät osallistavat laadintaprosessiin alueellisia viranomaistahoja, sidosryhmiä, keskeisiä intressiryhmiä (esim. vesienhoidon yhteistyöryhmä, vesialueiden omistajat, elinkeinonharjoittajat, kansalaisjärjestöt) sekä joillakin alueilla myös asukkaita. Osallistaminen tehdään yleensä erilaisten työpajojen, haastattelujen tai palautelomakkeiden avulla. Lisäksi tiedottamisen merkitystä korostetaan, jotta alueen asukkaille ja muille toimijoille syntyisi mahdollisimman hyvä käsitys alueen

tulvariskeistä ja jotta tulvariskien hallinnan toimenpiteille saataisiin mahdollisimman laaja hyväksyntä. (Suomen ympäristökeskus 2015, 17.) On hienoa, että tulvariskien hallintasuunnitelmaprosessin tavoitteena on olla mahdollisimman osallistava ja läpinäkyvä.

Suomen tulvariskien hallintamenetelmässä edistyksellisenä näyttäytyy se, että hallintasuunnitelmille tehdään tavoitteiden ja toimenpiteiden arviointi. Tässä arvioinnissa huomioidaan koko ketju tulvien ehkäisystä jälkihoitoon saakka. Arvioinnissa täytyisi ottaa huomioon tulvahaittojen väheneminen, luontovaikutukset, muut vaikutukset (kuten talous, sosiaaliset aspektit, kulttuuri), toteutettavuus ja kustannukset. Tulvariskien hallintasuunnitelmia lukiessa en kuitenkaan voi olla vakuuttunut siitä, että nämä kaikki osatekijät todella huomioitaisiin. Epäselväksi jää myös se, millainen painoarvo näillä eri osa-alueilla on. Selvää on se, että talous ja kustannukset saavat suurimman painoarvon, mutta en ole vakuuttunut siitä, että esimerkiksi luontovaikutukset, kuten biodiversiteetin säilyttäminen, tai sosiaalisen aspektin puolella ihmisten tulvatietoisuuden parantaminen saisivat suurta painoarvoa. Jokaisen hallintasuunnitelman laatimisen yhteydessä täytyy toteuttaa myös ympäristövaikutusten arviointi, jossa tarkastellaan toimenpiteiden ympäristövaikutuksia. Lopputuloksena tästä on dokumentti, jossa kuvataan ympäristövaikutukset, mutta ei käytännössä velvoiteta mihinkään. Alla olevassa kuvassa on näkyvillä, millä perusteilla hallintasuunnitelmien arviointi tehdään.



Kuva 8. Tulvariskien hallintasuunnitelmien viitteellinen arviointikehikko (Suomen ympäristökeskus 2015, 16).

On tavallaan hienoa, että hallintasuunnitelmissa nimetään selkeästi vastuutahot ja viitteelliset toteutusaikataulut. Ongelmana tässä on kuitenkin se, että hallintasuunnitelmien toimenpiteet eivät ole sitovia eivätkä ne velvoita mitään tahoa toteuttamaan niitä tai seuraamaan aikataulua. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava huomioon hallintasuunnitelma ja sen toimenpide-ehdotukset, mutta velvoitetta niiden toteuttamiseksi ei ole. (Suomen ympäristökeskus 2015.) Tämä näyttäytyy pulmallisena, sillä kuten Parjanteen ym. (2018) tutkimuksesta käy ilmi, Suomessa täytyy osata varautua tulvariskeihin, jotka voivat kasvaa tulevaisuudessa merkittävästikin. On siis vaarana, että tulvariskien hallintaan liittyvät toimenpiteet jäävät toteuttamatta, mikäli jotakin ”tärkeämpää” tulee tielle. Tämän olen itse nähnyt omassa työssäni ilmastonmuutoksen projektityöntekijänä. Usein taloussyistä karsitaan juuri tällaisia pitkän tähtäimen tavoitteita ja toimenpiteitä, joilla ei ajatella olevan kiirettä. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu se, että näitä toimenpiteitä karsitaan niin kauan, kunnes ollaan yllättäen tilanteessa, jossa ongelmat tulevat eteen ja niiden eteen ei ole tehty mitään. En siksi itse näe ollenkaan järkevänä sitä, että tällaiset asiat ovat vapaaehtoisia eivätkä velvoita mihinkään.

Toinen haaste on se, että tulvariskien hallinnan tavoitteet on tehty ja niiden arviointi toteutetaan nykytilanteen tulvariskien mukaan. Näin tehdessä unohdetaan tulevaisuuteen katsova pitkän tähtäimen aspekti, eikä todennäköisesti osata varautua ollenkaan esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksille tulvariskeihin. Tällainen lyhyen tähtäimen suunnittelu voi kostautua tulevaisuudessa. Suomen ympäristökeskuksen (2015, 14) raportissa sanotaan, että toimenpiteille on tehty yleinen arvio ilmastonkestävyydestä, jossa on otettu huomioon eri ilmastoskenaariot. Tämä kuitenkin näyttäytyy itselleni ristiriitaisena, sillä jos ilmastoskenaariot on otettu huomioon erillisessä arvioinnissa, miksi itse hallintasuunnitelmat arvioidaan nykyisten tulvarajojen pohjalta?

Tulvariskien hallintasuunnitelmissa vahvimmin esillä on maankäyttö. Maankäytön merkityksen tiedostaminen tulvariskien hallinnassa on Suomen tulvariskien hallintamenetelmässä huomionarvoinen asia. Maankäyttöä korostetaan kuitenkin jopa niin paljon, että itselläni herää kysymys siitä, onko kokonaisvaltainen ajattelu unohdettu. Maankäyttö näyttäytyy elementtinä, jolla pyritään ratkaisemaan suurin osa tulvariskeihin liittyvistä ongelmista. Kun vertaa tätä esimerkiksi Saksan ja Alankomaiden menetelmiin, huomaa selvän eron. Erityisesti Alankomaissa maankäyttö on erittäin tärkeä elementti, mutta se on osa kokonaisvaltaista suunnitelmaa. Suomen aineistossa huomaa, että kokonaisvaltaisuutta on tietyltä osin tavoiteltu, mutta lopulta maankäyttö ja taloudelliset aspektit nousevat ehkä liiallisesti esiin.

5.3.3. Riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä Suomessa

Voisi sanoa, että Suomessa tulvariskien hallintamenetelmä lähestyy osittain riskiperustaista lähestymistapaa, mutta jää kuitenkin paikoitellen jopa kauaskin jälkeen. Riskiperustainen lähestymistapa edellyttää kykyä identifioida erilaisia riskejä ja kykyä kehittää erilaisia integroituja strategioita näihin riskeihin reagoimiseksi ja vastaamiseksi. Suomessa tulvariskien hallintamenetelmä on käytännössä alueellinen, mutta alueelliset suunnitelmat eivät lopulta eroa hirveän paljon toisistaan. Tälle ei toki välttämättä ole tarvettakaan, mikäli alueet ovat toisiinsa nähden melko samanlaisia. Riskiperustainen lähestymistapa edellyttää kuitenkin myös pitkän tähtäimen suunnittelua, eri ilmiöiden huomioon ottamista ja tulevaisuuden riskien tunnistamista ja niihin reagoimista. Erityisesti tämä osa-alue ontuu vielä. Tulvariskien hallintasuunnitelmat Suomessa jättävät tulevaisuuden tulvaskenaariot melko vähälle huomiolle, vaikka tieteellisen tutkimuksen perusteella ilmastonmuutoksella on merkittävä vaikutus tulvariskeihin vuosisadan puolen välin jälkeen, ja tämä johtaa myös kasvaviin alueellisiin eroihin.

Riskiperustaisessa lähestymistavassa täytyisi huomioida tulvien mahdolliset vaikutukset taloudelle, ympäristölle ja ihmisille. Kun katsoo Suomen tulvariskien hallintasuunnitelmia ja niiden arvioimista varten kehitettyä arviointikehikkoa (ks. kuva 8), huomaa, että tähän on pyrkimys. Riskiperustaisessa lähestymistavassa tulvariskien vaikutusten arviointi tulisi tehdä kuitenkin ennen hallintasuunnitelmien tekoa. Nyt Suomessa tällainen vaikutusten arviointi tehdään vasta hallintasuunnitelmien teon jälkeen. Olisi siis varteen otettava vaihtoehto tehdä tällaista tulvien vaikutusten arviointia myös etukäteen, jotta osattaisiin valita hallintasuunnitelmiin oikeita tulevaisuuteen reagoivia tavoitteita ja toimenpiteitä. Tämän voisi Suomessa liittää hallintasuunnitelmien tekoprosessiin hyvin, sillä suunnitelmat päivitetään kuuden vuoden välein.

Riskiperustainen lähestymistapa perustuu systeemien kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen. Simonovic (2012, 32) korostaa tässä erityisesti ilmastonmuutosta ja siihen liittyvien ilmiöiden ymmärtämistä. Riskiperustaisessa lähestymistavassa aluetta ajatellaan systeeminä, jonka sisällä on erilaisia alasysteemejä, kuten ympäristö, väestö ja rakennettu ympäristö. Kuten aiemmin jo totesin, Suomen tulvariskien hallintamenetelmässä tällainen kokonaisvaltainen systeemin ymmärtäminen näyttyy puutteellisena. Suomen tulvariskien hallintamenetelmä painottaa erityisesti taloudellisia vaikutuksia ja maankäytön merkitystä, jolloin helposti käy niin, että rakennettu ympäristö saa suurimman painoarvon. Lisäksi ilmastonmuutoksen huomioiminen suunnittelussa on vielä vähäistä. Suunnitelmia on tehty lähinnä lyhyen tähtäimen tulvariskien suhteen, mutta pitkän tähtäimen

suunnittelu ei hallintasuunnitelmissa kovinkaan paljon näy, mikä taas on ilmastonmuutokseen varautumisen kannalta olennaisen tärkeää.

Kokonaisvaltainen lähestyminen tarkoittaa riskiperustaisessa lähestymistavassa myös sitä, että menetelmässä tulisi olla paikkansa niin yksilöillä, organisaatioilla, yhteiskunnalla kuin ympäristölläkin (Simonovic 2012; WMO 2009). Suomen tulvariskien hallintamenetelmä on onnistunut siinä, että se osallistaa menetelmään yksilöt, organisaatiot, yhteiskunnan tulvariskien kannalta merkittävät toimijat sekä osittain ympäristön. Ympäristön rooli voisi olla vahvempi, sillä usein talous menee ympäristövaikutusten edelle. Ympäristöllä on näennäisen suuri rooli ja sille annetaan yleisesti ottaen painoarvoa. Esimerkkinä tästä on vaikkapa jokaisen hallintasuunnitelman yhteyteen liitettävä ympäristövaikutusten arviointi. Todellisuudessa tällä on kuitenkin erittäin vähän merkitystä, sillä se ei sido toimijoita mihinkään. Usein taloudelliset syyt painavat vaakakupissa huomattavasti enemmän kuin ympäristölliset tekijät.

Vaikka nämä neljä osa-aluetta löytyvätkin Suomen tulvariskien hallintamenetelmästä, huomaa, että riskiperustainen lähestymistapa ei kuitenkaan täysin täyty. Tässä ongelmana on jo aiemmin mainitsemani puutteellinen ymmärrys systeemien kokonaisvaltaisuudesta ja ilmiöiden integroitumisesta toisiinsa, mutta myös puutteellinen määrittely siitä, mitä yritetään hallita, mitä yritetään torjua ja miksi. Nyt näyttää siltä, että Suomen tulvariskien hallintamenetelmissä ajatellaan yksioikoisesti, että tulvariskien hallinnalla pyritään torjumaan tulvia. Todellisuus on kuitenkin erityisesti ilmastonmuutoksen kontekstissa erittäin paljon monisyisempi kuin tämä. Riskiperustainen tulvariskien hallintamenetelmä pyrkii tulvilta suojautumisen lisäksi tulvien ennaltaehkäisyyn, niihin sopeutumiseen sekä samalla yleisemmällä tasolla ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja varautumiseen. Suomen hallintamenetelmässä ilmastonmuutoksen osuus on tunnistettu, mutta siihen ei käytännössä ole reagoitu. Dokumenteista käy ilmi, että tämä on suuri haaste Suomen tulvariskien hallinnassa. Parjanne ym. (2018) esimerkiksi sanovat, että Suomessa on kyllä tunnistettu ilmastonmuutoksen merkittävä vaikutus Suomen tulvariskeihin, mutta siihen ei ole osattu reagoida eikä toimijoilla ole käsitystä siitä, mitä pitäisi tai kannattaisi tehdä asian suhteen. Näin ollen Suomen aineistosta huomaakin selvästi, että riskiperustaisen lähestymistavan olennainen osa-alue ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen, on heikolla tasolla. Tämän toki tiedän myös oman työni kautta, sillä ilmastonmuutokseen sopeutuminen näyttäytyy monille kunnille abstraktina asiana, josta ei ole käytännössä minkäänlaista käsitystä siitä, mitä se tarkoittaa.

Sopeutumisella ja varautumisella pitäisi tavoitella sellaista sosiaalista ja ekonomista tilaa, jossa alueella on mahdollisuus selviytyä ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Käytännössä tämä tarkoittaa alueen ja sen asukkaiden resilienssiä ja haavoittuvuuden vähentämistä. (Smit ym. 2000, 223-251;

Simonovic 2012, 32.) Juuri resilienssin vahvistaminen ja sen ylläpitäminen puuttuu Suomen tulvariskien hallintamenetelmästä aineiston perusteella. Se mainitaan hallintamenetelmässä siltä osin, että alue pyritään aina tulvan jälkeen rakentamaan entistä paremmaksi. Mutta samassa yhteydessä mainitaan, että tämä jälleenrakentaminen tehdään nykyisten tulvarajojen perusteella, jolloin koko idea tulevaisuuden tulviin reagoimisesta valuu hukkaan.

Käyn vielä lopuksi läpi Suomen tulvariskien hallintamenetelmän Simonovicin (2012) kehittämän riskiperustaisen menetelmän kehikon kautta, jonka osa-alueita ovat: ennaltaehkäisy, suojautuminen, alueen valmiustila, hätätilanteeseen reagoiminen sekä resilienssi. Tästä huomaa, että Suomessa konkreettiset riskiperustaisen lähestymistavan keinot ovat melko hyvin hallussa, mutta yleisen tason ymmärrys riskiperustaisuudesta ja kokonaisvaltaisesta systeemien ymmärtämisestä on vielä hakesessa. Vaikuttaa siltä, että Suomessa on omaksuttu riskiperustaisen lähestymistavan keinoja ymmärtämättä kuitenkaan itse riskiperustaista lähestymistapaa. Tämän huomaa esimerkiksi siitä, että Suomen aineistossa ei kertaakaan mainita sanaa riskiperustainen. Alankomaiden ja Saksan aineistossa tämä oli näkyvillä useampaankin otteeseen. Suomen aineistossa sana riski on näkyvillä vain puhuttaessa tulvariskeistä.

Ennaltaehkäisyyn ja suojautumisen voisi sanoa olevan Suomessa hyvällä tolalla. Näihin liittyy olennaisesti maankäytön eri ratkaisut, joita Suomessa korostetaan paljon. Suomessa käytetyimpiä tulvariskien hallinnan toimenpiteitä ovat juuri rakentamisen ohjaaminen alhaisen tulvariskin alueille, rakennuskorkeuksien sääntely sekä rakennusten suojaaminen vedeltä. Lisäksi Suomessa käytetään mekaanisia tulvilta suojautumisen menetelmiä, kuten pengerryksiä ja mekaanisesti rakennettuja alueita, joille tulvavesi voi levitä. Tämä on yksi hyvä keino myös tulevaisuuden tulvariskeihin sopeutumisessa ja tällainen keino antaa tulvavedelle tilaa on käytössä esimerkiksi Alankomaissa, joissa se on nimetty yhdeksi tärkeimmäksi keinoksi suojautua ilmastonmuutoksen aiheuttamia tulvia vastaan. Suomen aineistossa tätä ei kuitenkaan ole tunnustettu ilmastonmuutokseen liittyväksi keinoksi, vaan se on jo pitkään ollut yksi keino vähentää tulvavahinkoja. Tämä on kuitenkin hienoa, sillä tällaisen menetelmän käytön jatkamisen luulisi olevan tulevaisuudessa helppoa ja sen voisi integroida osaksi ilmastonmuutokseen sopeutumista.

Aineiston perusteella myös alueiden valmiustila on hyvin huomioitu Suomen tulvariskien hallintamenetelmässä. Jokaisella alueella tulisi olla omat suunnitelmat tulviin reagoimiseksi ja aineiston perusteella näyttää siltä, että alueilla vastuut on jaettu selkeästi. Ainut, mikä tässä osa-alueessa vaikuttaa jokseenkin puutteelliselta, on asukkaiden tietoisuus tulvariskeistä ja niihin varautumisesta. Se mainittiin aineistossa muutamalla sanalla. Hienoa on se, että tulvariskien hallintasuunnitelmien tekoprosessiin osallistetaan asukkaita, mutta on tietysti eri asia, paljonko

asukkaita todellisuudessa tähän prosessiin osallistuu. Sen takia rinnalle tarvitaan myös muuta tiedottamista ja viestintää. Ongelmana on myös se, että vaikka vastuutahot näyttävät paperilla olevan hyvällä tolalla, todellisuudessa tilanne vaihtelee alueittain huomattavastikin. Koska toimijoilla ei ole laillista velvoitetta sitoutua tavoitteiden ja toimenpiteiden toteuttamiseen, toimijoiden sitoutuvuus prosessiin ei välttämättä ole hyvä (Suomen ympäristökeskus 2015).

Hätätilanteeseen reagoiminen liittyy vahvasti alueen valmiustilaan. Suomessa se näyttää olevan hyvin hoidossa ja erityisesti pelastuslaitosten rooli on tässä vahva. Pelastuslaitokset myös harjoittelevat hätätilanteeseen reagointia, jotta itse tulvatilanteessa reagointi tapahtuisi mahdollisimman nopeasti ja sujuvasti. Alueellisista evakuoitisuunnitelmista ei Suomen aineistossa kuitenkaan puhuttu ollenkaan toisin kuin Saksan ja Alankomaiden aineistoissa.

Kuten jo aiemmin sanoin, resilienssi on iso ongelma Suomessa. Vaikka lähtökohtana onkin jälleenrakentaa alueen tulvilta suojautuminen paremmaksi kuin ennen tulvaa, ainakin tällä hetkellä se tehdään nykyisten tulvarajojen mukaisesti, jolloin käytännössä mikään ei välttämättä muutu tai ainakaan siinä määrin, mikä ilmastonmuutoksen kontekstissa olisi tarpeellista. Lisäksi Simonovicin (2012) riskiperustaisen lähestymistavan resilienssissä pitäisi ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti niin sosiaalinen, taloudellinen kuin ekologinenkin puoli, mutta tällä hetkellä muita huomattavasti suuremman painoarvon saa talouden osa-alue. Sosiaalinen puoli, kuten tulvariskeistä tiedottaminen ja alueen asukkaiden resilienssin parantaminen, jäävät asukkaiden itsensä vastuulle. Ekologisesta puolesta ei jälleenrakennuksen yhteydessä puhuta juuri ollenkaan.

6. Johtopäätökset

Tutkimuksessani perehdyin Alankomaiden, Saksan ja Suomen tulvariskien hallintaan ja analysoin heidän tulvariskien hallintamenetelmiään nähdäkseni, miten ilmastonmuutokseen liittyviä tulvariskejä hallitaan. Olennaista tässä oli tunnistaa tulvariskien hallinnan taustalla vaikuttava menetelmä ja se, millaisia keinoja, rooleja ja vastuita on löydettävissä ilmastonmuutokseen liittyvien tulvariskien hallinnassa valitsemisani maissa.

Teoriaosuudessa esittelin Simonovicin (2012) ja WMO:n (2009) kehittämän riskiperustaisen lähestymistavan, jonka on osoitettu olevan yksi toimivimmista menetelmistä vastata ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin luonnonkatastrofien hallinnassa. Merkittävää oli huomata, että kaikissa valitsemisani maissa tämä riskiperustainen tapa tulvariskien hallinnassa oli nähtävillä. Alankomaat ja Saksa nimesivät sen suoraan aineistossa lähtökohdakseen tulvariskien hallinnassa ja Suomen menetelmässä oli niin paljon viitteitä riskiperustaisuudesta, että totesin myös Suomen olevan matkalla kohti riskiperustaista menetelmää. Asia ei ole kuitenkaan näin suoraviivainen, sillä analyysivaiheessa maiden hallintamenetelmissä ilmeni selviä haasteita riskiperustaisen tulvariskien hallintamenetelmän omaksumisessa.

6.1. Toimijoiden roolit ja vastuut tulvariskien hallinnassa Alankomaissa, Saksassa ja Suomessa

Kaikissa maissa tulvariskien hallinnan pääroolit jakautuvat valtion, alueellisten yksiköiden (provinssien, osavaltioiden, maakuntien) sekä kuntien vastuulle. Kuntien rooli on jokaisessa maassa suhteellisen sama: niiden vastuulla ovat hulevesitulvat ja muiden toimijoiden avustaminen mahdollisissa tulvatilanteissa. Valtion rooli on erityisesti Alankomaissa hyvin vahva, kun taas Suomen ja Saksan hallintamenetelmissä valtio näyttäytyy kyllä ylätasoina koordinoijana, mutta sen toimijuus jää jokseenkin ohueksi. Suomessa ja Saksassa suuremman roolin saavat maakunnat ja osavaltiot, joiden tehtävänä on huolehtia alueellisen tulvariskien hallinnan suunnittelusta ja toimeenpanosta. Alankomaissa myös provinssien rooli näyttäytyy hyvin vahvana, mutta ne toimivat läheisessä yhteistyössä valtion kanssa, kun taas Saksassa ja Suomessa alueelliset yksiköt ovat itsenäisempiä.

Näiden toimijoiden rinnalla kaikki maat tuovat esille kansalaisten osuuden tulvariskien hallinnassa. Saksassa ja Suomessa kansalaisten vastuu näyttäytyy merkittävänä, sillä molempien vakuutusperustainen järjestelmä nojaa siihen, että kansalaiset ovat itse vastuussa omasta turvallisuudestaan ja omaisuutensa suojelemisesta tulvatilanteissa. Alankomaissa taas valtion,

osavaltioiden ja kuntien rooli kansalaisten turvallisuuden takaamisessa on huomattavasti suurempi. Jokainen maa kuitenkin nimeää kansalaisten vastuun haasteeksi, sillä kaikki maat haluavat saada kansalaisia ottamaan enemmän vastuuta tulvariskien hallinnasta.

Muita tärkeitä rooleja on esimerkiksi ministeriöillä, joiden rooli vaihtelee toimeenpanosta asiantuntijatukeen, sääpalveluilla, jotka vastaavat usein tulvavaroituksesta sekä pelastuslaitoksilla, joiden vastuulla on kaikissa maissa hätätilanteeseen reagointi ja evakuoiminen. Lisäksi jokaisessa maassa maankäytön toimijat ovat erityisessä asemassa, sillä kaikissa maissa maankäyttö näyttäytyy yhtenä tärkeimmistä keinoista vaikuttaa tulvariskeihin. Vakuutusyhtiöiden rooli on vahva Suomessa ja Saksassa, sillä vakuutukset ovat tärkeä osa niiden hallintamenetelmää. Tärkeä rooli kaikissa maissa on myös tulvariskikarttoja tuottavilla tahoilla, jotka vaihtelevat maasta riippuen.

Jokainen maa myös nimeää merkittäviä alueellisia toimijoita osavaltioiden, provinssien ja maakuntien lisäksi. Alankomaissa merkittävä rooli on alueellisilla vesilautakunnilla, joiden vastuulla on huolehtia niin vedenhuoltoon ja -laatuun kuin alueelliseen tulvariskien hallintaan liittyvistä asioista. Suomessa merkittäviä alueellisia toimijoita ovat ELY-keskukset, joiden vastuulla on pitää yllä tilannekuvaa alueiden tulvariskeistä.

Merkittävää on se, että kaikissa maissa tulvariskien hallintamenetelmä nojaa ennen kaikkea alueelliseen tulvariskien hallintaan, jossa valtion rooli määritellään yltason koordinoijaksi, mutta päävastuu tulvariskien hallinnan toteutuksesta kuuluu alueille.

Alankomaat on ainoa maa, joka nostaa tiedeyhteisön roolin merkittävänä toimijana esille. Tiedeyhteisön tehtävänä on tuottaa ajantasaista tietoa tulvariskien hallintamenetelmästä vastaaville toimijoille, jotta menetelmä pysyy ajantasaisena ja ajankohtaisiin ja tulevaisuudessa esiin tuleviin ilmiöihin voidaan reagoida ajoissa. Saksa ja Suomi eivät kumpikaan mainitse tiedeyhteisön merkitystä hallintamenetelmässä.

Alankomaat myös korostaa Saksaa ja Suomea enemmän välttämättömyyspalveluiden tuottajien roolia ja vastuuta tulvariskien hallinnassa. Tällaisia toimijoita ovat esimerkiksi energiantuotantoyhtiöt, sähköverkkoyhtiöt, puhelinverkkoyhtiöt ja vesihuoltolaitokset. Alankomaiden aineistosta käy ilmi, että nämä toimijat ovat olennainen osa tulvariskien hallintamenetelmää ja heidät osallistetaan siihen vahvasti, jotta maan toimintakyky säilyy tulvatilanteissakin. Saksan ja Suomen aineistossa nämä toimijat mainitaan ohimennen, mutta sen kummemmin niihin ei perehdytä. Voi toki olla, että näiden kanssa tehdään yhteistyötä, mutta se on niin arkipäiväistä, ettei sitä käyttämässäni aineistossa mainita. Jos näin ei ole, se on ehdottomasti merkittävä puute ja suuri riski tulvatilanteissa.

6.2. Ilmastonmuutoksen vaikutus tulvariskeihin Alankomaissa, Saksassa ja Suomessa

Tutkimusta aloittaessani en tietenkään ollut varma siitä, miten ilmastonmuutos näyttäytyy aineistossani valitsemieni maiden kohdalla. Analyysin jälkeen merkittävä havainto on se, että ilmastonmuutos on selkeästi kaikkien tutkimukseeni valitsemieni maiden tulvariskien hallintaan merkittävästi vaikuttava tekijä. Jokainen maa mainitsee sen yhdeksi merkittävimmistä haasteista tulevaisuudessa, johon tulvariskien hallinnassakin pitäisi reagoida. Alankomaat, Saksa ja Suomi myös kaikki toteavat, että tämän tiedon valossa tulvariskien hallintamenetelmän täytyy uudistua ja sitä täytyy kehittää. Jokainen maa perustelee tämän aineistossa samantapaisesti. Tulvariskien hallintamenetelmä on ennen perustunut suurimmaksi osaksi mekaaniselle tulvilta suojautumiselle, mutta nyt näkökulmaa täytyy laajentaa ennaltaehkäisyyn, varautumiseen ja sopeutumiseen. Tämä johtuu siitä, että ilmastonmuutos muuttaa maailmaa epävarmempaan ja kompleksisempaan suuntaan, mikä tarkoittaa sitä, että asioiden väliset keskinäisriippuvuudet syventyvät ja muuttuvat hankalammin hallittaviksi. Taloudelliset, sosiaaliset ja ekologiset systeemit kietoutuvat toisiinsa entistä enemmän ja vaikuttavat toinen toisiinsa.

Alankomaissa ilmastonmuutos on läsnä lähes kaikessa tulvariskeihin liittyvässä päätöksenteossa. Analyysin perusteella se vaikuttaa olevan pohjana kaikelle toiminnalle, ja näin ollen tulvariskien hallintamenetelmän täytyy perustua sen varaan, että sen avulla Alankomaat suojataan myös tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen aiheuttamilta tulvilta. Saksassa ilmastonmuutos tunnustetaan merkittäväksi ilmiöksi, johon täytyy varautua, mutta ilmastonmuutos ei näy tulvariskien hallintamenetelmässä juuri ollenkaan. Ilmastonmuutoksen vaikutus kuitataan lauseilla, joissa sanotaan, että se tulee merkittävästi vaikuttamaan Saksan tulvariskeihin tulevaisuudessa, mutta sen vaikutukset ovat vielä epävarmat. Tämä on mielenkiintoinen lausahdus siinä mielessä, että Saksa nimeää hallintamenetelmänsä perustuvan riskiperustaiselle lähestymistavalle, jonka lähtökohtana on tulevaisuuden epävarmoihin ilmiöihin reagoiminen. Jos lähtökohtana kuitenkin on, ettei ilmiöihin voida reagoida, koska niiden vaikutukset ovat epävarmat, ei Saksassa ole vielä täysin ymmärretty, mitä riskiperustaisen tulvariskien hallintamenetelmän käyttö tarkoittaa.

Suomessa ilmastonmuutos tunnustetaan merkittäväksi riskitekijäksi, jonka vaikutukset alkavat näkyä erityisesti vuosisadan puolenvälin jälkeen. Suomen aineistossa todetaan suoraan, että ilmastonmuutokseen varautuminen tulvariskien hallinnan kautta on haastavaa ja sitä ei ole vielä osattu tarpeeksi huomioida.

Ilmastonmuutos on niin kompleksinen ilmiö, että sen hahmottaminen ja siihen liittyvien ilmiöiden ymmärtäminen on haastavaa. Erityisen vaikean siitä tekee se, että varsinaiset merkittävät

ilmastonmuutokseen liittyvät vaikutukset ovat usein tulevaisuudessa tapahtuvia asioita, joiden voimakkuutta ja ajankohtaa on vaikea ennustaa. Näin ollen päätöksiä ja suunnitelmia pitäisi tehdä nykyhetkessä epävarmoista lähtökohdista ja erilaisista epävarmoista skenaarioista käsin. Tällaisen päätöksenteon tukena tulvariskien hallinnassa riskiperustainen lähestymistapa on osoitettu toimivaksi menetelmäksi, sillä sen avulla voi hahmottaa tulvariskeihin liittyviä ilmiöitä kokonaisvaltaisesti ja kehittää päätöksentekoa pitkällä tähtäimellä ilmiölähtöisesti (Simonovic 2011; Simonovic 2012; WMO 2009). Kaikkien maiden tulvariskien hallintamenetelmässä onkin aineiston perusteella havaittavissa siirtymä perinteisestä mekaanisesta tulvariskien hallinnasta kohti kokonaisvaltaisempaa ja riskiperustaisempaa lähestymistapaa.

6.3. Riskiperustainen tulvariskien hallinta

Simonovic (2012) ja WMO (2009) toteavat, että useissa maissa tulvariskien hallinnassa ollaan siirtymässä kohti laajempaa riskiperustaista menetelmää, jossa otetaan huomioon kokonaisvaltaisesti ihmiset, ympäristö, infrastruktuuri, talous ja kulttuuri. Näitä elementtejä ei tule tarkastella toisistaan irrallisina, vaan toisiinsa kietoutuneina keskinäisriippuvaisena systeeminä. Tarkoituksena siis on, että tulvariskin kohteena oleva alue ajatellaan systeemisenä kokonaisuutena, johon vaikuttavat niin sosiaaliset, ekologiset kuin taloudellisetkin tekijät. Olennaista on ymmärtää, että nämä tekijät eivät ole toisistaan irrallisia, vaan ne ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa toistensa kanssa ja myös yhden osa-alueen sisällä on valtavasti vuorovaikutusta.

Alankomaat, Saksa ja Suomi pyrkivät kaikki kohti tällaista integroidumpaa ja kokonaisvaltaisempaa hallintamenetelmää. Alankomaat ja Saksa toteavat aineistossa suoraan, että heidän menetelmänsä perustuu riskiperustaiselle lähestymistavalle. Alankomaat sanoo aineistossa menetelmän olevan jo riskiperustainen, kun taas Saksa toteaa hallintamenetelmän pyrkivän kohti riskiperustaisuutta. Suomi ei puhu riskiperustaisuudesta aineistossa sanallakaan, mutta aineistosta on huomattavissa useita riskiperustaisen lähestymistavan piirteitä. Minun tulkintani analyysin perusteella on se, että Suomessa ei vielä osata nimetä maan lähestymistapaa riskiperustaiseksi. Uskon, että lähestymistavan tunnistaminen ja siihen paremmin perehtyminen auttaisi toimijoita määrittelemään ja hahmottamaan tulvariskien hallintamenetelmää paremmin. Tällä hetkellä vaikuttaa siltä, että menetelmä pyrkii riskiperustaisuuteen kuitenkin ymmärtämättä täysin, mitä on tavoittelemassa. Tästä johtuen esimerkiksi riskien määrittelyminen ja ilmastonmuutoksen mukaan ottaminen tulvariskien hallintamenetelmään näyttäytyy liian vaikeana toteuttaa.

Kaikki maat puhuvat yksilöiden vastuusta aineistossaan. Mielenkiintoista on se, että maat vaikuttavat ajattelevan riskiperustaisen lähestymistavan tarkoittavan automaattisesti yksilöiden vastuuttamista

tulvariskeistä osana hallintamenetelmää. Saksa ja Suomi ovat molemmat 2010-luvun aikana vaihtaneet vakuutus pohjaiseen järjestelmään, jossa yksilöiden ottamat tulvavakuutukset ovat olennainen osa hallintamenetelmää. Alankomaissa taas pohditaan tällaisen menetelmän käyttöönottoa. Tämä on merkittävä löydös aineistosta siinä mielessä, että aineiston perusteella kaikki maat ajattelevat tällaisen menetelmän olevan toimiva ja parantavan automaattisesti tulvariskien hallintamenetelmää kokonaisuutena. Minkään maan aineistossa ei ollut nähtävissä kriittistä ajattelua yksilöihin perustuvaa vakuuttamista kohtaan. Mikään maa ei miettinyt muita vaihtoehtoisia vakuuttamisen tapoja, joita voisivat olla vaikka osavaltioiden ottamat vakuutukset tai valtion itsensä ottama vakuutus. Yksilöiden vakuuttaminen nähdään suoraviivaisena keinona toteuttaa riskiperustaista lähestymistapaa. Tätä tapaa tulisi kuitenkin tarkastella myös kriittisesti, sillä se ei ole aukoton tapa tulvariskien hallinnassa (ks. esim. Collier 2014; Christophers 2019). On syytä miettiä esimerkiksi, mihin tällaisella järjestelmällä tähdätään ja miten se käytännössä toimii. Onko esimerkiksi kaikilla mahdollisuus ottaa vakuutus, mitä vakuutus kattaa, minkä hintainen se on, lisääkö se eriarvoisuutta asukkaiden keskuudessa tai vastaavasti kannustavatko alhaiset vakuuttamisen hinnat ihmisiä muuttamaan tulvariskialueille entistä enemmän?

Riskiperustainen lähestymistapa näkyy kaikkien maiden tulvariskien hallintamenetelmässä erityisesti silloin, kun sitä peilaa Simonovicin (2012, 14) kehittämää viiden kohdan riskiperustaisen tulvariskien hallintamenetelmän kehikkoa vasten. Tämä Simonovicin kehikko määrittelee konkreettisesti ne osat alueet, joihin tulvariskien hallintamenetelmän tulisi vastata ollakseen riskiperustainen. Jokaisen maan tulvariskien hallintamenetelmästä löytyy tapoja, jotka vastaavat tulvien ennaltaehkäisyyn, niiltä suojautumiseen, alueen valmiustilaan, hätätilanteeseen reagointiin ja resilienssiin.

Tulvilta suojautuminen ja hätätilanteeseen reagointi näkyvät kaikilla mailla selvästi. Tämä johtunee siitä, että ne ovat myös helpoimmin ymmärrettävissä. Tulvilta suojautuminen tarkoittaa käytännössä kaikissa maissa mekaanisia tulvilta suojautumisen menetelmiä, kuten pengerryksiä, patoja, tulvavalleja, jokien levennystä ja tulvaportteja. Hätätilanteeseen reagointi on kaikilla mailla näkyvissä esimerkiksi erilaisten tulvakarttojen, varoitussysteemien sekä pelastuslaitosten, kuntien ja muiden toimijoiden tulvatilannesuunnitelmien kautta.

Näiden jälkeen helpoiten hahmotettavissa on ennaltaehkäisy, joka tarkoittaa tulvien torjumista ja tulvien aiheuttamien vahinkojen minimoimista. Lisäksi olennainen osa ennaltaehkäisyä on erilaisten maankäytön, maanviljelyn ja metsätalouden tapojen omaksuminen, jotka eivät pahenna tulvariskiä ja jotka parhaassa mahdollisessa tilanteessa tukevat ennaltaehkäisyn periaatteita (Simonovic 2012, 14). Jokaisessa maassa mekaaniset tulvasuojelun menetelmät kuuluvat myös ennaltaehkäisyn piiriin. Lisäksi erittäin tärkeänä keinona kaikissa maissa näyttäytyy maankäyttö. Jokainen maa käyttää suurta

joukkoa maankäytön toimenpiteitä apuna tulvariskien hallinnassa. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi rakennusten sijoittelu tulvariskialueen ulkopuolelle, rakennuskorkeuksien määrittely, rakennusten rakentaminen tulvankestäviksi sekä tulville tilan tekeminen turvallisesti maankäytön keinoin (esimerkiksi jokien leventäminen tai tulvatasangot). Erityisesti Alankomaissa on havaittavissa maankäytön menetelmien käyttäminen siten, että ne tukevat ennaltaehkäisyn periaatteita (ks. esim. älykkäät yhdistelmät). Maa- ja metsätaloutta ei mainittu minkään maan aineistossa.

Alueen valmiustila kuvaa valitsemissani maissa usein tulvariskien hallintaan suoraan vaikuttavien toimijoiden valmiutta toimia tulvatilanteessa. Näitä toimijoita ovat esimerkiksi kunnat, pelastuslaitokset, maakunnat tai provinssit, tulvavaroituksesta huolehtivat toimijat (esim. sääpalvelut) ja muut alueelliset toimijat (Alankomaissa esim. vesilautakunnat). Kaikissa maissa erityisesti kuntien, maakuntien, osavaltioiden tai provinssien, pelastuslaitoksen sekä muiden alueellisten toimijoiden valmiustila näyttäisi olevan kohtuullisen hyvällä tasolla.

Alueen valmiustilaan liittyy kuitenkin myös olennaisesti yhteiskunnan toimivuuden kannalta välttämättömien infrastruktuurien toiminnan turvaaminen. Tällaisia ovat esimerkiksi energiantuotantolaitokset, sähköyhtiöt, puhelinverkkoyhtiöt, tieverkosto ja vesihuolto. Kaikissa maissa haasteena näyttäisi olevan näiden toimijoiden linkittäminen kokonaisvaltaiseen ajatteluun. Alankomaiden hallintamenetelmässä nämä toimijat nimetään ja niiden kanssa käydään keskustelua, mutta ne ajatellaan lähinnä yksittäisinä osa-alueina yhteiskunnassa, ei niinkään kokonaisvaltaisena systeeminä. Infrastruktuuri on kuitenkin laaja kauttaaltaan yhteiskunnassa vaikuttava systeemi, jota ei voida irrottaa kontekstistaan (Silvast ym. 2021). Tällä hetkellä kuitenkin vaikuttaa siltä, että kaikki maat yrittävät taklata yhteiskunnan välttämättömyyspalvelujen haavoittuvuuden ongelmaa juuri nostamalla yksittäisiä tekijöitä infrastruktuurista ja etsimällä keinoja parantaa tietyn infrastruktuurin osa-alueen valmiutta tulvatilanteisiin. Näin tekemällä unohdetaan jälleen kokonaisvaltainen tarkastelu ja asioiden keskinäisriippuvuuksien ymmärtäminen.

Alueen valmiustilaan liittyy olennaisesti myös alueen asukkaiden ja yritysten tietoisuuden lisääminen tulvariskeistä. Kaikilla mailla onkin erityisenä haasteena asukkaiden osallistaminen ja heidän tietoisuutensa lisääminen tulvariskeistä ja niihin varautumisesta. Saksalla ja Suomella on molemmilla vakuutusperustainen tulvariskien hallintamenetelmä, jossa vastuu varautumisesta on yritetty siirtää suurelta osin yksilölle itselleen. Tämä ei kuitenkaan ole toiminut täysin toivotulla tavalla, sillä esimerkiksi Saksassa alle puolet tulvariskialueilla asuvista ihmisistä on todellisuudessa ottanut tulvavakuutuksen (ks. esim. Collioer 2014). Alankomaissa tällaista samanlaista järjestelmää ei ole, vaan tulvariskien hallintamenetelmä perustuu suurimmaksi osaksi valtion, provinssien ja kuntien

vastuulle. Alankomaissa kuitenkin tulvariskit ovat niin olennainen osa ihmisten elämää, että asukkaiden ja yritysten osallistaminen tulvariskien hallintaan olisi tärkeää. Riippumatta siitä, perustuuko maan tulvariskien hallintamenetelmä vakuutus pohjaiseen järjestelmään vai ei, asukkaiden ja yksityisten yritysten osallisuus nimetään merkittäväksi haasteeksi. Tähän haasteeseen vastaamiseksi kuitenkin millään maalla ei ollut varsinaisia keinoja. Tiedottaminen, viestintä ja tiedotustilaisuuksiin tai Alankomaissa riskikeskusteluihin kutsuminen nimettiin keinoiksi. Näitä keinoja on kuitenkin käytetty jo melko pitkään ilman merkittäviä tuloksia. Tältä osin alueiden valmiustila näyttäytyy siis jokseenkin heikkona kaikkien maiden osalta.

Viimeisenä ja kaikista vaikeimmin hahmotettavana osa-alueena riskiperustaisessa tulvariskien hallinnassa ainestoin perusteella vaikuttaa olevan resilienssi. Resilienssillä tarkoitetaan sitä, miten alue aikoo toipua mahdollisista tulvien aiheuttamista vahingoista. Tässä tulisi ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti niin sosiaalinen, taloudellinen kuin ekologinenkin puoli ja miettiä, miten alue voitaisiin jälleenrakentaa siten, että se olisi tulevaisuudessa entistä resilientimpi. Jokainen maa toi aineistossa esille tulvista toipumisen tärkeänä osa-alueena. Alankomaat on integroinut resilienssin rakentamisen vahvasti tulvariskien hallintamenetelmäänsä. Jokaisen tulvan jälkeen alueellinen työryhmä käy keskustelun siitä, miten alueen voisi jälleenrakentaa niin, että jatkossa se olisi entistä resilientimpi. Alankomaat korostaa erityisesti ennaltaehkäisyä, ennakoitua ja sopeutumista, joiden mukaan maan tulvariskien hallintamenetelmää rakennetaan niin ennen tulvia kuin tulvatilanteen jälkeen.

Saksa ja Suomi molemmat puhuvat siitä, että tulvien jälkeinen jälleenrakennus on tärkeä osa tulvariskien hallintamenetelmää. Saksa käyttää resilienssin käsitettä, mutta nimeää ongelmaksi sen, että taloudellinen puoli nousee jälleenrakennuksessa voimakkaimmin esille. Tämä tarkoittaa sitä, että alueet rakennetaan yleisesti ottaen mahdollisimman nopeasti ja kustannustehokkaasti takaisin entisenlaiseksi miettimättä sitä, miten jopa pienilläkin panostuksilla alueesta saisi resilientimmän tulevaisuutta ajatellen (Surminski, Roezer & Golnaraghi 2020, 7-33). Suomi taas ei puhu resilienssistä, vaan jälleenrakennuksesta ja tulvista toipumisesta. Suomessa on sama haaste kuin Saksassa jälleenrakennuksen suhteen.

Analyysin perusteella on selvästi huomattavissa, että tällainen riskiperustainen lähestymistapa on erittäin haasteellinen ymmärtää ja toteuttaa käytännössä. Alankomaissa sen suhteen ollaan jo pisimmällä, mutta täytyy tietysti muistaa, että siellä riskiperustaista lähestymistapaa on kehitelty jo paljon pidempään kuin Saksassa ja Suomessa. Saksassa ja Suomessa riskiperustainen lähestymistapa on verrattain uusi tapa toteuttaa tulvariskien hallintaa ja näin ollen se on vielä useilta kohdin puutteellinen. Merkityksellistä on, että suunta on sitä kohti. Itse näen, että lähtökohtaisesti ongelma

on se, ettei riskiperustaista lähestymistapaa vielä ymmärretä kunnolla. Saksassa se nimetään lähtökohdaksi, mutta tavassa toteuttaa sitä on merkittäviä puutteita, jotka johtuvat analyysini mukaan sekä ymmärryksen että resurssien puutteesta. Saksan menetelmä nojaa edelleenkin enemmän tulvilta suojautumiseen kuin tulvariskien kokonaisvaltaiseen lähestymiseen riskiperustaisesti. Kokonaisuuden koordinaatio ontuu eikä tavoitteita ole asetettu selkeästi, jotta kaikki ymmärtäisivät, mihin tulvariskien hallintamenetelmä perustuu ja mitä sillä tavoitellaan.

Suomessa ongelmat ovat samankaltaisia, mutta lisähaastetta tuo vielä se, että Suomessa tulvariskien hallintamenetelmän taustalla vaikuttavaa menetelmää ei ole tunnustettu. Suomen aineistosta huomaa selvästi, että tulvariskien hallintamenetelmä käyttää useita riskiperustaisen lähestymistavan toimintatapoja ja aineistossa puhutaan paljon hallintamenetelmän kehittämisestä kokonaisvaltaisempaan suuntaan, jossa pitkän tähtäimen suunnittelun avulla yritetään varautua tulevaisuuden taloudellisiin tekijöihin, väestötekijöihin ja erityisesti ilmastonmuutokseen. Suomi ei kuitenkaan vielä kokonaisvaltaisesti huomioi taloudellisia, sosiaalisia ja ekologisia tekijöitä, kuten riskiperustaisessa lähestymistavassa on tarkoituksena. Suurimman painoarvon saavat taloudelliset tekijät ja inhimillisten vahinkojen arvioiminen jää vähemmälle. Suomi nimeää haasteekseen sen, että tällaisen pitkän tähtäimen kokonaisvaltaisen suunnittelun toteuttaminen on haastavaa eikä siihen osata tarttua. Itse ajattelen, että jo menetelmän tunnistaminen ja siihen perehtyminen voisi auttaa eteenpäin.

Hienoa on, että kaikissa maissa tulvariskien hallinnan ymmärretään olevan muutakin kuin pelkkää tulvilta suojautumista tulvatilanteessa. Tulvariskien hallintamenetelmiin on jokaisessa maassa jollakin tasolla integroitu taloudellisia, sosiaalisia ja ekologisia tekijöitä, kuten riskiperustaisessa lähestymistavassa täytyy tehdä. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi vesihuolto, vedenlaatu, maankäyttö, alueen tai valtion elinvoima, infrastruktuuri, taloudelliset vaikutukset ja luonnon monimuotoisuus. Lisäksi jokainen maa tunnistaa ilmastonmuutoksen vaativan pitkän tähtäimen tulvariskien hallinnan suunnittelua.

Simonovic (2012) ja WMO (2009) korostavat, että riskiperustaisessa lähestymistavassa sosiaaliset, taloudelliset ja ekologiset systeemit tulisi asettaa samalle viivalle asettamatta niitä arvojärjestykseen. Tässä suhteessa Alankomaat on onnistunut parhaiten, sillä aineiston perusteella nämä kaikki kolme tekijää yritetään ottaa samassa suhteessa huomioon tulvariskien hallinnassa. Toki täytyy ymmärtää, että päätöksentekotilanteisiin liittyy aina arvovalintoja, mutta merkityksellistä on se, että Alankomaiden tulvariskien hallintamenetelmässä pyritään näiden sistemien tasavertaiseen huomioimiseen ja arvovalintoja perustellaan asiantuntijaryhmien ja tieteellisen yhteisön keskustelujen pohjalta. Hieno esimerkki tästä on esimerkiksi riskikeskustelut, joita järjestetään

vuosittain kaikille niille toimijoille, joita tulvariskit koskevat. Alankomaissa käytettävä monialainen riskikeskustelu vaikuttaa todella oivalliselta tavalta yrittää ymmärtää tulvariskeihin liittyviä ilmiöitä ja niiden välisiä keskinäisriippuvuuksia. Saksan ja Suomen menetelmissä huomaa, että tällaisia keskusteluja ei juurikaan käydä ja ilmiöiden ymmärtäminen tulvariskien hallintamenetelmän taustalla jää vajavaiseksi. Molempien maiden menetelmissä esimerkiksi talous saa merkittävästi isomman painoarvon kuin sosiaalinen ja ekologinen puoli. Ekologinen puoli jää molempien maiden tulvariskien hallintamenetelmässä taka-alalle huolimatta siitä, että ilmastonmuutos on nimetty yhdeksi merkittävimmistä riskeistä maalle tulevaisuudessa. Tämä johtuu näkemykseni mukaan juuri siitä, ettei tulvariskeihin liittyviä sosiaalisia ja ekologisia aspekteja täysin ymmärretä. Näin ollen niihin ei myöskään osata varautua eikä niitä osata ottaa huomioon tulvariskien hallinnassa. Taloudellinen puoli näyttyy helpommin hallittavissa olevalta ja tutulta kokonaisuudelta, sillä se tarjoaa monille toimijoille tutun kaavan laskea kustannuksia, hyötyjä ja haittoja, joiden perusteella päätöksenteko voi tuntua helpommalta.

Taloudellinen, sosiaalinen ja ekologinen osa-alue on tunnistettu jokaisessa maassa, vaikka jotakin osa-aluetta saatetaankin painottaa huomattavasti toisia enemmän. Haasteita ilmenee edellä kuvatun kaltaisesti juuri siinä vaiheessa, kun täytyisi lähteä miettimään taloudellista, sosiaalista ja ekologista puolta kokonaisvaltaisesti, ymmärtää niiden systeemisyyttä ja määrittellä näihin systeemeihin liittyviä ilmiöitä ja riskitekijöitä tulvariskien hallinnassa. Kaikki maat ovat selvästi tunnistaneet jokaiselta osa-alueelta merkittävimmät tekijät. Näitä ovat esimerkiksi väestö, kulttuuri, rakennettu ympäristö, ympäristö ja alueen elinvoima, joita Simonovic (2012) kutsuu alasysteemeiksi. Vaikeudet ilmenevät siinä vaiheessa, kun täytyisi ajatella näiden ylätasojen systeemien (taloudellinen, sosiaalinen, ekologinen) vuorovaikutusta keskenään, toistensa kanssa sekä vuorovaikutusta alasysteemien, esimerkiksi rakennetun ympäristön, sisällä. On helppo ajatella jokaista tekijää irrallisena muista ja miettiä esimerkiksi vain sitä, mitä vaikutuksia maankäytöllä on tulvariskien hallintaan. Mutta siinä vaiheessa riskiperustainen menetelmä vaikuttaa muuttuvan liian vaikeaksi, kun ajattelua pitäisi lähteä tästä vielä laentamaan esimerkiksi sosiaaliseen kestävyYTEEN, elinvoimaan, biodiversiteettiin ja kulttuuriisiin tekijöihin. Tähän, kun lisää vielä sen, että riskiperustaisessa menetelmässä näitä osa-alueita pitäisi miettiä niin yksilön, organisaatioiden, yhteiskunnan kuin ympäristönkin näkökulmasta, on ymmärrettävää, että monilla tulee seinä vastaan ja menetelmä alkaa tuntua liian monimutkaiselta.

Tämän huomaa esimerkiksi Saksan tulvariskien hallintamenetelmässä, joka suoraan sanoo pyrkivänsä riskiperustaisuuteen ja jossa onkin otettu monia riskiperustaisen lähestymistavan elementtejä mukaan, mutta kokonaisuus näyttyy todella sekavana. Oman analyysini mukaan tämä johtuu siitä, että riskiperustaisuutta ei ehkä ole kunnolla hahmotettu eikä vastuita ja kokonaisuuden

koordinointia ole järjestetty kunnolla. Alankomaissa tulvariskien hallintamenetelmän vastuut ja roolit on jaettu niin hyvin, että haasteista huolimatta suurin osa toimijoista tietää roolinsa ja kaikki toimijat pyritään osallistamaan tulvariskien hallintaprosessiin. Merkittävää on se, että kaikki toimijat osallistuvat riskikeskusteluihin, joissa jokaisen alueen tilannetta ja alueen toimintaympäristön tulvariskien hallinnan kannalta merkittävimpiä ilmiöitä käydään läpi. Monialaisen keskustelun kautta toimijoille syntyy kokonaisvaltainen kuva ja jaettu ymmärrys alueen tilanteesta. Saksassa taas tällainen toimijoiden välinen keskusteluyhteys on puutteellinen siitä huolimatta, että riskiperustaisuuden potentiaali on tunnistettu ja sitä kohti pyritään. Kun eri alojen toimijoilla ei ole keskusteluyhteyttä, kaikki tekevät työtä helposti omissa silloissaan ja kokonaiskuva jää syntymättä.

Sama tilanne on havaittavissa Suomessa, mutta lisähaasteen tuo vielä se, että Suomen tulvariskien hallintamenetelmän takana olevaa ajattelutapaa ei ole tunnistettu tai määritelty mitenkään. Suomessa taloudelliset tekijät saavat huomattavasti suuremman painoarvon kuin sosiaaliset ja ekologiset tekijät, vaikkakin niitä tunnistetaan ja pyritään ottamaan suunnitteluun mukaan. Ongelmaksi näyttää muodostuvan se, että sosiaalisia ja ekologisia tekijöitä ei huomioida tilanteissa, joissa niille ei voida asettaa taloudellista arvoa. Menetelmä muistuttaa kuitenkin suurelta osin riskiperustaista lähestymistapaa, sillä se sisältää joiltakin osin kaikki Simonovicin (2012) riskiperustaisen lähestymistavan kehikon viisi osa-aluetta ja lisäksi Suomen menetelmässä käsitellään niin taloudellisia, sosiaalisia kuin ekologisikiäkin puolia pyrkimyksenä integroida nämä toisiinsa ja tunnistaa ilmiöitä ja riskejä niiden sisällä ja välillä. Oma tulkintani on, että kun tulvariskien hallintamenetelmän taustalla olevaa riskiperustaisuutta ei ole tunnistettu, on hankala tietää, mitä menetelmällä itse asiassa tavoitellaan ja millaisia tavoitteita ja toimenpiteitä nykyhetkessä pitäisi muodostaa, jotta voitaisiin varautua tulevaisuudessa esimerkiksi ilmastonmuutokseen.

7. Lopuksi

Ilmastonmuutos vaikuttaa merkittävästi eri maiden tapoihin hallita riskejä. Jokaisessa tutkimukseni maassa on tunnistettu, että ilmastonmuutoksen myötä tulvariskien hallintamenetelmää täytyy uudistaa. Perinteinen tulvariskien hallintamenetelmä, joka perustui lähinnä vain tulvilta suojautumiseen, ei enää toimi ympärillä olevan maailman muuttuessa entistä kompleksisemmaksi ja keskinäisriippuvaisemmaksi. Ilmastonmuutos lisää epävarmuutta ja aiheuttaa tilanteen, jossa nykyhetkessä täytyisi tehdä päätöksiä epävarmaa tulevaisuutta ajatellen. Päätöksiä täytyy tehdä erilaisten epävarmojen skenaarioiden pohjalta. Tämä on vaikeaa, mutta välttämätöntä, sillä toimenpiteiden tekemättä jättäminen voi kostautua pahemmalla tavalla tulevaisuudessa, kuin se, että mitään toimenpiteitä ei tehdä.

Jokainen maa on huomionnut myös sen, että ilmastonmuutoksen kontekstissa tulvariskien hallintamenetelmää täytyy kehittää entistä monialaisemmaksi ja osallistaa päätöksentekoon mahdollisimman laaja joukko toimijoita, jotta tulvariskeistä ja tulevaisuuden ilmastonmuutosskenaarioista saataisiin mahdollisimman kokonaisvaltainen kuva ja toimijoille syntyisi jaettu ymmärrys tilanteesta. Päätöksentekoon olisi hyvä osallistaa myös kansalaisia ja muita alueen toimijoita, sillä riskien hallinta ja siihen liittyvät päätökset vaikuttavat aina myös alueen ihmisiin ja yhteisöihin. Osallistamalla heidät päätöksentekoprosessiin ja tekemällä prosessista mahdollisimman läpinäkyvän voi saavuttaa myös laajemman hyväksynnän.

Riskiperustainen lähestymistapa on verrattain uusi menetelmä, jonka avulla pyritään hallitsemaan ilmastonmuutoksen kaltaisia monimutkaisia ilmiöitä. Tutkimuksestani huomaa, että sen potentiaali on tunnistettu, mutta toteuttaminen on haastavaa ja vaatii paljon resursseja ja aikaa. Mielestäni tällainen menetelmä on kuitenkin välttämätön ilmastonmuutoksen kontekstissa, sillä kompleksisiin ja monisyisiin ongelmiin ei voida vastata yksinkertaisilla, mutkat suoriksi vetävillä keinoilla. Vaaditaan ilmiöiden ymmärtämistä, ilmiöön liittyvien riskien määrittelyä ja itse hallintamenetelmän määrittelyä: mitä hallitaan, miten hallitaan ja miksi hallitaan. Yksinkertaisesti sanottuna tarvitaan siis ajattelutavan muutosta, joka jo itsessään on erittäin haastavaa, mutta ilmastonmuutoksen takia välttämätöntä.

8. Lähteet

- Alasuutari, Pertti (2011) Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino.
- Beck, Ulrich (1999) Mitä globalisaatio on? Suomentanut Tapani Hietaniemi. Tampere: Tammerpaino Oy. Saksankielinen alkuteos 1997.
- Beck, Ulrich (2006) Living in the World Risk Society. *Journal of Economy and Society* 35:3, 329-345.
- Beck, Ulrich (2009) *World at Risk*. Cambridge: Polity Press.
- Beurton, Susanne & Thielen, Annegret H. (2009) Seasonality of floods in Germany. *Hydrological Sciences Journal* 54:1, 62-76.
- Botzen, W. J. W. & Van den Bergh, J. C. J. M. (2008) Insurance Against Climate Change and Flooding in the Netherlands: Present, Future, and Comparison with Other Countries. *Risk Analysis: An International Journal*, 28:2, 413-426.
- Bouwer, M. Laurens & Bubeck, Philip & Aerts Jeroen (2010) Changes in the future flood risk due to climate and development in a Dutch polder area. *Global Environmental Change* 20:3, 463-471.
- Brasseur, G.P., Jacob, D. & Schuck-Zöllner, S. (2017) *Klimawandel in Deutschland: Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven*. Heidelberg: Springer.
- Brett Christophers (2019) The allusive market: insurance of flood risk in neoliberal Britain. *Economy and Society*, 48:1, 1-29.
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2020) Information about LAWA. <https://www.lawa.de/English-About-LAWA.html>. Viitattu 28.12.2020.
- Collier, Stephen J. (2014) Neoliberalism and Natural Disaster. *Journal of Cultural Economy* 7:3, 273-290.
- Deltawerken (2004) Water organizations. <http://www.deltawerken.com/Water-organizations/1470.html> Viitattu 23.3.2021.
- De Moel, Hans & Aerts, Jeroen C. J. H. & Koomen, Eric (2011) Development of flood exposure in the Netherlands during the 20th and 21st century. *Global Environmental Change* 21:2, 620-627.
- Dunlap, Riley E. & Brulle, Robert J. (2015) *Climate Change and Society: Sociological Perspectives*. Oxford University Press.
- Dutch Water Authorities (2021) Experts on regional water management. <https://dutchwaterauthorities.com/> Viitattu 23.3.2021.
- Euroopan tilintarkastustuomioistuin (2018) Tulvadirektiivi: riskien arvioinnissa on edistytty, mutta suunnittelua ja täytäntöönpanoa on parannettava.
- Euroopan Unioni (2020) Alankomaat. https://europa.eu/european-union/about-eu/countries/member-countries/netherlands_fi. Viitattu 12.3.2020.
- Grabemann, I. & Weisse, R. (2008) Climate change impact on extreme weather wave conditions in the North Sea: An ensemble study. *Ocean Dynamics* 58(3-4): 199-212.

- Government of the Netherlands (2021) Delta Act, Delta Commissioner and Delta Fund. <https://www.government.nl/topics/delta-programme/organisation-of-the-delta-programme>. Viitattu 3.3.2021.
- Helsingin Sanomat (2020) Tulvat. <https://www.hs.fi/aihe/tulvat/>. Viitattu 26.10.2020.
- Huang, Shaochun & Krysanova, Valentina & Hattermann, Fred (2014) Projections of climate change impacts on floods and droughts in Germany using an ensemble of climate change scenarios. *Regional Environmental Change*, 15, 461-473.
- IPCC (2018) Special Report of Global Warming of 1,5° - Summary for Policymakers.
- Jonkman, S. N. & Bockarjova, M. & Kok, M. & Bernardini, P. (2008) Integrated hydrodynamic and economic modelling of flood damage in the Netherlands. *Ecological Economics* 66:1, 77-90.
- Jorissen, Richard & Kraaij, Erik & Tromp, Ellen (2016) Dutch flood protection policy and measures based on risk assessment. *European Conference on Flood Risk Management. E3S Web of Conferences* 7.
- Kahma, K. & Pellikka, H. & Leinonen, K. & Leijala, U. & Johansson, M. (2014) Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. *Ilmatieteen laitoksen raportteja* 2014:6.
- Klimaat Effect Atlas (2021) <https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/>. Viitattu 23.3.2021.
- Lalwani, N. & Duval, T. S. (2000) The moderating effects of cognitive appraisal processes on self-attribution of responsibility, *Journal of Applied Social Psychology*, 30(11), 2233–2245.
- Lehtonen, Turo-Kimmo & Van Hoyweghen, Ine (2014) Editorial: Insurance and the Economization of Uncertainty. *Journal of Cultural Economy*.
- Luhmann, Niklas (2005) *Risk: a sociological theory*. New Brunswick (N.J.): Aldine Transaction, 2005. Uudistettu painos.
- Kreibich, H. & Thieken, A. & Petrow, T. & Müller, M. & Merz, B. (2005) Flood loss reduction of private households due to building retrofitting – Lessons learned from the Elbe floods in August 2002. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 5, 117-126.
- Ministry of Infrastructure and Water Management & Ministry of Economic Affairs (2015) *National Water Plan 2016-2021*.
- Ministry of Infrastructure and Water Management, Ministry of Agriculture, Nature and Flood Quality & Ministry of the Interior and Kingdom Relations (2020) *Delta Programme – Continuing the work on the delta: down to earth, alert, and prepared*.
- Norgaard, Kari Marie (2018) The sociological imagination in a time of climate change. *Global and Planetary Change* 163, 171-176.
- Noro, Arto (2000): Aikalaisdiagnoosi sosiologisen teorian kolmantena lajityyppinä. *Sociologia* 2000:4, 321– 329.
- Noro, Arto (2004) Aikalaisdiagnoosi: sosiologisen teorian kolmas lajityyppi? Teoksessa Rahkonen, Keijo (toim.) *Sociologia nykikeskusteluja*, 19-34. Helsinki: Gaudeamus.
- O'Malley, Pat (2004) *Risk, Uncertainty and Government*. London: The GlassHouse Press.

- Pakarinen, Mirja (2019) Saksan liittotasavalta – oikeudellisia tiedonlähteitä. Eduskunta. https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/kirjasto/aineistot/ulkomainen_oikeus/Sivut/Saksa_n-liittotasavalta.aspx. Viitattu 29.11.2020.
- Parjanne, Antti & Silander, Jari & Tiitu, Maija & Viinikka, Arto (2018) Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa – varautuminen maankäytön, talouden ja ilmaston muutokseen. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 30/2018.
- Raisio, H. & Vartiainen, P. 2011. Osallistumisen illuusiosta aitoon vaikuttamiseen. Deliberatiivisesta demokratiasta ja kansalaisraatien toteuttamisesta Suomessa. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
- Rijkswaterstaat (2020a) The flood of 1953. <https://www.rijkswaterstaat.nl/english/water/water-safety/the-flood-of-1953/index.aspx> Viitattu 25.11.2020.
- Rijkswaterstaat (2020b) About us. <https://www.rijkswaterstaat.nl/english/about-us/index.aspx> Viitattu 25.11.2020.
- Rijkswaterstaat (2021) Water Safety. <https://www.rijkswaterstaat.nl/english/water/water-safety/index.aspx> Viitattu 23.3.2021.
- Ruosteenoja, K. & Jylhä, K. & Kämäräinen, M. (2016) Climate projections for Finland under the RCP forcing scenarios. *Geophysica*, 51:1, 17-50.
- Sayers, P.B. & Hall, J. W. & Meadowcroft, I. C. (2002) Towards risk-based flood hazard management in the UK. *Civil Engineering, Proceedings of ICE*, 150, 36-42.
- Silvast, Antti & Kongsager, Rico & Lehtonen, Turo-Kimmo & Lundgren, Minna & Virtanen, Mikko (2021): Critical infrastructure vulnerability: a research note on adaptation to climate change in the Nordic countries, *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*.
- Simonovic, Slobodan P. (2011) *Systems Approach to Management of Disasters: Methods and Applications*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc.
- Simonovic, Slobodan P. (2012) *Floods in a Changing Climate*. New York: Cambridge University Press.
- Smit, B., Burton, B., Klein, R. J. T. & Wandel, J. (2000) An anatomy of adaptation to climate change and variability. *Climatic Change*, 45, 223-251.
- Suomen ympäristökeskus (2015) Yhteenveto tulvariskien hallintasuunnitelmista vuosille 2016-2021.
- Suomen ympäristökeskus (2020) Tulvien esiintyminen. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Olenko_tulvariskialueella/Tulvien_esiintyminen?f=Lapin_ELYkeskus. Viitattu 24.9.2020.
- Suomen ympäristökeskus (2021a) Tulvariskien hallintasuunnitelmat. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_hallintasuunnitelmat. Viitattu 24.3.2021.
- Suomen ympäristökeskus (2021b) Tulvakeskus – ennusteita, varoituksia ja varautumista. <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulvakeskus>. Viitattu 11.4.2021.
- Surminski, S. & Thieken, A.H. (2017) Promoting Flood Risk Reduction: The role of insurance in Germany and England. *Earth's Future*, 5:10, 979-1001.
- Surminski, Swenja, Roezer, Viktor & Golnaraghi, Maryam (2020) *Flood Risk Management in Germany. Building flood resilience in a changing climate*. Zurich: The Geneva Association.

Terpstra, Teun & Gutteling, Jan M. (2008) Households' Perceived Responsibilities in Flood Risk Management in The Netherlands. *International Journal of Water Resources Development* 24:4, 555-565.

Thieken, Annegret. H. & Kienzler, Sarah & Kreibich, Heidi & Kuhlicke, Christian & Kunz, Michael & Mühr, Bernhard & Müller, Meike & Otto, Antje & Petrow, Theresia & Pisi, Sebastian & Schröter, Kai (2016) Review of the flood risk management system in Germany after the major flood in 2013. *Ecology and Society* 21:2, 1-12.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli (2018) Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Urry, John (2013) Ilmastonmuutos ja yhteiskunta. Suomentanut Jyrki Vainonen. Tampere: Vastapaino. Englanninkielinen alkuperäisteos 2011.

Van de Kerkhof, Marleen & Wieczorek, Anna 2005. Learning and stakeholder participation in transition processes towards sustainability: Methodological considerations. *Technological Forecasting & Social Change* 72 (2005), 733-747.

Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen, M. & Aaltonen, J. (2012) Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 16/2012.

Vis, M. & Klijn, F. & De Bruijn, K. M. & Van Buuren, M. (2003) Resilience strategies for flood risk management in the Netherlands. *International Journal of River Basin Management* 1:1, 33-40.

World Meteorological Organization (2009) Integrated Flood Management. Concept Paper. Associated Programme on Flood Management. Geneva.

Ympäristöhallinto (2018) Tulvavahinkojen korvaaminen. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvavahinkojen_korvaaminen

Åkerman, Maria 2006. Tiedon tuotannon käytännöt ja ympäristöpoliittinen toimijuus: rajaamisen ja yhdistämisen politiikkaa. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto, Yhdyskuntatieteiden laitos. Tampere: Tampere University Press.