

Ilmastonmuutos ja jokien tulviminen

Voimakkaat tulvat ovat nykyään kaikkein yleisimpiä luonnononnettomuuksia Euroopassa. Ilmastonmuutos ja siihen liittyvä rankkasateiden lisääntyminen vaikuttavat voimakkaiden tulvien lukumäärän jatkuvaan kasvuun tietyillä alueilla, erityisesti Keski-, Pohjois- ja Koillis-Euroopassa.

Erityisesti äkillisten, paikallisten mutta voimakkaiden tulvien, ns. äkkitulvien, odotetaan lisääntyvän, mikä todennäköisesti lisää myös vakavia vahinkoja.

Tulvimisen torjuntaan ja sen vaikutusten vähentämiseen vaikuttavat toimet ovat siis tarpeen. Aloitteita on jo tehty joissakin maissa. Tulvien ja tulvien torjunnan rajat ylittävän luonteen takia Euroopan komissio on äskettäin ehdottanut, että tulvien riskinhallinta koordinoidaan.

Tulvat ja niiden seuraukset

Tulvissa voi kuolla sekä ihmisiä että eläimiä, ja niiden seurauksena moni on sairastunut tai joutunut kodittomaksi. Tulvat voivat myös vahingoittaa ympäristöä, infrastruktuuria ja omaisuutta. Niillä voi kuitenkin myös olla myönteisiä vaikutuksia jokien ekosysteemeihin, pohjaveden muodostumiseen ja maaperän hedelmällisyyteen. Siksi voidaan tehdä ero normaalin vuosittaisen tulvimisen ja poikkeuksellisten tilanteiden välillä. Normaali tulviminen aiheuttaa vahinkoa vähän tai ei ollenkaan ja sillä voi olla myönteisiä vaikutuksia mutta poikkeustulvien vaikutukset voivat olla voimakkaan kielteisiä.

Poikkeuksellisen voimakkaiden tulvien vaikutukset ihmisten

terveyteen ovat monitahoisia ja kauaskantoisia. Kuolemantapausten riskit äkkitulvien aikana ovat lukumäärältään suuria, koska vesi nousee nopeasti tai jopa yllättäen. Jokitulvien ja voimakkaiden myrskyjen yhteydessä kuolleisuusluvut ovat verrattain alhaiset, koska niiden tulo on yleensä ennustettavissa.

Muita terveysvaikutuksia ovat muun muassa lääkintäavun puutteesta johtuvat sekä sairauksien, esimerkiksi vatsa- ja suolistosairauksien, ihosairauksien ja henkisten terveysongelmien lisääntyminen.

Myös ympäristölle aiheutuneet vahingot voivat vaikuttaa terveyteen. Suurien jokien tulvimisen aiheuttamia ympäristövaikutuksia ovat mm.

vesilaitosten tukkeutumiset (mikä voi johtaa suurten epäpuhtausmäärien leviämiseen), kasvillisuuden vahingoittuminen ja maaperässä olevien saasteiden vapautuminen tai leviäminen.

Maanalaisten putkistojen hajoaminen, säiliöiden siirtymiset, kaatopaikkojen ongelmajätteiden veden alle joutuminen tai maan päällä varastoitujen kemikaalien karkuunpääsy voivat aiheuttaa jokien ja pohjavesien saastumisen.

Äkkitulvat voivat myös aiheuttaa voimakasta hävitystä ja ympäristövaurioita, esimerkiksi maaperän eroosiota erityisesti muiden luonnontapahtumien kuten maanvyörymien yhteydessä, vaikkakin nämä vauriot ilmenevät yleensä verrattain pienillä alueilla.

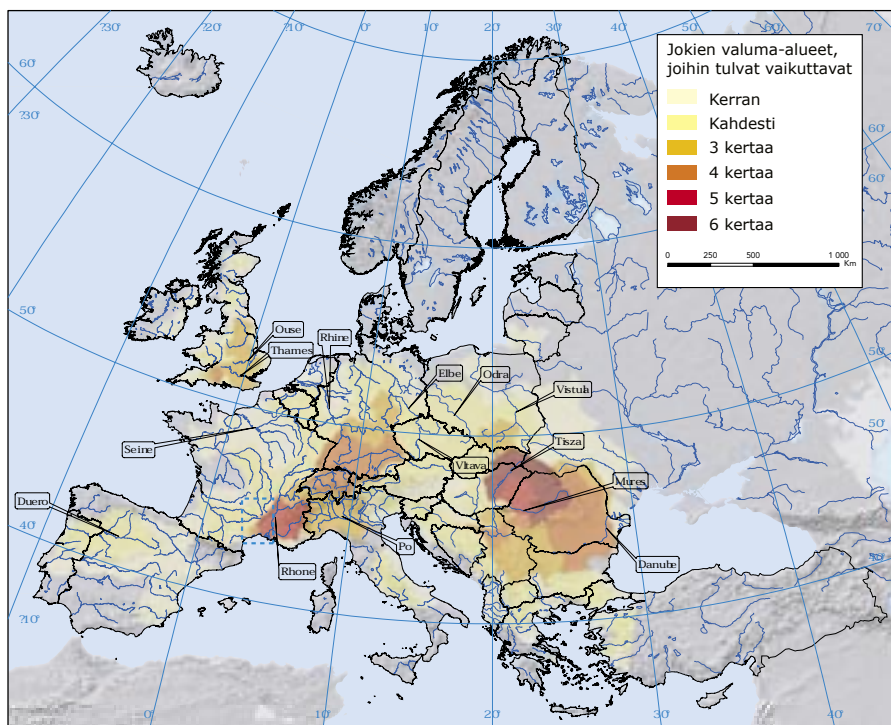
Tulvat Euroopassa

Tulvat ovat yleisin luonnonmullistus Euroopassa. Luonnonmullistusten kansainvälisen EM-DAT-tietokannan mukaan tulvien osuus oli 43 prosenttia vuosina 1998–2002. Tänä aikana Eurooppaa koetteli 100 haitallista tulvaa, joissa noin 700 henkilöä kuoli, noin puoli miljoonaa ihmistä joutui kodittomiksi ja taloudelliset tappiot olivat vakuutuskorvausten perusteella vähintään 25 miljardia euroa. Tulvat levisivät arviolta noin miljoonan neliökilometrin alueelle (ne alueet, joilla tulvinta tänä aikana oli toistuvaa, laskettiin mukaan useita kertoja). Tulvista kärsi noin 1,5 prosenttia Euroopan väestöstä.

Euroopassa koettiin vuoden 2002 tammikuusta joulukuuhun 15 suurta tulvaa Itävallassa, Tšekin tasavallassa, Saksassa, Unkarissa ja Venäjän federaatioissa. Näissä tulvissa kuoli noin 250 henkilöä ja yli miljoona ihmistä kärsi niiden haittavaikutuksista.

Vuosina 1998–2002 Euroopassa koettujen haitallisten tulvien kartoitus osoittaa, mitkä alueet ovat olleet erityisen tulva-alttiita. Kartta 1 osoittaa, että Itä-Unkari, Romania, Kaakkois-Ranska, Etelä-Saksa ja Sveitsi ovat muita useammin olleet tulvien koettelemia.

Kartta 1 Tulvien toistuvuus Euroopassa vuosina 1998–2002



Lähde: ETC/TE, GISCO, JRC-IES, 2003.

Tulvien kehityssuunnat Euroopassa

Tulvien esiintymistiheys, sijaintipaikat ja voimakkuus vaihtelevat vuodenaikojen, alueellisten sademäärien ja muiden sääolosuhteiden eroista sekä pitkäaikaisista ilmastomuutoksista johtuen. Tähän vaikuttaa myös ihmisen toiminta. Vuoristoalueiden metsien tuhoutuminen nopeuttaa valumien muodostumista, mikä puolestaan lisää tulvimisen todennäköisyyttä. Yhdyskuntien kehittyminen entisillä tulvatasangoilla voi voimistaa tulvien kielteisiä vaikutuksia näillä alueilla, ja tulvinta voi lisääntyä jokien alajuoksilla jokien "kanavoinnista" johtuen.

Tutkittaessa EM-DAT-tietokantaan merkittyjä 238 tulvatapahtumaa vuosina 1975–2001 voitiin todeta, että vuosittaisten tulvien määrä oli kasvanut kyseisenä kautena. Kuolemantapausten lukumäärä tulvatapahtumaa kohden laski kuitenkin jonkin verran, todennäköisesti sen takia, että varoitus- ja pelastusjärjestelmiä oli parannettu.

Ilmastonmuutos ja tulvat

Tulvien esiintymistiheyttä ja voimakkuutta koskevat trendit liittyvät tiiviisti muutoksiin sademäärissä ja jokien virtaamissa ja siten myös ilmaston muutoksiin pitkällä aikavälillä.

Vaikka useissa ennusteissa onkin suurta epävarmuutta, tulevaisuuden ilmastoa kuvaavien ilmastomallien tieteellinen luotettavuus on kasvamassa. Seuraavassa on yhteenveto tämän hetken tietämyksen tilasta.

Lämpötila

Viimeisten sadan vuoden aikana lämpötila Euroopassa on kohonnut huomattavasti, erityisesti viimeisten vuosikymmenten aikana (kuva 1). Vuosi 2000 oli Euroopan kyseisenä kautena lämpimin vuosi ja seuraavaksi korkeimmat lämpötilat mitattiin seitsemänä neljästätoista viimeisestä vuodesta. Vuoden 2003 elokuussa Eurooppaa koetteli lämpöaalto, pohjoisen pallonpuoliskon tähän mennessä lämpimin elokuu, jonka aikana kuoli mahdollisesti jopa 35 000 ihmistä.

Lämpeneminen on ollut voimakkainta Luoteis-Venäjällä ja Pyreneiden niemimaalla. Talviajan lämpötilat nousevat voimakkaammin kuin kesälämpötilat, mikä johtaa talvien lämpenemiseen ja vuodenaikojen välisen vaihtelun pienenemiseen.

Näiden trendien odotetaan jatkuvan lukuun ottamatta vuodenaikojen välisen vaihtelun pienenemistä, jota ei tapahtune Etelä-Euroopassa.

Sateet

Vuosien 1900–2000 aikana vuosittainen sademäärä Pohjois-Euroopassa nousi 10–40 prosenttia, kun taas joissakin osissa Etelä-Eurooppaa sademäärä väheni 20 prosentilla. Vuodenaikaisvaihtelun trendit ovat vieläkin ilmeisemmät. Talvisaikaan erityisesti Etelä- ja Itä-Eurooppa ovat muuttuneet kuivemmiksi kun taas monilla Luoteis-Euroopan alueilla sateet ovat lisääntyneet.

Arvioiden mukaan vuosittaiset sademäärät kasvavat Pohjois-Euroopassa ja kesät muuttuvat sateisemmiksi valtaosassa Eurooppaa.

Voimakkaat sateet

Voimakkaiden sateiden kehitys on monilla alueilla selvemmin havaittavissa kuin yleiset trendit. Keski- ja Pohjois-Euroopassa on vuodesta 1976 alkaen havaittu kasvua erittäin sateisten päivien määrässä. Osassa Etelä-Eurooppaa on vastaavasti havaittavissa sadepäivien väheneminen.

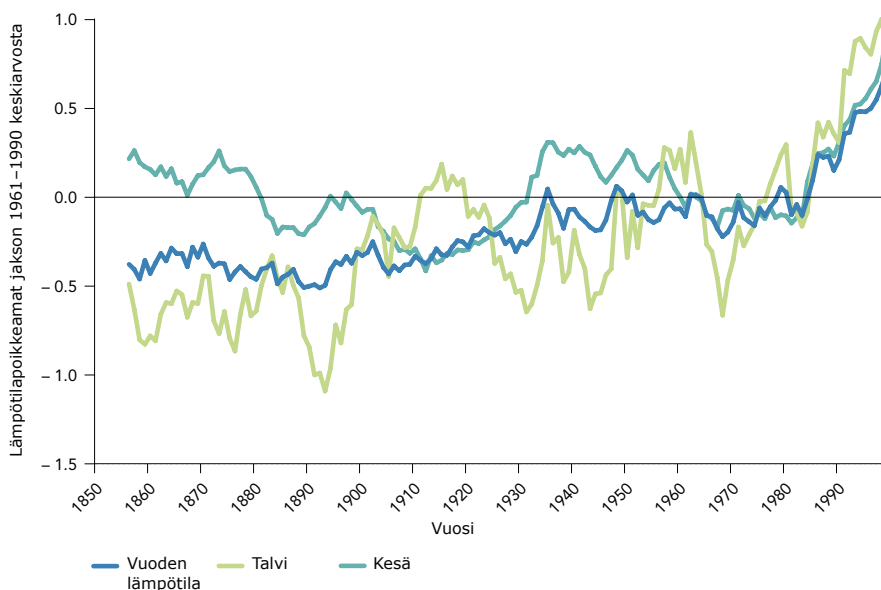
Voimakkaiden ajoittaisten sateiden odotetaan lisääntyvän, mikä puolestaan johtaa tulvariskien kasvuun valuma-alueilla. Tämän lisäksi talvikauden sateet tulevat yhä useammin vetenä kohonneista lämpötiloista johtuen. Valuma purkautuu tämän takia nopeasti ja tulvien riski kasvaa.

Jokien virtaamat

Viime vuosisadan aikana jokien virtaamat laskivat huomattavasti monella Etelä-Euroopan valuma-alueella kun taas Itä-Euroopan valuma-alueilla virtaamat nousivat huomattavasti. On todennäköistä, että muutokset johtuivat pitkälti sademäärien muutoksista vaikka virtaamien muutoksiin vaikuttavat myös monet muut tekijät kuten maankäyttö tai jokien oikaiseminen.

Ennustettujen lämpötila- ja sademäärämuutosten yhteisvaikutukset lisäävät useimmissa tapauksissa muutoksia jokien vuosivirtaamissa. Vuoteen 2070 mennessä Kaakkois-Euroopan jokien virtaamien ennustetaan laskevan jopa 50 prosentilla ja nousevan monissa osissa Pohjois- tai Koillis-Eurooppaa jopa yli 50 prosentilla (kartta 2).

Kuva 1 Vuosittaisten sekä talvi- ja kesälämpötilojen poikkeamat Euroopassa vuosina 1850–2000



Lähde: CRU, 2003; Jones ja Moberg, 2003.

Toiminta tulvien torjumiseksi

Elleivät maat ryhdy tuntuviin toimenpiteisiin tulvien torjumiseksi ja tulvien vaikutusten vähentämiseksi, voimme tulevaisuudessa mitä todennäköisimmin odottaa voimakkaiden tulvien toistuvan ja voimistuvan entisestään monissa Euroopan osissa, erityisesti Keski-, Pohjois- ja Koillis-Euroopassa. Aloitteita on jo tehty joissakin maissa, esim.

Saksassa. Tulvien ja tulvaehkäisyn rajat ylittävän luonteen takia Euroopan komissio on äskettäin ehdottanut, että tulvien riskinhallinta koordinoidaan. Siinä keskitytään koordinoitujen tulvien riskinhallintasuunnitelmien ja riskikarttojen kehittämiseen ja käyttöönottamiseen.

Euroopan ympäristökeskus analysoi parhaillaan eri menetelmiä, joiden avulla EU:n jäsenvaltiot kehittävät omia tulvien riskikarttoja.

Viitteet

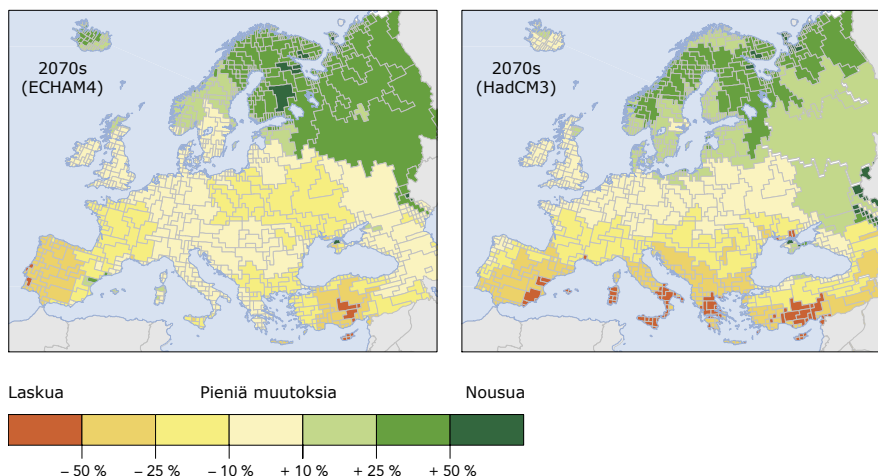
Tämä katsaus perustuu kahteen EYK:n raporttiin, joissa on viitteitä lukuisiin alkuperäisiin lähteisiin sekä kaavioihin ja karttoihin:

Mapping the impacts of recent natural disasters and technological accidents in Europe, Ympäristöraportti n:o 35, EYK, Kööpenhamina

Impacts of Europe's changing climate, EYK:n raportti n:o 2/2004, EYK, Kööpenhamina

KOM(2004) 472 lopullinen: komission tiedonanto neuvostolle, Euroopan parlamentille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle: Tulviin liittyvä riskienhallinta — Tulvien ehkäisy, torjunta ja lieventäminen.

Kartta 2 Vuoden 2070 ennustetut muutokset jokien keskimääräisissä vuotuisissa virtaamissa Euroopan valuma-alueilla verrattuna vuoteen 2000



Huom: Vertailussa on käytetty kahta eri ilmastomallia.

Lähde: Lehner *et al.*, 2001.

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

P. (45) 33 36 71 00
F. (45) 33 36 71 99

Verkkosivusto: www.eea.eu.int
Tiedustelut: www.eea.eu.int/enquiries

FI