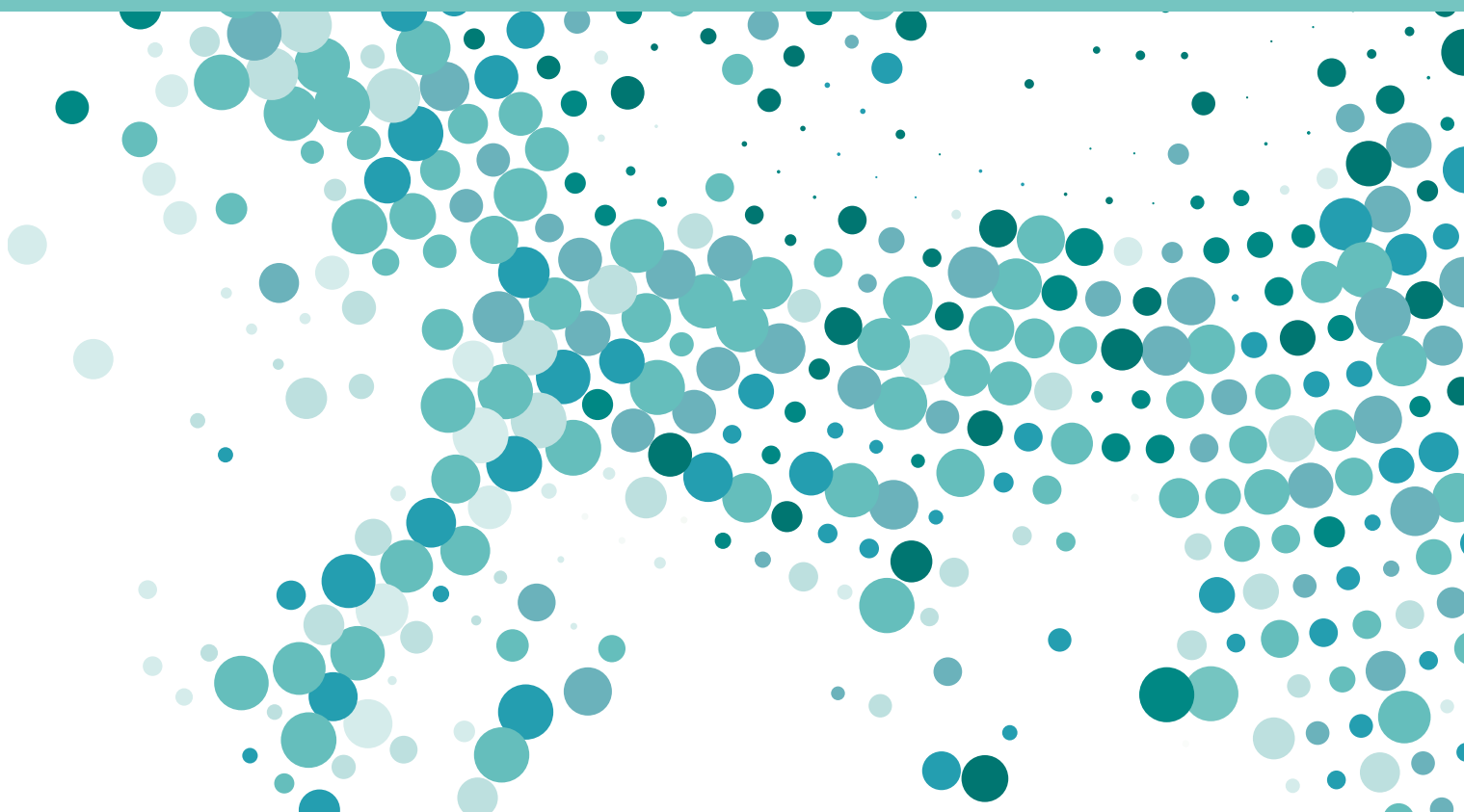


# Suomen kansallinen riskiarvio 2015

SISÄMINISTERIÖN JULKAISU 3/2016

**Sisäinen turvallisuus**



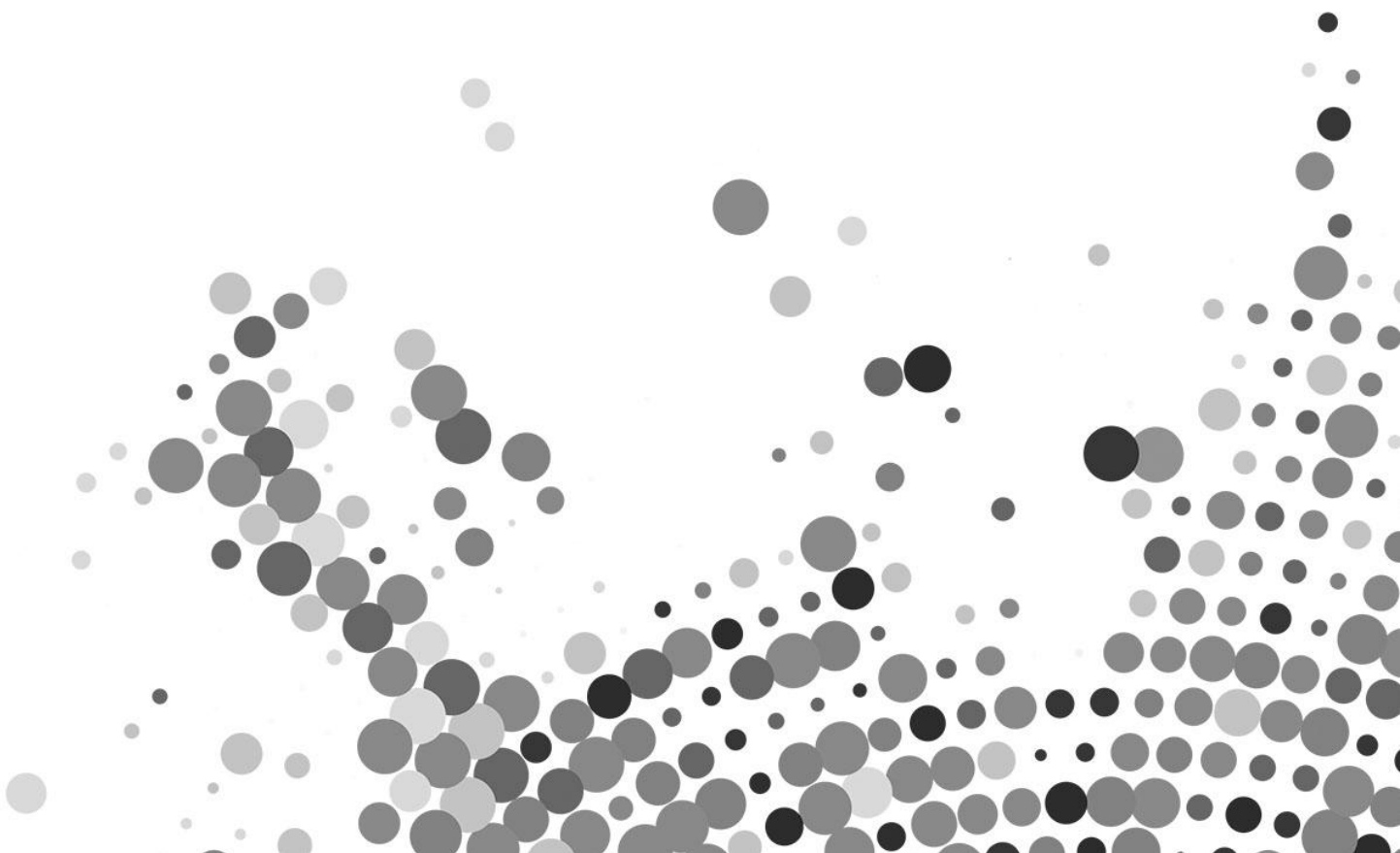




# Suomen kansallinen riskiarvio 2015

SISÄMINISTERIÖN JULKAISU 3/2016

**Sisäinen turvallisuus**



Sisäministeriö  
Helsinki 2016

ISSN 2341-8524  
ISBN 978-952-324-059-9 (PDF)

<b>SISÄMINISTERIÖ</b>		<b>KUVAILEHTI</b>	
		Julkaisun päivämäärä 26.1.2016	
Tekijät (toimielimestä, toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Työryhmä: Taito Vainio, puheenjohtaja ja sihteeri Marko Lavikkala, varajäsen Jussi Hyysalo, VNK Rita Linna, varajäsen Jari Grön, LVM Juho-Antti Jantunen, varajäsen Esko Pyykkönen, OKM Jyri Juslén, varajäsen Miliza Malmelin, YM Merja Rapeli, varajäsen Helena Mussalo-Rauhamaa, STM Hanna Havumäki, HVK Ari Lahtela, varajäsen Jere Peltonen, UM Juka Ristaniemi, TEM Jaakko Weuro, VM Hannu Tervo, SM Tatu Mikkola, Turvallisuuskomitean sihteeristö Erkko Badermann, varajäsen Pekka Luoma, Suomen Pankki Jukka Kotilehto, varajäsen Pentti Olin, PLM Riitta Ukkonen, varajäsen Markku Tihilä, MMM Kimmo Kohvakka, varajäsen Esa-Pentti Lukkarinen, ESAVI Tapani Rossi, Pohjois-Pohjanmaan, ELY Kristiina Sääntti, asiantuntija, Ilmatieteen laitos Eero Kytömaa, asiantuntija, SM		Julkaisun laji Julkaisu 3/2016	
		Toimeksiantaja Sisäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivä 21.8.2014 SMDno-2015-1520	
Julkaisun nimi Suomen kansallinen riskinarvio 2015			
Tiivistelmä Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksen unionin pelastuspalvelumekanismista II luvun 6 artiklan mukaan jokaisen EU-maan on kehitettävä riskiarvioiteja kansallisella tai asianmukaisella paikallisella tasolla ja annettava komissiolle yhteenveto niiden keskeisistä osista viimeistään 22 päivänä joulukuuta 2015 ja sen jälkeen joka kolmas vuosi. Tämä ns. pelastuspalvelumekanismi on jäsenmaita velvoittavaa lainsäädäntöä. EU:ssa asiaa käsittelee pelastuspalvelukomitea (Civil Protection Committee), jossa on edustus jokaisesta jäsenmaasta ja joka käsittelee pelastuspalvelumekanismia koskevat asiat.  Pelastuspalvelumekanismi kattaa ihmisen, ympäristön ja omaisuuden suojelun unionin alueella ja sen ulkopuolella tapahtuvissa kaikenlaisissa luonnon ja ihmisen aiheuttamissa onnettomuuksissa. Tähän kuuluvat terroritekojen seuraukset, teknologian ja säteilyonnettomuuksien aiheuttamat katastrofit, ympäristökatastrofit, meren pilaantuminen ja akuutit terveyttä uhkaavat hätätilanteet. Terroritekojen ja säteilyonnettomuuksien aiheuttamien katastrofien seurausten osalta unionin mekanismi kattaa tapahtunutta edeltävät valmiustoimet sekä varsinaiset avustustoimet tilanteessa.  Kansalliseen riskinarvioon on yli 60 tarkastellun riskin perusteella valittu 21 tapahtumaskenaariota, jotka ovat Suomessa mahdollisia. Skenaariot on jaettu kahteen luokkaan: laajasti yhteiskuntaan vaikuttaviin tapahtumiin ja vakaviin alueellisiin tapahtumiin.  Laajasti yhteiskuntaan vaikuttavia tapahtumaskenaarioita on kuusi ja näiden tapahtuessa vaikutukset on arvioitu niin laajoiksi, että yhteiskunnan elintärkeille toimintoille tai kriittiselle infrastruktuurille mahdollisesti aiheutuvat häiriöt vaikuttavat merkittävästi yhteiskunnan toimivuuteen.  Vakavia alueellisia tapahtumaskenaarioita on 15 ja niiden vaikutukset rajoittuvat suhteellisen pienelle alueelle. Tapahtumat ovat sellaisia, että ne aiheuttavat vahinkoja ihmisille, omaisuudelle ja ympäristölle ja saattavat aiheuttaa rajattuja häiriöitä kriittiselle infrastruktuurille tai elintärkeille toiminnoille tai ne saattavat aiheuttaa tarpeen pyytää kansainvälistä pelastustoimen apua.  Laajasti yhteiskuntaan vaikuttavat tapahtumaskenaariot on katsottu mahdollisilta vaikutuksiltaan niin laajoiksi, että niihin on varauduttava joka tapauksessa riippumatta niiden todennäköisyydestä. Vakavat alueelliset tapahtumaskenaariot on puolestaan koottu riskimatriisiin ja niiden tapahtumistodennäköisyys ja vaikutukset on arvioitu yhteisellä kriteeristöllä.			
Avainsanat (asiasanat)			
Muut tiedot Verkkosivuilla PDF: <a href="http://www.intermin.fi/julkaisut">www.intermin.fi/julkaisut</a>			
Sarjan nimi ja numero Sisäministeriön julkaisu 3/2016		ISSN 2341-8524	ISBN 978-952-324-059-9 (PDF)
Kokonaissivumäärä 95	Kieli Suomi	Hinta	Luottamuksellisuus Julkinen
Jakaja		Kustantaja/julkaisija Sisäministeriö	

<b>INRIKESMINISTERIET</b>		<b>PRESENTATIONSBLAD</b>	
		Utgivningsdatum <b>26.1.2016</b>	
Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare Arbetsgruppen: Taito Vainio, ordförande och sekreterare; Marko Lavikkala, ersättare Jussi Hyysalo, SRK Rita Linna, ersättare Jari Grön, KM Juho-Antti Jantunen, ersättare Esko Pyykkönen, UKM Jyri Juslén, ersättare Miliza Malmelin, MM Merja Rapeli, ersättare Helena Mussalo-Rauhamaa, SHM Hanna Havumäki, FBC Ari Lahtela, ersättare Jere Peltonen, UM Juka Ristaniemi, ANM Jaakko Weuro, FM Hannu Tervo, IM Tatu Mikkola, Sekretariatet för säkerhetskommittén Erkko Badermann, ersättare Pekka Luoma, Finlands Bank Jukka Kotilehto, ersättare Pentti Olin, FSM Riitta Ukkonen, ersättare Markku Tihilä, JSM Kimmo Kohvakka, ersättare Esa-Pentti Lukkarinen, Regionförvaltningsverket i Södra Finland Tapani Rossi, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Norra Österbotten Kristiina Sääntti, sakkunnig, Meteorologiska institutet Eero Kytömaa, sakkunnig, IM		Typ av publikation <b>Publikation 3/2016</b>	
		Uppdragsgivare <b>Inrikesministeriet</b>	
		Datum för tillsättandet av organet 21.8.2014 SMDno-2015-1520	
Publikation (även den finska titeln) <b>Finlands nationella riskbedömning 2015</b>			
Referat Enligt kapitel II artikel 6 i Europaparlamentets och rådets beslut om en civilskyddsmekanism för unionen ska varje EU-land utarbeta riskbedömningar på nationell eller lämplig subnationell nivå samt tillhandahålla kommissionen en sammanfattning av relevanta delar av dessa senast den 22 december 2015 och därefter vart tredje år. Denna s.k. civilskyddsmekanism är förpliktande lagstiftning för medlemsstaterna. I EU behandlas frågorna som gäller civilskyddsmekanismen av en civilskyddskommitté (Civil Protection Committee) med representanter för varje medlemsland.  Civilskyddsmekanismen ska skydda människor, miljö och egendom vid alla typer av naturkatastrofer och olyckor som orsakats av människor, som inträffar inom eller utanför unionen. Detta omfattar konsekvenser av terrordåd, katastrofer som orsakats av teknologi eller strålningsolyckor, miljökatastrofer, havsförorening och akuta hälsorisker. När det gäller konsekvenserna av terrordåd och radiologiska katastrofer omfattar civilskyddsmekanismen beredskapsåtgärderna före händelsen samt själva katastrofinsatserna.  Utifrån 60 definierade risker har man för den nationella riskbedömningen valt ut 21 möjliga händelsescenarier i Finland. Scenarierna har indelats i två grupper: händelser som påverkar hela samhället och allvarliga lokala händelser.  Det finns sex stycken händelsescenarier som påverkar hela samhället. Om en sådan inträffar har konsekvenserna bedömts vara så omfattande att de eventuella störningarna på samhällets vitala funktioner eller på den kritiska infrastrukturen är mycket stora.  Det finns 15 stycken allvarliga lokala händelsescenarier. Konsekvenserna av dessa begränsas till ett relativt litet område. Dessa händelser orsakar skador för människor, egendom och miljö och eventuellt störningar i begränsad omfattning på den kritiska infrastrukturen eller på de vitala funktionerna. De kan även medföra ett behov av bistånd från den internationella räddningstjänsten.  De eventuella konsekvenserna av de händelsescenarier som påverkar hela samhället har bedömts vara så omfattande att man i vilket fall som helst måste ha beredskap för dem oberoende av hur sannolika de är. De allvarliga lokala händelsescenarierna har i sin tur samlats i en riskmatris, och sannolikheten för dem samt deras konsekvenser har bedömts enligt gemensamma kriterier.			
Nyckelord			
Övriga uppgifter Publikationen som PDF på webbplatsen: <a href="http://www.intermin.fi/sv/aktuellt/publikationer">www.intermin.fi/sv/aktuellt/publikationer</a>			
Seriens namn och nummer <b>Inrikesministeriets publikation 3/2016</b>		ISSN <b>2341-8524</b>	ISBN <b>978-952-324-059-9 (PDF)</b>
Sidoantal <b>95</b>	Språk <b>finska</b>	Pris	Sekretessgrad <b>Offentlig</b>
Distribution		Förläggare/utgivare <b>Inrikesministeriet</b>	

<b>MINISTRY OF THE INTERIOR</b>		<b>DESCRIPTION</b>	
		Date of publication 26 January 2016	
<p>Authors (name, chairman and secretary of the body)  Working group: Taito Vainio, chairman and secretary  Marko Lavikkala, deputised by Jussi Hyysalo, Prime Minister's Office  Rita Linna, deputised by Jari Grön, Ministry of Transport and Communications  Juho-Antti Jantunen, deputised by Esko Pyykkönen, Ministry of Education and Culture  Jyri Juslén, deputised by Miliza Malmelin, Ministry of the Environment;  Merja Rapeli, deputised by Helena Mussalo-Rauhamaa, Ministry of Social Affairs and Health  Hanna Havumäki, National Emergency Supply Agency  Ari Lahtela, deputised by Jere Peltonen, Ministry for Foreign Affairs  Jukka Ristaniemi, Ministry of Employment and the Economy  Jaakko Weuro, Ministry of Finance  Hannu Tervo, Ministry of the Interior  Tatu Mikkola, Secretariat of the Security Committee  Erkko Badermann, deputised by Pekka Luoma, Bank of Finland  Jukka Kotilehto, deputised by Pentti Olin, Ministry of Defence  Riitta Ukkonen, deputised by Markku Tihilä, Ministry of Agriculture and Forestry  Kimmo Kohvakka, deputised by Esa-Pentti Lukkarinen, Regional State Administrative Agency for Southern Finland  Tapani Rossi, Centre for Economic Development, Transport and the Environment for North Ostrobothnia  Experts: Kristiina Sääntti, Finnish Meteorological Institute  Eero Kytömaa, Ministry of the Interior</p>		Type of publication Publications 3/2016	
		Commissioned by Ministry of the Interior	
		Body appointed on 21 August 2014 SMDnro/-2015/-1520	
Name of publication National Risk Assessment 2015			
<p>Abstract</p> <p>In accordance with Chapter II, Article 6 of the Decision of the European Parliament and of the Council on a Union Civil Protection Mechanism, Member States shall develop risk assessments at national or appropriate sub-national level and make available to the Commission a summary of the relevant elements thereof by 22 December 2015 and every three years thereafter. This Civil Protection Mechanism Decision is legislation which binds all Member States. In the EU, matters concerning the Civil Protection Mechanism ('the Union Mechanism') are considered by the Civil Protection Committee, which includes representatives from each Member State.</p> <p>Protection under the Union Mechanism covers primarily people, but also the environment and property, including cultural heritage, against all kinds of natural and man-made disasters, both within and outside the Union. These include the consequences of acts of terrorism, technological, radiological or environmental disasters, marine pollution and acute health emergencies. In the case of the consequences of acts of terrorism or radiological disasters, the Union Mechanism covers preparedness and response actions.</p> <p>On the basis of assessment of over 60 risks, 21 possible event scenarios for Finland were selected to be included in the National Risk Assessment. The scenarios were divided into two categories: wide-ranging events affecting society and serious regional events.</p> <p>Wide-ranging events affecting society comprise six scenarios in the event of which any disruptions to vital functions of society or to critical infrastructure would have considerable impacts on society.</p> <p>Serious regional events consist of 15 scenarios the impacts of which remain within a relatively small area. They include events that cause damage to people, property and the environment, and that may cause limited disruption of critical infrastructure or vital functions or lead to a situation where international civil protection assistance is necessary.</p> <p>Possible impacts of wide-ranging events affecting society have been assessed to be as extensive as society must be prepared for them in any case. Serious regional event scenarios have been placed in a risk matrix, and their likelihood of occurrence and impacts have been assessed using a uniform criteria.</p>			
Keywords			
Other information Online version (PDF) available at <a href="http://www.intermin.fi">www.intermin.fi</a>			
Name of series and number of publication Ministry of the Interior publication 3/2016		ISSN 2341-8524	ISBN 978-952-324-059-9 (PDF)
Number of pages 95	Language Finnish	Price	Confidentiality Public
Distributed by		Published by Ministry of the Interior	

# SISÄLLYS

1	Johdanto.....	9
2	Laajasti yhteiskuntaan vaikuttavat tapahtumat .....	14
2.1	Energiansaannin vakavat häiriöt .....	14
2.2	Kybertoimintaympäristön riskit.....	18
2.2.1	<i>Kybertoimintaympäristön hyödyntäminen yhteiskunnan järjestelmien lamauttamisessa.....</i>	20
2.2.2	<i>Kyberrikoksiin liittyvät riskit.....</i>	21
2.2.3	<i>Digitalisaation tietoturvariskit.....</i>	22
2.3	Maailmanlaajuisesti tai suomen lähialueilla esiintyvät vakavat tarttuvat taudit ihmisiin .....	24
2.4	Suomeen suoraan tai välillisesti kohdistuva turvallisuuspoliittinen kriisi .....	27
2.5	Vakava ydinvoimalaitosonnettomuus suomessa tai suomen lähialueilla .....	30
2.6	Aurinkomyrskyn 100-vuoden riskiskenaario .....	37
3	Vakavat alueelliset tapahtumat.....	39
3.1	Nopeahkosti syntyvä laaja tulva asutuskeskuksessa tai sen läheisyydessä .....	39
3.2	Vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuuslaitoksessa .....	42
3.3	Suuri merellinen onnettomuus.....	45
3.4	Vakava lentoliikenteen onnettomuus.....	50
3.5	Vakava raideliikenteen onnettomuus.....	55
3.6	Vakava maantieliikenteen onnettomuus.....	59
3.7	Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo .....	63
3.8	Suuri, laajasti yhteiskuntaan vaikuttava rakennuspalo kriittisen infrastruktuurin kohteessa .....	67
3.9	Laaja tai pitkäkestoinen vedenjakeluhäiriö .....	69
3.10	Laajalle alueelle ulottuva talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso.....	73
3.11	Ukkosmyrsky (rajuilma) .....	77
3.12	Suomeen kohdistuva terroristinen teko tai terrorismi.....	79
3.13	Vakava henkiläjoukkoon kohdennettu väkivallanteko.....	83
3.14	Isojen väkijoukkojen väkivaltainen liikehdintä .....	86
3.15	Laajamittainen maahantulo .....	89
4	Yhteenveto .....	93



## 1 Johdanto

### ***Riskiarvion laatimisen tavoitteet ja tarkoitus***

Suomen kansallisen riskinarvion laatiminen perustuu lähinnä kahteen periaatteeseen. Ensiksi kansallinen riskinarvio tehdään sen takia, että kykenisimme hahmottamaan Suomeen kohdistuvia äkillisiä tapahtumia, joiden todennäköisyys ja seurausvaikutukset ovat sellaisia, että niiden toteutuessa tapahtuu merkittäviä ihmisten henkeen tai terveyteen kohdistuvia vahinkoja, taloudellisia vahinkoja, ympäristövahinkoja tai yhteiskunnallisia vahinkoja. Toiseksi kansallinen riskinarvio tulee tehdä Euroopan unionin ja neuvoston päätöksen unionin pelastuspalvelumekanismista (N:o 1313/2013/EU) perusteella.

### ***EU-perusteet***

Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksen unionin pelastuspalvelumekanismista II luvun 6 artiklan mukaan jokaisen EU-maan on kehitettävä riskiarvioiteja kansallisella tai asianmukaisella paikallisella tasolla ja annettava komissiolle yhteenveto niiden keskeisistä osista viimeistään 22 päivänä joulukuuta 2015 ja sen jälkeen joka kolmas vuosi. Tämä ns. pelastuspalvelumekanismi on jäsenmaita velvoittavaa lainsäädäntöä. EU:ssa asiaa käsittelee pelastuspalvelukomitea (Civil Protection Committee), jossa on edustus jokaisesta jäsenmaasta ja joka käsittelee pelastuspalvelumekanismia koskevat asiat.

Pelastuspalvelumekanismi kattaa ihmisen, ympäristön ja omaisuuden suojelun unionin alueella ja sen ulkopuolella tapahtuvissa kaikenlaisissa luonnon ja ihmisen aiheuttamissa onnettomuuksissa. Tähän kuuluvat terroritekojen seuraukset, teknologian ja säteilyonnettomuuksien aiheuttamat katastrofit, ympäristökatastrofit, meren pilaantuminen ja akuutit terveyttä uhkaavat hätätilanteet. Terroritekojen ja säteilyonnettomuuksien aiheuttamien katastrofien seurausten osalta unionin mekanismi kattaa tapahtunutta edeltävät valmiustoimet sekä varsinaiset avustustoimet tilanteessa.

EU:ssa muodostetaan jäsenvaltioiden riskiarvioiden perusteella koko EU:n kattava riskiarvio, jonka perusteella muodostuu tilannekuva EU:ta uhkaavista merkittävistä riskeistä (laajuus, alueellinen sijoittuminen, todennäköisyydet esiintymiseen jne.). Ensimmäinen EU:n "riskikatsaus" julkaistiin huhtikuussa 2014. Katsaus on hyvin kattava ja siitä käy hyvin ilmi, millaisia riskejä osa jäsenvaltioista on nostanut esille.

Jatkokehityksenä EU:ssa ollaan jo suunnittelemassa EU:n riskinhallintakyvyn kartoittamista. EU:n jäsenvaltioiden riskinhallintakyvyn arvioinnin perusteella voidaan muodostaa vastaava EU:n tilannekuva EU:n riskinhallintakyvystä ja sen kehittämistarpeista.

### ***Suomen riskiarvion laatimisen perusteet***

Sisäministeriö edustaa Suomea pelastuspalvelukomiteassa. Tämän takia sisäministeriöllä on kokonaisvastuu asiasta. Kansallinen riskiarvio liittyy kuitenkin laajasti varautumiseen, joten riskiarvion kansallinen valmistelu oli tarpeen tehdä poikkihallinnollisesti.

Koska pelastuspalvelumekanismi kattaa ihmisen, ympäristön ja omaisuuden suojelun unionin alueella ja sen ulkopuolella tapahtuvissa kaikenlaisissa luonnon ja ihmisen aiheuttamissa onnettomuuksissa, on kansallinen riskinarvio tehty ensisijaisesti pelastustoimen näkökulmasta. Lisäksi on pyritty huomioimaan myös muut elintärkeät toiminnot ja pyritty löytämään laajempaa alueellista tai

kansallista merkitystä omaavia riskejä. Tämä tarkoittaa riskejä, joissa voimavarojen käyttöä pitää koordinoita useamman viranomaisen välillä, vähintään alueellisesti tai kansallisesti ja mahdollisesti myös EU:lta tukea pyytäen. Käsittelyn painopiste on sisäisissä ja välittömästi lähialueella vaikuttavissa riskeissä. Tässä esityksessä ei käsitellä globaalien toimintaympäristön riskejä.

Kansallinen riskinarviotyö käynnistettiin 21.8.2014. Työryhmän puheenjohtajuudesta on vastannut sisäministeriö Turvallisuuskomitean sihteeristön tukemana. Työn ohjauksesta vastasi Turvallisuuskomitea. Työ on käsitelty EU-ministerivaliokunnassa ja varsinaisen päätöksen kansallisen riskiarvion hyväksymisestä on tehnyt sisäministeri.

Työryhmään ovat osallistuneet seuraavien tahojen edustajat: sisäministeriö, Turvallisuuskomitean sihteeristö, valtioneuvoston kanslia, liikenne- ja viestintäministeriö, opetus- ja kulttuuriministeriö, ympäristöministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö, ulkoasiainministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, puolustusministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, valtiovarainministeriö, Huoltovarmuuskeskus, Suomen Pankki ja Ilmatieteen laitos. Tämän lisäksi Etelä-Suomen aluehallintovirasto on toiminut aluehallintovirastojen yhteisenä edustajana samoin kuin Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ELY-keskusten yhteisenä edustajana.

Nyt laadittu kansallinen riskiarvio on ensimmäinen tämäläyppinen riskiarvio Suomessa. Mutta jo pitkään ennen tämän kansallisen riskiarvion laatimista on Suomessa tehty hallinnonaloilla ja muiden toimijoiden piirissä niiden omia riskiarvioita. Lisäksi kansallisten strategisten asiakirjojen laadinnassa on käytetty erilaisia arvioiteja. Esimerkiksi yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa (2010) on käsitelty koko yhteiskuntaa koskettavia uhkamalleja ja häiriötilanteita sekä elintärkeitä toimintoja. Samassa strategiassa on lisäksi määritetty eri ministeriöille niiden strategiset tehtävät yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamiseksi. Aiemmissa kansallisissa asiakirjoissa ei ole arvioitu eri riskien suhdetta toisiinsa riskin vaikuttavuuden ja sen todennäköisyyden perusteella kuten tässä kansallisessa riskiarviossa on tehty<sup>1</sup>.

Kansallinen riskiarvio on päivitettävä vähintään joka kolmas vuosi EU-velvoitteisiin liittyen. Siten kansallisen riskiarvion laatimisprosessissa on huomioitu prosessina myös varautuminen näihin kolmen vuoden välein tapahtuviin päivityksiin.

### **Määritelmät**

*Riski* koostuu kahdesta komponentista eli tapahtuman todennäköisyydestä ja sen seurausvaikutuksista. Riskin suuruutta voidaan arvioida todennäköisyyden ja seurausvaikutusten tulona. Riskin suuruuden arvioinnin perusteella on mahdollista asettaa riskit johonkin järjestykseen toisiinsa suhteutettuna käyttäen arvioinnin perusteena riskilukua, todennäköisyyttä tai seurausvaikutuksia.

*Riskiluku* on onnettomuuden todennäköisyyden ja seurausvaikutusten tulo. Riskiluku riippuu käytettävästä asteikosta ja tässä asiakirjassa on jäljempänä esitetty, miten todennäköisyyttä ja seurausvaikutuksia arvioidaan.

*Seurausvaikutusten* arvioinnissa otetaan huomioon vaikutukset ihmisiin, taloudelliset vaikutukset, ympäristövaikutukset, vaikutukset kriittiseen infrastruktuuriin sekä vaikutukset elintärkeisiin toimintoihin. Tarkemmin seurausvaikutusten arviointia on käsitelty alla.

---

<sup>1</sup> Kansallisen riskiarvion laatiminen on toteutettu noudattaen EU:n antamaa yleisohjetta kansallisten riskiarvioiden laatimisesta. Ohjeen mukaisesti riskien arvioimisessa on huomioitava riskin vaikuttavuus, riskin todennäköisyys sekä myös arvion luotettavuus.

*Todennäköisyyden* arvioinnissa otetaan huomioon tapahtumien kotimainen tilastotieto, jos sellaista on saatavissa tai vastaavien tapahtumien tilastotieto muualta maailmasta tai jos tilastotietoja ei ole saatavissa, niin käytetään asiantuntija-arvioita.

*Arvioinnin luotettavuus* perustuu osittain tietojen tilastotietojen saatavuuteen. Jos tapahtumasta on riittävästi kotimaista tilastotietoa, voidaan arvioinnin luotettavuutta pitää korkeana. Jos tapahtumasta saadaan maailmanlaajuisia tilastotietoja mutta vastaavaa ei ole tapahtunut Suomessa, voidaan luotettavuutta pitää keskimääräisenä. Jos käytetään puhdasta asiantuntija-arviota, voidaan luotettavuutta pitää epävarmana.

*Skenaario* voi olla maantieteellisesti tiettyyn paikkaan sijoitettu tapahtuma tai se voi olla sellainen tapahtuma, joka voi sattua, missä päin Suomea tahansa. Skenaarion avulla pyritään kuvaamaan tapahtuman todennäköisyyttä ja seurausvaikutuksia.

*Kriittinen infrastruktuuri* tarkoittaa valtioneuvoston päätöksessä (5.12.2013) mainittuja kriittiseen infrastruktuuriin kuuluvia järjestelmiä ja palveluita. Päätöksen mukaan kriittistä infrastruktuuria ovat:

- Energian tuotanto-, siirto- ja jakelujärjestelmät
- Tieto- ja viestintäjärjestelmät, -verkot ja -palvelut
- Finanssialan palvelut
- Liikenne ja logistiikka
- Vesihuolto
- Infrastruktuurin rakentaminen ja kunnossapito
- Jätehuolto erityistilanteissa

Tämän lisäksi valtioneuvoston päätöksessä on mainittu kriittisen tuotannon ja palveluiden turvaaminen, joita ovat:

- Elintarvikehuolto
- Terveysturva ja peruspalvelut
- Teollisuus
- Sotilaallista maanpuolustusta tukeva tuotanto ja palvelut

*Yhteiskunnan elintärkeät toiminnot* on puolestaan määritelty yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa 16.12.2010 ja niitä ovat:

- Valtion johtaminen
- Kansainvälinen toiminta
- Suomen puolustuskyky
- Sisäinen turvallisuus
- Talouden ja infrastruktuurin toimivuus
- Väestön toimeentuloturva ja toimintakyky
- Henkinen kriisinkestävyys

Tässä työssä otetaan huomioon luonnonilmiöiden aiheuttamat tapahtumat, ihmisten tahallisesti aiheuttavat tapahtumat sekä ihmisten aiheuttamat tahattomat teot. Viimeksi mainittuihin luetaan teknologiset tapahtumat.

## **Riskiarvion laatimisen menetelmät ja prosessi**

Kansallisen riskiarvion laadinnassa on hyödynnetty mahdollisimman paljon jo tehtyjä eri toimijoiden riskiarvioita tai vastaavia tuotteita ja prosesseja. Käytännössä kansallinen riskiarvio on eräällä tavalla yhteen sovitettu kooste eri toimijoiden omista riskiarvioista.

Työ aloitettiin kunkin hallinnonalan osalta siten, että ne laativat ns. riskikortit merkittävimmistä oman alansa riskeistä. Riskikortteja syntyi yli 60. Riskikorteissa esitettyjen tapahtumien todennäköisyyksiensä ja seurausvaikutusten perusteella valittiin kaiken kaikkiaan 21 tapahtumaskenaariota, jotka tapahtuessaan aiheuttavat merkittäviä vaikutuksia ihmisille, taloudelle, ympäristölle tai yhteiskunnalle.

Valituista 21:sta skenaariosta kukin skenaario jaettiin päävastuulliselle ministeriölle. Päävastuullinen ministeriö vastasi oman skenaarionsa kirjoittamisesta muodostamalla ns. kirjoittajaryhmän. Kirjoittajaryhmät olivat avoimia kaikille organisaatioille ja niissä käytettiin myös ao. hallinnonalan asiantuntijoiden näkemyksiä. Kirjoittajaryhmien tuotokset koottiin yhteen ja kansallisessa riskinarviotyöryhmässä ne muokattiin lopulliseen muotoonsa.

Valitut skenaariot jaettiin edelleen kahteen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat laajasti yhteiskuntaan vaikuttavat tapahtumat, joiden todennäköisyyttä on hyvin vaikea arvioida ja toisaalta niiden vaikutukset ovat riippuvaisia niin monesta tekijästä, että vaikutusarvioiden tekeminen on hyvin haasteellista. Toiseen ryhmään kuuluvat tapahtumat ovat sellaisia, joiden todennäköisyyttä ja vaikutuksia on helpompi arvioida mutta ne ovat joka tapauksessa luonteeltaan alueellisia. Kuitenkin ne ovat sellaisia, että ne saattavat aiheuttaa tarpeen pyytää kansainvälistä apua.

Alkuvaiheen tarkastelussa käsiteltiin pääosin yksittäisiä riskejä, mutta käsittelyssä huomioitiin myös skenaariotarkastelut pahimman mahdollisen tapahtuman tai todennäköisimmän tapahtuman periaatteella. Tähän raporttiin on sisällytetty keskeiset skenaariot joko tapahtuman todennäköisyyden tai tapahtuman seurausvaikutusten perusteella.

Kansallisen riskiarvion valmistelussa hyödynnettiin EU-ohjeistusta ja lisäksi riskiarvion laatimisen suunnitteluvaiheessa huomioitiin muidenkin maiden kansallisia riskiarvioita sekä asiantuntijoita. Valmisteluprosessin aikana päätettiin siitä, että laajasti yhteiskuntaan vaikuttavia tapahtumia arvioidaan lähinnä niiden mahdollisten vaikutusten perusteella. Vakavien alueellisten tapahtumien riskiarvioinnissa käytettiin todennäköisyyden, vaikuttavuuden sekä arvioinnin luotettavuuden arviointiin yhteistä arviointikriteeristöä, jotta eri skenaariot saataisiin vertailukelpoisiksi.

Todennäköisyysarviointilla on tarkoitus arvioida, miten usein jokin tapahtuma esiintyy. Todennäköisyyden laskeminen on sitä helpompaa mitä enemmän tilastotietoa on olemassa. Tässä asiakirjassa todennäköisyyden arvioinnissa on käytetty alla olevaa luokitusta. Todennäköisyyden kriteerit on sovittu työryhmässä yhteisesti ja ne ovat kompromissi eri toimialoilla käytetyistä kriteereistä.

<b>Numeroarvo</b>	1	2	3	4	5
<b>Sanallinen</b>	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
<b>Kriteerit</b>	Harvemmin kuin kerran 1000 vuodessa	Kerran 500 - 1000 vuodessa	Kerran 100 - 500 vuodessa	Kerran 10 - 100 vuodessa	Suurempi kuin kerran 10 vuodessa

Seurausvaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon välittömät vaikutukset ihmisiin, taloudelliset vaikutukset, ympäristövaikutukset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Yhteiskunnallisia vaikutuksia

arvioidaan tapahtuman vaikutuksilla kriittiseen infrastruktuuriin ja yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin. Seurausvaikutuksissa ei ole otettu huomioon mahdollisia tilanteesta aiheutuvia torjuntakustannuksia.

Myös vaikutusarviossa käytettävät kriteerit on sovittu työryhmässä yhteisesti valmisteluprosessin aikana. Alla olevassa taulukossa on esitetty se, mitä arvoja vaikutusarviossa on käytetty vakavien alueellisten tapahtumien osalta.

<b>Vaikutukset ihmisiin</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Kuolleet (lkm)	<= 5	6-15	16-50	51-200	> 200
Loukkaantuneet (lkm)	<= 15	16-45	46-150	151-600	> 600
Evakuoidut (lkm)	<= 50	51-200	201-500	501-2000	> 2000
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)	< 1	1-10	10-100	100-500	> 500
Keskeytys (milj.)	< 1	1-10	10-100	100-500	> 500
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	< 1	1-10	10-100	100-1000	> 1000
Kesto	< vko	< kk	1-6 kk	6 kk -1 v	yli 1 v
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2	3-4	5-6	7-8	9-11
Kesto	< pv	1 pv - 6 pv	vko - 2 vko	2 vko - kk	yli kk
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1	2-3	3-4	5-6	7
Kesto	< pv	1 pv - 6 pv	vko - 2 vko	2 vko - kk	yli kk

Vaikutusarvio on tehty asiantuntija-arvioinnin perusteella. Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on otettu huomioon kuolleet, loukkaantuneet ja evakuoidut. Taloudellisissa vahingoissa on otettu huomioon aineelliset vahingot ja keskeytysvahingot. Ympäristövahingoissa on otettu huomioon saastuneen alueen koko ja kesto. Yhteiskunnalliset vaikutukset on otettu huomioon siten, että arvioidaan, kuinka moneen kriittisen infrastruktuurin tekijään tapahtuma vaikuttaa ja kuinka pitkä häiriön kesto on sekä kuinka moneen elintärkeään toimintoon tapahtuma aiheuttaa häiriöitä ja kuinka pitkä em. häiriö on.

Riskiluku lasketaan niin, että edellä esitetyn luokituksen mukaan arvioidaan tapahtuman todennäköisyys, joka kerrotaan seurausvaikutusten keskiarvolla. Seurausvaikutukset saavat sen lukuarvon, johon ne kuuluvat. Esimerkiksi, jos kuolleita on 10, tulee kuolleiden lukuarvoksi 2 ja jos loukkaantuneita on 50, tulee loukkaantuneiden lukuarvoksi 3 jne. Vaikutusten lukuarvojen keskiarvo muodostaa tapahtuman vaikutusarvion.

Vakavien alueellisten tapahtumien osalta tarkastellaan myös arvion luotettavuutta käyttäen alla olevia kriteereitä. Arvioinnin luotettavuus on vähäinen (lukuarvo 1), jos arvio perustuu pelkkään asiantuntija-arvioon. Arvioinnin luotettavuus on keskimääräinen (lukuarvo 2), jos kyseessä olevasta tapahtumasta on saatavissa kansainvälistä tilastotietoa mutta vastaavaa tapahtumaa ei ole sattunut Suomessa. Arvion luotettavuus on korkea (lukuarvo 3), jos kyseisenlaisesta tapahtumasta on olemassa riittävästi kotimaista tilastotietoa.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
	1	2	3

Skenaarioiden haasteena on ollut se, että joissakin skenaarioissa on otettu tapahtumien ketjuuntuminen huomioon ja joissakin ei. Esimerkiksi laajoissa sähkökatkoissa alkavat monet muutkin järjestelmät pettää riippuen tilanteesta ja näin ollen vaikutukset ketjuuntuvat ja aiheuttavat ongelmia muissa järjestelmissä.

Riskinarviotyöprosessin edetessä ongelmaksi muodostui tapahtumien mittaluokan erilaisuus ja todennäköisyyden arvioinnin vaikeus. Mittaluokka tähän riskinarvioon otetuissa tapahtumissa on hyvin erilainen eikä niitä ole tarkoituksenmukaista esittää samassa riskimatriisissa. Työryhmässä päädyttiin siihen, että suuren mittaluokan tapahtumat, jotka ovat mahdollisia mutta joiden todennäköisyyttä on vaikea arvioida ja joiden aiheuttamat vaikutukset tapahtuessaan ovat todella merkittäviä, käsitellään omana ryhmänään laajasti yhteiskuntaan vaikuttavina tapahtumina luvussa 2. Sen sijaan todennäköisyyden ja vaikutusten perusteella helpommin arvioitavat tapahtumat ovat mitta-luokaltaan tavallisesti alueellisia, joten niitä arvioidaan erikseen vakavina alueellisina tapahtumina luvussa 3 käyttäen todennäköisyyden ja seurausvaikutusten arvioinnissa yllä mainittuja kriteereitä.

## 2 Laajasti yhteiskuntaan vaikuttavat tapahtumat

Laajasti yhteiskuntaan vaikuttavien riskien todennäköisyys ja seurausvaikutukset ovat hankalasti arvioitavissa. Näille tapahtumille ei ole arvioitu todennäköisyyttä tai seurausvaikutuksia minkäänlaisella numeroasteikolla vaan lähtökohtana on oletus, että nämä tapahtumat ovat mahdollisia ja niiden tapahtuessa vaikutukset ovat merkittäviä, joihin yhteiskunnan on varauduttava joka tapauksessa.

Luvun 2 tapahtumatyyppjä arvioidaan niiden vaikutusten perusteella ottaen huomioon se, että vaikutusarviot ovat vain viitteellisiä ja suhteellisen ylimalkaisia arvioita vaikutusten suuruudesta. On kuitenkin tiedostettu se, että nämä tapahtumatyyppit ovat mahdollisia ja niiden seurausvaikutukset tapahtuessaan ovat niin laajoja, että niihin on kiinnitettävä erityistä huomiota.

### 2.1 Energiansaannin vakavat häiriöt

Suomen energiahuollon toimivuus ja erityisesti sähkön keskeytyksetön saanti on välttämätöntä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamiseksi. Suomen energiahuolto perustuu avoimiin ja toimiviin energiamarkkinoihin, kotimaisten energialähteiden käyttöön, ennalta luotuihin valmiuksiin toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi vakavissa häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa sekä tuonti-polttoaineiden varmuusvarastointiin.

#### **Taustatietoa**

Yhteiskunta on erittäin riippuvainen sähköstä. Jo lyhyetkin (jopa alle 10 s) sähkön saannin häiriöt voivat aiheuttaa ongelmia osalle teollisuusprosesseista. Sähkön saannin häiriön pitkittyessä käytännössä useimmat yhteiskunnan toiminnot häiriintyvät suuresti tai lakkaavat kokonaan toimimasta. Sähkön saannin häiriintyminen voi johtua joko sähköverkoissa tapahtuvista vioista tai sähkön tuotannon ja tuonnin riittämättömydestä.

Suomi on erittäin riippuvainen energian tuonnista, sillä noin kaksi kolmasosaa energiasta tuodaan maamme rajojen ulkopuolelta ja siitä noin kaksi kolmasosaa Venäjältä. Liikenteessä käytettävän

öljyn, sähkön ja lämmön tuotannossa käytettävän hiilen, teollisuudessa sekä sähkön ja lämmön tuotannossa käytettävän maakaasun sekä sähkön tuotannossa käytettävän ydinpolttoaineen hankinnat ovat kaikki täysin tuonnin varassa. Riippuvuus fossiilisista polttoaineista ei tule merkittävästi vähenemään lähivuosina.

**Sähköenergian saannin** häiriintyminen sähkön tuotannon tai tuonnin riittämättömyydestä johtuen ei kaikissa tapauksissa ole helposti korjattavissa. Jos varalla olevaa tuotantokapasiteettia tai sähkön tuontimahdollisuuksia ei ole saatavissa, niin ainut tapa reagoida tilanteeseen on sähkön kokonaiskulutuksen rajoittaminen mahdollisesti kierrätettäviä sähkön käytön katkoksia käyttämällä.

Talven kulutushuipun aikana noin neljäsosa sähkötarpeesta on tuontiyhteyksien varassa. Pahetessaan tehopolaksi tilanne saattaa johtaa sähkön käytön rajoituksiin. Sähkönsiirtoverkon ohjausjärjestelmät ovat monimutkaisia ja niihin voi kohdistua kyberuhkia. Sähköntuotannon uhkana on myös kannattamattomien voimaloiden sulkeminen, mikä koskee ennen kaikkea markkinaehtoisesti toimivia lauhdelaitoksia. Sähkön saatavuuteen ulkomaan yhteyksien kautta voi kohdistua myös poliittisista syistä tapahtuvaa vaikuttamista poikkeusoloissa kuin myös normaalioloissa.

**Sähkön jakeluverkossa** tapahtuvat viat aiheuttavat verkon teknisestä rakenteesta johtuen yleensä aina sähkön jakelun häiriintymisen. Suomessa haasteena on sähkön jakelussa käytettävät ilmajohdot, joista merkittävä määrä kulkee metsissä, joissa ne ovat alttiita myrskyille ja lumen aiheuttamille tuhoille. Jakeluverkon vioista johtuvat sähkön jakelun häiriintyminen koskee yleensä rajattua aluetta. Kuitenkin viime vuosien myrskyt (esimerkiksi Tapani-myrsky joulukuussa 2011) aiheutti laajaa tuhoa koko Suomessa ja jätti yli puoli miljoonaa asiakasta vaille sähköä.

**Polttoaineiden saatavuudella** on erittäin suuri vaikutus esim. ruokahuollon ja polttoainehuollon kuljetuksiin, julkiseen liikenteeseen ja yleiseen logistiikkaan. Suomessa pääasiassa lämmön ja sähkön tuotannossa ja teollisuusprosesseissa käytetystä energiasta noin 7 % on **maakaasua**, joka tuodaan kokonaisuudessaan Venäjältä.

**Lämmön tuotannon** häiriöt ovat lyhytaikaisia. Pidempien häiriöiden osuessa talviajalle on riskinä myös putkirikkojen mahdollisuus. Pakkassäällä pitkään jatkuessaan asuntojen lämmityksen puuttuminen on uhka terveydelle ja jopa ihmishengille.

**Kotimaisten polttoaineiden** käyttö perustuu laajaan logistiikkaketjuun. Esimerkiksi biomassan osalta ketjuun kuuluu korjuu, varastointi (kuivaus), kuljetus ja haketus. Häiriöt missä tahansa kohdassa tätä ketjua aiheuttaa koko toimituksen häiriintymisen ja täten häiriötä energiantuotannossa.

### **Riskien kuvaus**

Sähkön häiriötön saatavuus on huoltovarmuuden kannalta erityisen kriittistä. Vakava sähkön saannin häiriö vaikuttaa yhteiskunnan kaikkiin toimintoihin ja voi vaarantaa kriittiset toiminnot ja väestön hyvinvoinnin.

Kantaverkon osalta suuri riski on samanaikaisesti kaksi suurta häiriötilannetta huippukulutuksen aikana. Tällainen tilanne voi olla esimerkiksi suuren ydinvoimalaitoksen ja tuontiyhteyden yhtäaikainen vikaantuminen. Tällöin pahin kuviteltavissa oleva tilanne on, että koko sähköjärjestelmää koskeva yhteiskäyttö romahtaa ja sen seurauksena koko kantaverkko kaatuu. Verkon kokoaminen voi viedä päiviä.

Pahimmassa sähkön jakelua koskevassa skenaariossa voimakas myrsky kulkisi Suomen yli siten, että usean verkkoyhtiön alueella olisi samanaikaisesti laajoja alueita ilman sähköä. Pahimmillaan

vikojen korjaaminen ja sähköjen palauttaminen voi kestää useita päiviä, jopa yli viikon. Tilannetta pahentaisi talviaika, jolloin sähköä käytetään runsaasti myös lämmitykseen.

Tuontipolttoaineiden osalta riskinä on merikuljetusten estyminen yhdistettynä polttoaineiden saannin vaikeutumiseen Venäjältä. Tuontipolttoaineiden saannin häiriintymisen kestäessä useita kausia alkaa se häiritä merkittävästi sähkön ja lämmön tuotantoa.

Suuri osa maamme sisäisestä logistiikasta perustuu maantiekuljetuksiin, jolloin ilman polttonesteen jakelua ja siihen liittyviä polttoainekuljetuksia logistiikan kuljetukset käytännössä loppuvat kunnes polttoainetta on jälleen saatavilla. Polttonesteiden saanti korostuu etenkin kotimaisten polttoaineiden saatavuuden kohdalla. Kotimaisten polttoaineiden tuotanto on hyvin hajautunutta ja sen logistiikka koostuu hyvin monesta osasta.

Maakaasuun liittyvä riskiskenaario on, että toimitus Venäjältä Suomeen keskeytyy useaksi kuukaudeksi. Kaasunhankinta muualta kuin Venäjältä edellyttäisi LNG-terminaalin rakentamista Suomeen tai uutta kaasuputkikyhteyttä Euroopan kaasumarkkinoille. Maakaasun korvaavana polttonesteenä voidaan käyttää öljyä tai muita korvaavia energianlähteitä.

Lämmön tuotannon riskinä on suuren kaupungin koko lämmöntoimituksen häiriintyminen huippupakkasten aikana, mahdollisesti yhdistettynä pitkäaikaiseen sähkökatkoon.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskien suhteen***

Lähtökohtaisesti sähkön tuotannossa toimitaan avoimilla pohjoismaisilla markkinoilla. Yllättävissä tilanteissa joissa sähkön tuotantoa ja tuontia ei saada vastaamaan sähkön kulutusta, on pakko rajoittaa kulutusta. Tämä voidaan tehdä esim. hallituilla sähkönkäytön rajoituksilla tai kierrätettävillä sähkökatkoilla. Kantaverkon suojauksella pyritään välttämään yhteiskäytön menettäminen ja tämä tehdään viimekädessä kytkemällä kantaverkon kuormituksia pois. Sähkön kantaverkkoyhtiö Fingridillä on laissa määritelty velvollisuus ja sen täyttämiseksi laajat oikeudet. Tilannetta myös harjoitellaan Fingridin johdolla säännöllisesti.

Sähkön kantaverkko on suunniteltu ja rakennettu ja sitä käytetään siten, että yksittäinen verkkoon kohdistuva tapahtuma (esim. johdon tai voimalaitoksen vikaantuminen) ei aiheuta katkosta sähkön siirrossa. Mikäli kantaverkosta johtuen sähkön siirrossa on häiriö, niin kyse on vakavasta tilanteesta. Toiminnan palauttaminen normaaliksi on hidasta ja vaativaa. Tilanteen korjaaminen saattaa kestää useita tunteja, todennäköisesti jopa päiviä.

Sähköverkonhaltijoiden on sähkömarkkinalain nojalla tehtävä varautumissuunnitelmat. Lisäksi laissa on asetettu varsin tiukat aikarajat sallituille keskeytyksille sekä korvausvelvollisuudet kuluttajille aiheutuneesta haitasta. Verkkoyhtiöt ovat jo aloittaneet ilmajohtoverkkojen laajamittaisen maakaapeloinnin pienentääkseen myrskyjen vaikutuksia. Yleensä verkko voidaan korjata osissa, jolloin sähköt saadaan palautettua suurelle osalle sähkön käyttäjistä yleensä melko nopeasti. Kaupunki-alueet ja muut alueet, joissa on käytetty maakaapelointia, ovat paremmin suojassa häiriöiltä kuin alueet joissa on käytetty ilmajohtoverkoja.

Pohjoisen sijainnin, yhdyskuntien ja elinkeinoelämän rakenteiden, pitkien kuljetusten ja polttoaineiden tuontiriippuvuuden vuoksi on perusteltua pitää energian huoltovarmuustaso korkeammalla tasolla kuin mitä Euroopan unionin velvoitteet ja sopimus kansainvälisestä energiaohjelmasta (International Energy Programme) edellyttävät.



Tuontipolttoaineiden saannin häiriöiden aikana siirrytään käyttämään vaihtoehtoisia polttoaineita ja viime kädessä ryhdytään purkamaan velvoite- ja valmiusvarastoja. Noin kuukauden aikaperspektiivillä tuontipolttoaineiden saatavuuden häiriöt eivät aiheuta polttoaineiden loppumista, vaikutukset kansalaisille tulevat lähinnä polttoaineiden ja energian hinnan nousun kautta.

Energian tuotannon osalta tuottajat ja polttoaineiden maahantuojat on veloitettu ylläpitämään varastoa tuontipolttoaineista. Maakaasun ja hiilen toimituskatkoksen vaikutukset kohdistuvat sähkön ja lämmön tuotantoon ja teollisuusprosesseihin. Maakaasun osalta velvoitevarastointi on hoidettu varastoimalla korvaavia polttoaineita, käytännössä kevyttä polttoöljyä, hiiltä varastoidaan sellaiseenaan. Teollisuus on hoitanut varautumisensa parhaaksi katsomallaan tavalla ilman lakisääteistä velvoitetta. Huoltovarmuuskeskus pitää tuontipolttoaineita valtion varmuusvarastoissa siten, että maassa on käytettävissä keskimäärin viiden kuukauden normaalikulutusta vastaavat tuontipolttoainevarastot. Polttonesteiden jakelun varmistamiseksi öljy- ja voimatalouspoolit ovat pilotoineet huoltoasemien varustamista varavoimakoneilla.

Lämpöverkkoon on yleensä liitetty useampia lämpölähteitä, jolloin yhden tuotantolaitoksen vikaantumisen ei aiheuta lämmöntoimituksen häiriintymistä. Häiriöt logistiikassa vaikuttavat ennen kaikkea lämmöntuotantoon, jolloin voimalaitokset ja kattilalaitokset joutuvat vaihtamaan polttoainetta. Kotimaisen polttoaineen käyttäjillä ei ole velvoitetta pitää varastoja korvaavista polttoaineista.

### ***Skenaarioiden vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Sähkön tuotannon tai kantaverkkotasolla tapahtuvan siirron merkittävää häiriintymistä ei ole tapahtunut Suomessa useaan vuosikymmeneen. Suomi on kuitenkin varsinkin sähkön huippukulutuksen aikana riippuvainen sähkön tuonnista. Voimalaitosten tuotantohäiriöt nostaisivat sähkön hintaa ja pahimmillaan sähkön kulutusta jouduttaisiin rajoittamaan, jos kaikki tuotantokapasiteetti olisi jo käytössä. Suurin sähkön kuluttaja kansallisesti on raskas teollisuus etenkin metalli- ja paperituotanto.

Myrskyt ja lumen aiheuttamat ongelmat ovat hyvin yleisiä. Toistaiseksi suuri osa jakeluverkkoa on alttiina myrskyille. Suomessa on viimeisen 10 vuoden ajalta kokemuksia useasta voimakkaasta myrskystä, joiden vaikutukset ovat olleet osin hyvin laajoja. Sähkökatkoista ei kuitenkaan ole aiheutunut merkittävässä määrin ihmishenkiä vakavasti uhkaavia tilanteita. Myrskyjen johdosta verkkoyhtiöiden valmius varautua myrskytuhoihin on parantunut.

Sähkön saannin häiriöiden todennäköisyys arvioidaan kokonaisuudessaan korkeaksi ja vaikutuksiltaan vakaviksi. Arvioinnin luotettavuus on erityisesti jakeluverkkojen osalta korkea, muilta osin keskimääräinen.

Energiankulutus, etenkin fossiilisten polttoaineiden kulutus, on kasvanut tasaisesti viimeisten vuosikymmenten aikana koko maailmassa. Fossiilisten polttoaineiden hintaan ja saatavuuteen vaikuttaa merkittävästi tuotantomaiden poliittinen tilanne. Tuotantomaita koskeneiden menneiden kriisien aikana polttoaineiden hankinta Suomessa on kuitenkin pystytty hoitamaan ilman häiriöitä. Tuontipolttoaineiden saatavuuteen liittyy kuitenkin epävarmuutta häiriön laajuuden (polttoaineet, joiden saatavuus on häiriintynyt) ja keston osalta. Riskin todennäköisyys arvioidaan kuitenkin korkeaksi ja vaikutukset vakaviksi.

Normaaliolosuhteissa pitkäaikaisen polttoainehuollon ja -jakelun häiriintymisen todennäköisyys on pieni, mutta vaikutukset ovat aina vakavia yhteiskunnan toimintojen kannalta. Vakavimmat häiriöt liittyvät sähkön toimituksen häiriöihin, jotka voivat vaikeuttaa tai estää liikennepolttoaineen jakelun.

Maakaasun hankinta Venäjältä Suomeen on toiminut käytännössä häiriöttä. Yhteen toimittajaan ja toimitusreittiin nojautuminen kuitenkin kasvattaa teknistä ja/tai poliittista riskiä. Epätodennäköinen toimituksen katkeaminen useaksi kuukaudeksi olisi kuitenkin vaikutuksiltaan elinkeinotoimintaan merkittävä.

Lämmön tuotanto on hyvin varmennettua ja tuotannossa ja/tai jakelussa syntyvät häiriöt ovat paikallisia ja niiden vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Pitkäaikaista ja laajamittaista lämmitysenergian puutetta ei ole Suomessa koettu, mutta rajatumpia ja lyhytaikaisia häiriöitä, esim. putkirikko, tapahtuu vuosittain. Varsinkin lämmityskaudella lämmön tuotannossa ja/tai jakelussa syntyvät häiriöt aiheuttavat rakennusten sisälämpötilan laskua muutaman tunnin viiveellä. Lämmöntuotannon paikallisten riskien todennäköisyyttä pidetään hyvin korkeana ja vaikutuksiltaan ne arvioidaan paikallisesti melko vakaviksi, riippuen vuodenajasta.

## 2.2 Kybertoimintaympäristön riskit

### *Taustatietoa*

Globaali kybertoimintaympäristö muodostuu monimutkaisesta maailmanlaajuisesta informaatioverkostosta, johon kuuluu kansalaisten, viranomaisten ja yritysmaailman tietoverkkoja sekä kriittisen infrastruktuurin ohjaus- ja valvontajärjestelmiä. Riskien ja varautumisen näkökulmasta tämä tuo mukanaan monentyyppisiä mahdollisuuksia sekä haasteita. Verkonhallinta, tietovarastot, erilaiset tekniset komponentit sekä myös tietotekninen osaaminen saattavat sijaita Suomen ulkopuolella, ja yritysostojen myötä suomalaista erityisosaamista siirtyy ulkomaiseen omistukseen. Suomessa toimivat IT-alan yritykset saattavat olla niin ikään ulkomaisessa omistuksessa, jolloin ne eivät välttämättä ota huomioon kansallisia erityistarpeita. Lisäksi esimerkiksi Suomessa tapahtuva maksuliikenne on täysin riippuvainen toimivista tietoliikenneyhteyksistä Eurooppaan.

Suomi on pitkälle kehittyneenä tietoyhteiskuntana erittäin riippuvainen tietoverkkojen ja -järjestelmien toiminnasta, minkä johdosta kybertoimintaympäristön kautta tulevat uhkat ovat kokonaisturvallisuuden kannalta hyvin merkittävä tekijä. Valtaosa yhteiskunnan elintärkeistä toiminnoista perustuu tiedonsiirtoon ja sähköisten tietovarantojen käyttöön ja tietojärjestelmien toimintaan. Useimmat yhteiskunnan palveluista ovat sidoksissa sähköisiin palveluihin.

Digitaalisen riippuvuuden rinnalla monet valtiot sekä muut toimijat ovat kehittäneet omaan varautumiseensa liittyen kybersuorituskykyjä, joiden avulla niille on syntynyt osaaminen ja kyvykkyys toisen osapuolen tietojärjestelmien häirintään, vahingoittamiseen tai hyväksikäyttöön. Tietojärjestelmiä voidaan tuki vahingoittaa myös perinteisellä tavalla fyysisesti.

Globaalin taloudellisen ja teknologisen toimintaympäristön keskinäisriippuvuudesta johtuen yhteiskunnan haavoittuvuuden muodot ovat muuttuneet. Vaikuttaminen kybertoimintaympäristön kautta koko yhteiskunnan toimijoihin ja toimintaan on mahdollista, minkä viime vuosien esimerkit koti- ja ulkomailla ovat osoittaneet. Suomen tapauksessa syvä riippuvuus tietojärjestelmistä ja toisaalta muille valtioille syntynyt kyky vaikuttaa näihin järjestelmiin muodostavat suomalaiselle yhteiskunnalle sen kaltaisen potentiaalisen uhan, mihin tavalla tai toisella on syytä varautua.

Vaikka kybertoimintaympäristön muutos on parantanut keinoja huolehtia tehokkaasti viranomais-tehtävistä ja vastata erilaisiin häiriötilanteisiin, turvallisuusympäristön muutoksen myötä hybridivai- kuttaminen, kyberhyökkäykset ja terrorismi ovat lisääntyneet. Laajoilla kyberhäiriöillä voi olla vaikutuksia yhteiskuntajärjestykseen ja sisäisen turvallisuuden viranomaisten toimintaan poliisi-, pelatus-, raja- tai maahanmuutontehtävien kasvavina määrinä. Kybertoimintaympäristön kehittyessä ovat turvallisuuteen kohdistuvat uhat monimuotoistuneet ja uhkien potentiaaliset seuraukset muuttuneet aiempaa vakavammiksi.

Tahallisesti toteutetun kyberympäristöön kohdistuvan poikkeaman taustalla on lähes aina rikos. Kyberrikosten määrät ovat lisääntyneet ja tulevat lisääntymään edelleen merkittävästi johtuen esimerkiksi ns. esineiden internetin tuomasta rikosentekotapojen kasvusta. Määrät voivat kasvaa jopa niin paljon, että nykyisillä voimavaroilla poliisin kyky selvittää kyberrikoksia laskee merkittävästi. Tämä saattaa heikentää kansalaisten ja yritysten luottamusta kybertoimintaympäristöön.

Rikollisten hyödyntämien verkkofoorumien toiminta on johtanut rikollisuuden teollistumiseen eli puhutaan ns. palveluun perustuvasta rikollisesta teollisuudesta. Rikollisten kyky toteuttaa tavoitteensa kohteessa on usein selvästi parempi ja kehittynyt nopeammin kuin kohdeorganisaatioiden kyky havaita tunkeutujia.

Valtioneuvoston päätöksen huoltovarmuuden tavoitteista (857/2013) perusteella viranomaiset ja huoltovarmuusorganisaatio laativat kriittisten tieto- ja viestintäjärjestelmien sekä näihin liittyvien palveluiden varmistamiselle, turvallisuudelle ja jatkuvuudelle yhtenäiset kansalliset vaatimustenhallinnan perusteet. Viranomaisten johtojärjestelmät ovat osa kriittistä infrastruktuuria. Hätäkeskustietojärjestelmän toimimattomuus voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa jopa ihmishenkien menetyksiä.

Tietoverkkoihin liitetyt järjestelmät voivat olla yhteiskunnan toiminnan kannalta myös muulla tavalla merkittäviä tietojärjestelmiä, joissa käsitellään kansalaisten tai yritysten kannalta elintärkeitä tietoja. Esimerkkeinä tällaisista järjestelmistä ovat pankkijärjestelmät tai sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät.

Vakavissa kyberrikoksissa on usein vahva kansainvälinen ulottuvuus, vakava uhka yhteiskunnalle ja sen elintärkeille tietojärjestelmille. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmiin kohdistuvana tuollaisista teoista saattaa syntyä uhka hengelle tai terveydelle. Kriittiseen rahoitusmarkkinainfrastruktuuriin kohdistuvilla voidaan aikaansaada merkittävää taloudellista vahinkoa ja horjuttaa laajalaisesti yhteiskunnan toimintaa. Osassa kyberrikoksia voi olla kytkentä järjestäytyneeseen rikollisuuteen tai muu merkittävä uhka.

Kyky hyödyntää digitaalista tietoa tulee määrittämään merkittävällä tavalla yhteisöjen ja kansakuntien asemaa globaalissa kilpailussa niin perinteisillä elinkeinoelämän aloilla ja vientiteollisuudessa kuin julkishallinnon toiminnassa. Samalla monet perinteiset toimintatavat sekä markkinoiden rakenteet ja toimialat muuttuvat täydellisesti sähköisen tiedon uusien hyödyntämistapojen myötä.

Murroksen aiheuttamat muutokset tavara- ja palvelutuotannossa näkyvät muun muassa kaupan, pankkien, viihteen ja median toimialoilla. Muutos tulee seuraavien vuosien aikana kiihdyttämään perustavalla tavalla myös yritysten välisten liiketoiminnan toimialat. Tästä ilmiöstä käytetään usein käsitettä teollinen internet tai esineiden internet.

Käyttäjälähtöiset ja luotettavat digitaaliset palvelut ovat Suomen talouden ja yhteiskunnan kehityksen kannalta avainasemassa seuraavien kymmenen vuoden aikana. Digitaalisen talouden ”portinvartijoina” toimiville kansainvälisten palvelualustojen omistajille tulee muodostumaan huomattavaa tulokehitystä alustojen päälle rakentuvasta liiketoiminnasta sekä tosiasiallinen vaikutusvalta erilaisien yhteiskunnallisten palvelujen luotettavuuteen ja toimintavarmuuteen.

Suomen kansantalouden kilpailukyvyyn ja tuottavuuden sekä uudenlaisten työpaikkojen ja tasa-arvoisen hyvinvoinnin kehittymisen kannalta on kohtalon kysymys, millaiseksi kehittyy suomalaisten rooli digitaalisten palveluiden globaaleissa arvoketjuissa. Tietoturvalta, eli digitaalisesti käsiteltävän tiedon luottamuksellisuuden, eheyden ja käytettävyyden turvaamisella, on erittäin suuri merkitys yhteiskunnalliselle kehitykselle sekä ihmisten turvallisuudelle.

## 2.2.1 *Kyber toimintaympäristön hyödyntäminen yhteiskunnan järjestelmien lamauttamisessa*

### **Riskin kuvaus**

Suomen valtioon tai yhteiskuntaan kohdistuva, valtiollisen toimijan tai siihen verrattavan ryhmän, esim. terroristijärjestön tahallisesti aiheuttama kyberhyökkäys on usein osa laajempaa kriisiä tai konfliktia Euroopassa. Todennäköisesti kyse on tällöin valtiollisen tai muun toimijan laajemmasta operaatiosta, jonka taustalla on kuukausia jopa vuosia kestänyt suunnittelu ja kehityskulku. Se saattaa olla seuraus eri osapuolten välisestä ristiriidasta tai kulttuurien vastakkainasettelusta, jolla on vaikutusta Suomeenkin. Suomeen poliittisiin päättäjiin ja valtiojohtoon saatetaan yrittää vaikuttaa tiettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi, mikäli Suomi ei muuten toimisi hyökkääjän intressien mukaisesti.

Mikäli tavanomaiset poliittiset vaikutusyrietykset eivät johda tulokseen, voidaan vaikutusyrietystä tai painostusta tehostaa kyber toimintaympäristön kautta toteutettavilla toimilla. Tilapäiset palvelunesto- ja tietoturvakätköt, tietomurrot, kyber toimien avulla muokattu disinformaatio, tietoverkkotiedustelu ja muunlainen tietoverkkojen häirintä voivat tässä vaiheessa toimia painostuksen välineinä. Tietoverkkotiedustelun avulla pyritään selvittämään ne yhteiskunnan kannalta kriittiset kohteet, joihin on kustannustehokkainta vaikuttaa. Kyberhyökkäyksiä voidaan toteuttaa myös tietojärjestelmiin, joita tietoisesti pidetään erillään internetistä. Mikäli näistä ei ole apua, voidaan jäljempänä kuvatuilla tavoilla kyber toimien vaikutusta asteittain lisätä ja toimeenpanna monella tasolla yhtä aikaa, kunnes toivottu vaikutus on saavutettu. Valtioiden toteuttamat kyberoperaatiot ovat todennäköisesti vain yksi osa muunlaista painostusta, joten kyberoperaatioiden rinnalla esiintyy myös poliittista, taloudellista ja kenties myös sotilaallista painostusta sekä vaikuttamista sosiaalisessa mediassa ja muissa viestimissä.

Mikäli pehmeämmät keinot eivät auta, kohdistetaan kybervaikuttaminen yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin, ml. päätöksenteko- ja johtamisjärjestelmät, sekä kriittisen infrastruktuurin kohteisiin, joihin voidaan vaikuttaa itsenäisesti, samanaikaisesti tai toistensa jatkumoina. Tällöin tullaan tilanteeseen, jossa yhteiskunnan eri tahojen tietojärjestelmille, palveluille ja tietovarannoille saatetaan aiheuttaa sellaista vahinkoa, joka merkittävästi lamauttaa yhteiskunnan toimintoja ja valtion johtamiskykyä. Kriittiseen rahoitusmarkkinainfrastruktuuriin kohdistuvalla kyberhyökkäyksellä voidaan lamauttaa yhteiskunnan toiminnan kannalta välttämätön maksuliikenne ja horjuttaa rahoitusmarkkinoiden vakautta. Kyberhyökkäyksen kohdistaminen sosiaali- ja terveydenhuoltojärjestelmään, energiantuotantoon tai teollisuuden ohjausjärjestelmiin saa pahimmillaan aikaan materiaalista tuhoa ja ihmishengen menetyksiä. Näihin saatetaan yhdistää perinteisiä fyysisistä tuhoa aiheuttavia toimia. Tällöin ollaan tilanteessa, joka voisi olla rinnastettavissa aseelliseen hyökkäykseen ja siten oikeuttaisi YK:n peruskirjan mukaiseen itsepuolustukseen.

### **Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen**

Suomessa on viime vuosikymmenenä toimeenpantu useita tieto- ja kyberturvallisuuden kehittämiseen liittyviä ohjelmia ja kehittämishankkeita, joista viimeisimpinä kansallinen kyberturvallisuusstrategia ja sen toimeenpano-ohjelma. Strategian linjausten ja toimeenpano-ohjelman perusteella on mm. perustettu kyberturvallisuuskeskus, parannettu yhteistä tilannekuvaa ja kohennettu yhteiskunnan eri toimijoiden kyberosaamista ja -ymmärrystä sekä yhteistyötä.

Kyberhäiriötilanteiden hallinta organisoidaan ja toteutetaan yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa esitetyllä tavalla ja siinä noudatetaan voimassa olevaa toimialajakoa, joka perustuu säädöksiin ja sovittuun yhteistyöhön. Toimivaltainen viranomainen johtaa toimintaa ja poikkihallinnolliset yhteistyöelimet tukevat vastuuviranomaista. Samaan aikaan pyritään varmistamaan yhteiskunnan mah-

dollisimman hyvä toimivuus häiriötilanteesta huolimatta. Erilaisilla teknisillä ratkaisuilla pystytään riskien vaikutusta pienentämään. Esim. kriittiset palvelut pyritään eriyttämään omiin verkkoihinsa, joihin vaikuttaminen on vaikeampaa.

Kriittinen infrastruktuuri on Suomessa valtaosin yksityisten yritysten hallussa. Yritysten toimintaa taas suuntaa liiketoiminnallinen tarkoituksenmukaisuus, mikä muodostaa kyberturvallisuuden vaarautumiseen liittyvän haasteen. Lainsäädännössä taas ei ole yhtenäistä lähestymistapaa kyberuhkille, vaan lainsäädäntö on tältä osin sektorikohtaista. Haaste on myös siinä, milloin hyökkäys tunnistetaan yksittäiseen toimijaan kohdistuvaksi rikollisuudeksi ja milloin valtiota vastaan kohdistuvaksi teoksi. Lisäksi valtiolliset kyberuhkat ovat tyyppillisesti valtioiden rajat ylittäviä, mutta kansallisilla viranomaisilla on toimivaltaa vain valtioiden rajojen sisäpuolella.

### ***Skenaarion vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Vaikutukset riippuvat kyberhyökkääjän toimien voimakkuuden ja laajuuden lisäksi kohteen käyttämien tietojärjestelmien tietoturvasuorituksista parantavista suojausominaisuuksista sekä omista mahdollisista vastatoimista. Lisäksi kyberhyökkäyksen kesto on sidoksissa siihen taustalla liittyvän kriisin tai konfliktin keston. Myös kyberhyökkäyksen tekijää voi olla vaikea todentaa tai se pitää päätellä tapahtumien viitekehystä. Tämän takia vaikutusten arviointia on hyvin vaikea antaa. Pahimmillaan valtiollinen kyberhyökkäys kohdistuu kaikkiin sekä kriittisen infrastruktuurin kohteisiin että elintärkeisiin toimintoihin. Ympäristövaikutukset kerrannaisvaikutuksineen voivat olla mittavia, jos kohteena on ollut esim. ydinvoimala tai vesihuoltojärjestelmä. Taloudelliset ja aineelliset vahingot voidaan laskea pahimmillaan sadoissa miljoonissa euroissa. Myös ihmishenkien menetykset ovat mahdollisia.

#### ***2.2.2 Kyberrikoksiin liittyvät riskit***

##### ***Riskin kuvaus***

Kyberrikoksiin liittyvät riskit voivat olla terroristisessa tarkoituksessa tai hyötymistarkoituksessa tehtyjä kyberrikoksia tai kriittiseen infrastruktuuriin kohdistuvia kyberhyökkäyksiä. Kriittiseen infrastruktuuriin kohdistuvien uhkien voidaan toisaalta arvioida kohdistuvan tietojärjestelmien sisältämään *tietoon* (informaatioon), jossa tietojärjestelmään tallennettu, oikeudettoman teon kohteena oleva tieto halutaan muuttaa, anastaa, tuhota tai tuota tietoa on tarkoitus hyödyntää jollain tavalla. Esimerkkinä tietoon kohdistuvista tietoverkkorikoksista voisivat olla valtion merkittäviin tietojärjestelmiin kohdistunut vakoilu tai vahingonteko. Yksityissektorin toimijoihin kohdistuvana kyseessä voisi puolestaan olla esimerkiksi yritysvakoilu, petos tai vahingonteko.

Toisaalta kriittiseen järjestelmään kohdistuvan teon tavoitteena voi olla väärä ohjaustietoja syöttämällä vaikuttaa itse *järjestelmän toimintaan* ja näin aiheuttaa jokin reaali maailmassa aktualisoitua seuraus. Erilaisiin ohjausjärjestelmiin kohdistuvana tekona rikoksena kyseeseen voisi tulla esimerkiksi tuhotyö, liikennetuhotyö tai törkeä tuhotyö, jossa teon seurauksena syntyy esimerkiksi vakava hengen tai terveyden vaara suurelle ihmismäärälle

Viranomaisten ja muiden toimijoiden tietojärjestelmiin tallennettujen arkaluonteisten tietojen kuten esimerkiksi sosiaali- ja terveystietojen tai poliisin järjestelmiin tallennettujen tietojen laajamittainen tietomurto ja tietojen saattaminen julkisesti saataville loukkaisi merkittävästi kansalaisten perusoikeuksia ja saattaisi vaarantaa viranomaisen toiminnan.

## ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Poliisi tunnistaa kybertoimintaympäristöön liittyviä rikollisuusilmiöitä sekä ennalta estää, paljastaa, selvittää kybertoimintaympäristöön tai sen käyttöön kohdistuvia rikoksia. Poliisin tehtävänä myös tunnistaa ja torjua kybertoimintaympäristössä tapahtuva terrorististen ja muiden yhteiskuntajärjestystä vaarantavien rikosten valmistelu, rahoitus, johtaminen ja niihin liittyvä propagandistinen tiedottaminen ja mielipiteen muokkaus, terroristisen materiaalin ja väkivaltaa edistävän sisällön levittäminen sekä kyettävä selvittämään näihin liittyvät epäillyt rikokset. Haasteena poliisilla on saada riittävät oikeudelliset toimivaltuudet vaihtaa tietoja ja tehdä yhteistyötä eri viranomaisten ja yksityisen sektorin välillä sekä kansallisesti että kansainvälisesti rikosten ennalta estämiseksi, paljastamiseksi ja selvittämiseksi.

Esitutkintaviranomaisten riittävillä toimivaltuuksilla ennalta estetään, paljastetaan ja selvitetään kyberrikoksia. Poliisin suorituskykyä ja lainsäädännöllisiä edellytyksiä torjua rikoksia tietoverkkoympäristössä tulee kuitenkin edelleen kehittää.

Terroristiseen toimintaan tietoverkoissa varaudutaan muun muassa kansallisessa terrorismintorjunnan strategiassa kuvattujen toimenpiteiden mukaisesti eli varmistetaan viranomaisten toimintakyky- ja valtuudet vastata terrorismintorjunnan kyberuhkiin. Viranomaisten välillä tehdään yhteistyötä ja yhteiskunnan toimijoille annetaan koulutusta kyberympäristössä tapahtuvan terroristisen toiminnan paljastamiseksi ja estämiseksi. Poliisin osallistuu myös kansainväliseen yhteistyöhön terroristisen materiaalin leviämisen estämiseksi tietoverkoissa. Lisäksi suojataan omaa kybertoimintaympäristöä terroristiselta toiminnalta. Kansallisen tietoturvaviranomaisen (Viestintävirasto) tukee muita toimijoita analysoimaan tietojärjestelmiensä, tietoliikennejärjestelmiensä ja teollisuusautomaationsa tietoturvallisuushaavoittuvuuksia, ylläpitää niihin liittyvää uhka- ja tilannekuvaa sekä välittää tietoa toiminnanharjoittajille ja viranomaisille. Finanssialalla kyberrikollisuudesta aiheutuvat riskit on huomioitu aiempaa enemmän alan yrityksiä koskevassa sääntelyssä ja viranomaisvalvonnassa. Keskeistä riskien ennaltaehkäisemisen ja minimoinnin näkökulmasta on myös käyttäjien tietoturvaan ja turvallisuuteen liittyvä systemaattinen koulutus ja toimiva omavalvonta.

## ***Skenaarioiden vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Kyberrikollisuuden vaikutukset kohdistuvat niin valtioihin, yksittäisiin kansalaisiin kuin liiketoimintaan ja taloudelliset vaikutukset ovat mittavat. Järjestäytyneen rikollisuuden, vihamielisten valtioiden tai terroristi- ja äärijärjestöjen verkko-ohjelmien EU-maiden kriittiselle infrastruktuurille koitua uhka on Europolin uhka-arvion (iOcta2014) mukaan merkittävä.

### ***2.2.3 Digitalisaation tietoturvariskit***

#### ***Riskin kuvaus***

Digitaalisen tiedonkäsittelyn häiriön syynä voi olla tahaton tai tahallinen teko. Häiriöt voivat aiheutua ensinnäkin luonnonolosuhteista (esim. myrskyt, tulvat jne.), laiterikoista (esim. kaapelikatkot, sulakerikko jne.) tai tietojärjestelmien suunnittelussa, rakentamisessa taikka ylläpidossa valituista ominaisuuksista (esim. komponenttien kestävyys, ohjelmistovirheet ja ohjelmistohaavoittuvuudet jne.). Lisäksi häiriöitä aiheuttavat häiriöt tiedonkäsittelyn tuotannontekijöiden saatavuudessa (sähkökatkot, komponenttien tai henkilöstön saatavuus jne.).

Erittäin vakava, laaja-alainen tai pitkäkestoinen häiriö radiotaajuuksien tai viestintäpalvelujen saatavuudessa, käytettävyydessä, laadussa, häiriöttömyydessä tai hinnassa voisi heikentää luottamusta sähköistä tietoa hyödyntäviin hyödykkeiden tuotantomalleihin eri toimialoilla. Häiriöt voivat aihe-

uttaa välillisiä häiriöitä myös taajuuksien tai viestintäpalveluiden käyttöön nojaavien palveluiden ylläpidolle tai turvallisuudelle eri toimialoilla.

Häiriötilanteiden lisäksi yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen kannalta uhkana on se, että suomalaiset organisaatiot eivät pysty riittävästi vaikuttamaan digitaalisten palveluiden laatuun, luotettavuuteen ja turvallisuuteen ja sitä kautta häiriötilanteiden todennäköisyyteen.

Tiedustelussa ja yksityisyyden suojan loukkauksissa hyödynnetään kehittyneitä ja kohdennettuja haittaohjelmia sekä erittäin laajoihin tietoaaineistoihin kohdistuvia tiedonkeruumenetelmiä. Viestinnän luottamuksellisuutta loukkaava teko voi vaarantaa tietoturvallisuuden myös muissa kuin luonnollisten henkilöiden välisessä viestinnässä (ns. koneiden välinen viestintä) ja viestinnän luottamuksellisuudella voidaan suojata kansalaisten ns. kirjesalaisuuden lisäksi muitakin oikeushyviä kuten esimerkiksi yritysten liikesalaisuuksia.

Vakavat ja laaja-alaiset viestinnän luottamuksellisuuden suojan ja yksityisyyden suojan loukkaukset sekä eri toimialojen palvelutuotannossa hyödynnettäviin tietojärjestelmiin kohdistuvat tietoturvaloukkaukset sekä tieto- ja viestintärikokset tulevat nykyisen kehityksen valossa seuraavien vuosien aikajänteellä heikentämään edellytyksiä luottaa digitaaliseen toimintaympäristöön, keskeisiin hyödyketuottajiin, palveluntarjoajiin ja jopa viranomaisiin. Samalla kasvaa kuitenkin kysyntä luotettavuudella profiloituville yksittäisille tieto- ja viestintäteknologisille hyödykkeille sekä laajemminkin luotettaville digitaalisen talouden ns. arvoketuille. Tällaisia hyödykkeitä ovat esimerkiksi sellaiset päätelaitteet, käyttöjärjestelmät ja sovellukset, jotka mahdollistavat tietojen kryptologisen salaamisen ja suojautumisen oikeudettomalta käytöltä. Tämän kysynnän kehitys voi olla omiaan lisäämään tietoturvallisuutta ja pienentämään joitakin tiedonkäsittelyyn liittyviä riskejä.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Viestintäpolitiikan keinoin turvataan perusoikeuksien mahdollisimman hyvä toteutuminen edistämällä edistyksellisten viestintäpalvelujen tarjontaa ja käyttöä sekä radiotaajuuksien tehokasta ja häiriötöntä käyttöä. Viestintäpalvelujen vika- ja häiriötilanteita sekä radiohäiriöitä tilastoidaan säädosperusteisesti ja häiriöt on luokiteltu niiden aiheutumistapojen ja haitallisten vaikutusten perusteella.

Myös viestinnän luottamuksellisuuden suojaan kohdistuvia tietoturvaloukkauksia seurataan ja valvotaan osana viestintäpolitiikan ohjauskeinoja. Viestintävirasto tilastoi viestintäpalveluihin ja tietojärjestelmiin kohdistuvia tietoturvaloukkauksia tieto- ja viestintäteknologisten hyödykkeiden käyttäjien ja tuottajien ilmoitusten perusteella. Viestintävirasto auttaa suomalaisia yhteisöjä huolehtimaan omasta tietoturvastaan keräämällä ja jakamalla tietoa tietoturvaloukkauksista sekä niiden uhkista.

Riskien haitallisia vaikutuksia on vähennetty viestintämarkkinoiden toimivuutta turvaavalla lainsäädännöllä, jossa on muun muassa määritelty viestintäpalvelujen laatuvaatimukset, veloitettu ehkäisemään ja poistamaan häiriöt sekä turvaamaan viestinnän luottamuksellisuuden suojan ja yksityisyyden suojan toteutuminen. Lainsäädännöllä ja kärkihankkeilla myös turvataan markkinaympäristö, jossa palveluntarjoajat joutuvat kilpailemaan palveluidensa asiakaslupauksilla, laadulla ja luotettavuudella. Teleyritysten velvollisuus huolehtia viestinnän luottamuksellisuuden ja yksityisyyden suojasta sekä tietoturvasta laajennettiin teknologia-neutraalisti kaikkiin viestinnän välittäjiin.

Kaikilla eri toimialoilla tulisi kehittää keinoja hyödyntää digitaalista tietoa älykkäämmin, riskit halliten ja perusoikeuksia edistävällä tavalla toimialan tuottavuuden lisäämiseksi.

Viestintäpolitiikan ohella kunkin viranomaisen tai muun julkisyhteisön tulee huolehtia laissa määriteltyjen julkisten tehtäviensä hoitamisessa käyttämiensä tietoliikenne- ja tietojärjestelmien toiminta

sellaisella tasolla, että viranomaisella säilyy mahdollisimman hyvä kyky hoitaa tehtäviään kaikissa tilanteissa. Eri toimialojen palveluntuottajien tulee toiminnassaan huolehtia tietoturvaan liittyvästä riskienhallinnasta ja noudattaa toiminnassaan sekä toimialakohtaisia laatusäännöksiä että poikkihallinnollista tietosuojalainsäädäntöä.

Hallitus luo edellytyksiä digitaalisen liiketoiminnan kasvuympäristön kehitykselle ja kiinnittää erityistä huomiota tietoturvan merkitykseen elinkeinoelämän digitalisaatiossa. Parhailaan laaditaan yhteistyössä elinkeinoelämän ja järjestöjen kanssa kansallinen tietoturvastrategia, jolla lisätään luottamusta internetiin ja digitaalisiin palveluihin. Strategian painopisteinä ovat vientiedellytysten turvaaminen, EU:n digitaalisten sisämarkkinoiden kehittäminen sekä yksityisyyden suojan ja muiden perusoikeuksien turvaaminen. EU:n digitaalisten sisämarkkinoiden kehityksessä pyritään edistämään uusien eurooppalaisten teollisen internetin ja digitaalisten alustojen syntymistä, mikä voisi parantaa samalla Suomen taloudellista asemaa ja suomalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa turvallisuusympäristönsä kehitykseen. Hallitus puuttuu tietoturvastrategialla ja EU:n tason politiikkatoimilla digitaalisen toimintaympäristön luottamusta heikentäviin ilmiöihin kuten tietoturvaloukkauksiin ja laajamittaisiin yksityisyyden suojan loukkauksiin verkoissa. Lisäksi hallitus etsii EU-tasolla pelisääntöjä sille, missä määrin viestinnän luottamuksellisuutta voidaan rajoittaa toisen jäsenvaltion toimin. Viestinnän välittäjän vastuu yksityisyyden suojasta ja tietoturvasta pyritään ulottamaan koko EU:n alueella teknologianeutraalisti teleyrityksistä kaikkiin viestinnän välittäjiin. EU:n verkko- ja tietoturvadirektiivin kansallisen voimaansaattamisen yhteydessä arvioidaan keinoja parantaa tietoturvallisuutta eräiden talouselämän keskeisten toimialojen hyödyketuotannossa (erityisesti energia, liikenne, finanssi, terveydenhoito ja vesihuolto sekä eräät tietoyhteiskunnan palveluntarjoajat).

### **2.3 Maailmanlaajuisesti tai Suomen lähialueilla esiintyvät vakavat tarttuvat taudit ihmisiin**

#### ***Taustatietoa***

Influenssapandemialla tarkoitetaan uuden influenssa A-viruksen alatyypin väestölle aiheuttamaa ja nopeasti ympäri maailman leviävää epidemiaa. Pandemiassa sairastuvuus voi olla normaalia kausi-influenssaa suurempaa. Kansainvälisten arvioiden mukaan 25–35% väestöstä voi sairastua, kun kausi-influenssaan sairastuvuus on 5-15 %. Lisäksi influenssan taudinkuva voi olla pandemiassa kausi-influenssaa vaikeampi. Vakavia tautimuotoja saavat myös täysin terveen nuoret ja aikuiset, eivät vain sairauden tai iän vuoksi riskiryhmiin kuuluvat.

Varautuminen influenssapandemiaan on kuvattu kansallisessa varautumissuunnitelmassa<sup>1</sup>. Influenssa A -virus on aiheuttanut viimeisen sadan vuoden aikana neljä maailmanlaajuista epidemiaa, pandemiaa, vuosina 1918–1919 (Espanja), 1957–1958 (Aasia), 1968–1969 (Hongkong) ja 2009–2010 H1N1-influenssa (Meksiko). Viimeisimmän pandemian aiheutti vuonna 2009 ilmaantunut influenssa A (H1N1) -viruksen uusi alatyppi, jossa oli rakenteita sioille, linnuille ja ihmiselle tyypillisistä influenssa A-kannoista. Väestössä ei ollut vasta-aineita tätä virusta vastaan lukuun ottamatta ikääntyneitä. Pandemioiden lisäksi lintuinfluenssa (H5N1) katsottiin vuosina 2003–2006 pandeemiseksi uhkaksi. Lintuinfluenssatapauksia esiintyy maailmassa jatkuvasti, mutta viruksen merkittävää tarttumista ihmisestä toiseen ei ole toistaiseksi tavattu.

Influenssaepidemioiden vaikeusaste ja vaikutukset vaihtelevat. Espanjantauti on ollut viime vuosisadan pandemioista vakavin ja vuoden 2009 pandemia oli odotettua lievempi. Viruksen taudinaiheuttamiskyvyn lisäksi myös muut tekijät vaikuttavat sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen, esimerkiksi yleinen terveystilanne, asumisolosuhteet, elintaso ja terveydenhuollon mahdollisuudet, jotka ovat parantuneet Suomessa vuosikymmenten kuluessa.



Pandemia ja alkamisvuosi	Arvioitu kuolleiden määrä maailmassa	Arvioitu sairastuvuus (sairaiden määrä Suomessa)	Arvioitu tappavuus (kuolleiden määrä Suomessa)
Espanjantauti 1918	50 miljoonaa	25 %	1,9 %
Aasialainen 1957	1,5 miljoonaa	30 %	0,14 %
Hongkongilainen 1968	0,7 miljoonaa	25 %	< 0,05 %
Sikainfluenssa 2009	Arviointi kesken	Arviointi kesken	Arviointi kesken
Kausi-influenssa	0,25–0,5 miljoonaa	5–15 %	< 0,1 % (500–2 000)

### **Riskin kuvaus**

Viimeisimmät laajat influenssapandemiat ovat puhjenneet 10–40 vuoden välein ja uuden pandemian synnyn todennäköisyys on suuri. Influenssapandemia on yhteiskunnan kannalta merkittävä riski: tartunta leviää helposti pisaratartuntana henkilöstä toiseen, sairastuneiden määrä on suuri, väestössä ei ole vastustuskykyä uutta virusta vastaan ja pandemian puhjetessa ennaltaehkäisevää rokotetta ei ole. Pandemian suorat vaikutukset terveydenhuoltojärjestelmälle ja muulle yhteiskunnalle ovat merkittävät, koska suuri joukko ihmisiä sairastuu ja monia kuolee.

Pandemia voi uhata lähes kaikkia yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja, ei vain terveydenhuoltojärjestelmää ja sen toimivuutta. Kriittisiä tilanteita syntyy, kun suuri joukko henkilöitä sairastuu samanaikaisesti. Haavoittuvia alueita ovat mm. johtaminen, puolustuslaitos, sisäinen turvallisuus, energiahuolto, kuljetukset ja elintarvikehuolto. Pandemian yhteiskunnalliset, tuotannolliset ja taloudelliset vaikutukset ovat merkittävät.

Riskin suuruutta ja pandemian vaikeusastetta on mahdotonta arvioida etukäteen. Influenssapandemian oireet ovat yleensä samanlaiset kuin kausi-influenssan, mutta oirekuva ja jälkitaudit voivat olla selvästi vaikeampia. Influenssan ja sen leviämisen ehkäisy onnistuu vain hyvin rajoitetusti. Tartunnan jälkeen ei ole olemassa riittävän tehokasta hoitoa, sillä nykyisillä viruslääkkeillä voidaan vain lyhentää sairauden kestoa ja vähentää jälkitautien mahdollisuutta.

Avohoidon palvelujen tarve pandemia-aallon aikana.

Mittari	Pandemiaviikko							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Prosenttia väestöstä	1	2	5	10	9	5	2	1
Lukumäärä Suomessa	52 000	104 000	260 000	520 000	468 000	260 000	104 000	52 000
Määrä/100 000	1 000	2 000	5 000	10 000	9 000	5 000	2 000	1 000

Arviolaskelma sairaalahoidon tarve ja kuolemantapaukset, jos 35 % väestöstä sairastuu.

Skenaario	Väestö	Sairaanhoitajaksoja	Kuolemantapauksia
Lievä	Koko maa	11 480	3 450
	Tapaukset 100 000 asukasta kohti	221	66
Keskivaikea	Koko maa	27 500	5 650
	Tapaukset 100 000 asukasta kohti	530	109
Vaikea	Koko maa	35 690	9 050
	Tapaukset 100 000 asukasta kohti	686	174

## ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Varautuminen influenssapandemiaan on kuvattu kansallisessa varautumissuunnitelmassa, joka päivitettiin vuoden 2009 H1N1-influenssan kansallisten ja kansainvälisten kokemusten perusteella. Suunnitelma velvoittaa poikkihallinnolliseen yhteistyöhön sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. Lisäksi alueelliset ja paikalliset toimijat on veloitettu päivittämään varautumissuunnitelmansa. Terveydenhuollon materiaalisesta varautumisesta on kansallinen ohjeistus päivitetty vuonna 2013. Kaiken valmiussuunnittelun lähtökohtana tulee olla vakava pandemia.

Varautumisen tavoitteena on rajoittaa väestön terveydelle aiheutuvia haittoja ja turvata yhteiskunnan toiminnat mahdollisimman hyvin. Tärkein toimenpide varautumisessa ja väestön suojelussa on rokotus influenssapandemian aiheuttajavirusta vastaan. Rokotus on tehokkain tapa torjua pandemiaa ja sen leviämistä ja haittoja, mutta rokotteen kehitys voi alkaa vasta pandemiaviruksen eristämisen jälkeen. Rokotteen tuotanto kestää kuukausia, joten yleensä rokotteella ei ehditä vaikuttaa influenssapandemian ensimmäiseen aaltoon. Aiemmissa pandemioissa on ollut useampia aaltoja, joten rokotteella voidaan suojautua näitä vastaan.

Influenssan viruslääkehoidolla, joka aloitetaan mahdollisimman nopeasti oireiden ilmaannuttua, voidaan lyhentää sairauden kestoa ja vähentää jälkitautien määrää. Viruslääkkeitä on Suomessa hankittu huoltovarmuuskeskuksen varmuusvarastoihin pandemian varalle. Muita mikrobilääkkeitä tarvitaan influenssan aiheuttamien jälkitautien hoidossa ja niitä on velvoitevarastoitu paitsi julkisella myös yksityisellä sektorilla. Hygieniaohjeilla voidaan suojautua tartunnoilta ja rajoittaa tartunnan leviämistä. Lisäksi sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköiden materiaalisesta varautumisesta ohjeet esimerkiksi henkilösuojaamisesta on vastikään päivitetty.

Influenssan ja tartuntatautien seurantajärjestelmät ovat erittäin tärkeä osa varautumista. Seurantaa ja torjuntaa ylläpitää valtakunnallisesti THL, joka myös jatkuvasti seuraa sekä kansallista että kansainvälistä tartuntatautilannetta. Tartuntatautien torjunnan kokonaiskoordinaatio on sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön vastuulla.

Työvoimaviranomaiset, ELY-keskukset ja TE-toimistot tukevat yhdessä aluehallintovirastojen kanssa omalta osaltaan yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen ylläpitoa huolehtimalla työvoiman hankinnasta ja ohjaamisesta kriittisille aloille. ELY-keskusten ja TE-toimistojen tulee määrittellä jo ennakkoon omalla alueellaan keskeiset kriittiset toimialat ja yritykset, joiden työvoimatarpeista tulee huolehtia. Oman henkilöstön suojaamisen osalta ELY-keskukset ja TE-toimistot keskittyvät olennaiseen ja välttämättömään toimintaan, ja asiakaspalvelussa vahvistetaan puhelin- ja verkkopalveluita.

## ***Skenaarion vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Influenssapandemian todennäköisyys on suuri, mutta pandemian aiheuttajaa, sen ajankohtaa ja vakavuutta on mahdotonta tietää etukäteen. Todennäköisin pandemian aiheuttaja on eläimistä ihmiseen tarttuva uusi viruskanta, joka on muuntunut helposti ihmisestä toiseen tarttuvaksi. Ihmisten ja tavaroiden lisääntynyt liikkuminen on merkittävästi nopeuttanut tartuntojen maailmanlaajuisista leviämistä.

Suomen varautumissuunnitelman mukaan pandemian ensimmäisen aallon aikana, jonka arvioidaan kestävän 8 viikkoa, 35 % väestöstä voi saada tartunnan. Arvion mukaan sairastuneista 11 000 - 36 000 voi joutua sairaalaan ja 3 500 - 9 000 voi kuolla. Tällainen influenssa pandemia on vaikeampi kuin aasialainen vuonna 1957 ja hongkongilainen vuonna 1968, mutta lievempi kuin espanjantauti 1918. Seuraavan pandemian vaikeusastetta on mahdoton ennustaa, ja tarkkojen arvioiden tekeminen on tämän vuoksi etukäteen mahdotonta.

Laajalle levinnyt pandemia aiheuttaa riskin väestön terveydelle ja yhteiskunnan toiminnalle yleisesti, ei vain sairastuneille ja terveydenhuoltohenkilöstölle, jos suuri osa väestöstä on yhtäaikaisesti poissa töistä.

Suuri sairastuneiden määrä on kuitenkin erityinen uhka terveydenhoitojärjestelmän toiminnalle ja riittävyydelle. Lisäksi pandemiasta voi aiheutua suuret kustannukset sekä hoidon osalta että tuotannon menetyksinä ja joissain tapauksissa myös kauppa- ja matkustusesteiden vuoksi. Pandemia iskee usein raskaimmin nuorimpiin ikäluokkiin, koska heillä immuniteetti pandemiaa vastaan on heikoin.

Influenssapandemiaa on tutkittu runsaasti ja arviota voi pitää luotettavana.

## 2.4 Suomeen suoraan tai välillisesti kohdistuva turvallisuuspoliittinen kriisi

### *Taustatietoa*

Ulko- ja turvallisuuspolitiikan tavoitteena on Suomen itsenäisyyden ja yhteiskunnan demokraattisten perusarvojen säilyttäminen ja kansalaisten turvallisuuden ja hyvinvoinnin edistäminen. Puolustuspolitiikka, joka myös tukee maamme ulko- ja turvallisuuspolitiikkaa, ohjaa puolustuskyvyn ylläpitämistä, kehittämistä ja käyttöä. Yhdessä nämä politiikat rakentavat turvallisuutta sekä ennakoivat ja torjuvat turvallisuusuhkia.

Sotilaallisesti liittoutumattomana maana Suomi vastaa itse puolustuksestaan sotilaallisia ja muita uhkia vastaan. Kansainvälisen tilanteen muutokset ja eturistiriidat saattavat johtaa tilanteeseen, jossa syntyy mahdollisuus kohdistaa Suomeen poliittista, taloudellista tai sotilaallista painostusta. Tilanteen kärjistyessä myöskään aseellisen voiman käyttö Suomea vastaan ei ole poissuljettu. Viime vuosien alueelliset kriisit, joihin on liittynyt myös aseellisen voiman käyttöä, ovat tapahtuneet yllättäen ja varsin nopean tilannekehityksen jälkeen. Vaikuttamisen keinot voivat olla monipuolisia erilaisia voimankäytön keinojen yhdistelmiä. Samalla, kun voimankäytön muodot laajenevat, niiden väliset rajat hämärtyvät. Sodan ja painostuksen tai toisaalta valtiollisen ja ei-valtiollisen toiminnan rajat ovat yhä vaikeammin tunnistettavia. Informaatioidankäynti mukaan lukien kyberhyökkäykset ja erikoisjoukkojen käyttö ovat olennainen osa toimijoiden keinovalikoimaa.

Viime vuosina Venäjä on pyrkinyt vahvistamaan asemaansa erityisesti alueellisena, mutta myös globaalina suurvaltana. Tämä on luonut jännitteitä Nato-maiden ja Venäjän välille, mikä taas on kasvattanut Itämeren alueen merkitystä. Ukrainan kriisin myötä Nato on siirtämässä toiminnan painopistettä aikaisempaa enemmän liittokunnan kollektiivisen puolustuksen kehittämiseen.

### *Riskin kuvaus*

Poliittisella, taloudellisella tai sotilaallisella painostuksella pyritään tietoisesti vaikuttamaan valtion päätöksentekoon ja toimintaan, jotta saavutettaisiin sellaisia tavoitteita, joihin painostuksen kohteena oleva valtio ei muuten suostuisi. Painostus voi olla luonteeltaan poliittisiin päätöksentekijöihin tai yleiseen mielipiteeseen kohdistuvaa, siihen voi liittyä viranomaistoiminnan, yritystoiminnan, palvelujen tai maksuliikenteen häirintää, estämistä tai vaikeuttamista sekä sotilaallisia alueloukkauksia tai joukkojen keskityksiä rajojemme tuntumaan.

Poliittiseen, taloudelliseen ja sotilaalliseen painostukseen voidaan käyttää eri keinoja ja se voi saada erilaisia muotoja. Painostusta voidaan toimeenpanna mediassa tai kansainvälisillä foorumeilla. Se voi koostua yksittäisistä toimenpiteistä, se voi lisääntyä asteittain tai sitä voidaan tehdä monella

tasolla yhtä aikaa. Erityyppiset informaatio-operaatiot kuten tietoverkkojen häirintä tai psykologiset operaatiot liittyvät nykyisin yhä useammin kaikkiin em. painostuksen lajeihin. Painostus voi liittyä myös nk. hybridisodankäyntiin, jossa sotilaalliset ja ei-sotilaalliset keinot yhdistyvät.

Poliittinen, taloudellinen tai sotilaallinen painostus voi jatkua sotilaallisen voiman käytöllä, jos painostaja ei ole saavuttanut omia tavoitteitaan. Sotilaallisen voiman käyttö alkaisi tällaisessa tilanteessa todennäköisesti yllätykseen pyrkivällä voiman käytöllä tiettyjä ennalta määritettyjä kohteita vastaan. Pitkälle kehittyneen tietoyhteiskunnan haavoittuvuus luo hyökkääjän kannalta edullisen lähtökohdan operaation onnistumiselle.

Jos vastustaja ei saavuta tavoitteitaan rajoitetuilla sotilaallisilla operaatioilla, saattaa se ottaa käyttöön suurempia joukkomääriä toteuttaakseen laajempia operaatioita käyttäen erilaisten keinovalikoimien yhdistelmiä. Laajojen operaatioiden torjumiseksi on merkittävä osa yhteiskunnan voimavaroista kohdennettava sotilaallisen maanpuolustuksen tukemiseksi, millä on huomattava vaikutus koko yhteiskunnan toimintoihin.

Yllä kuvattujen operaatioiden rajat eivät ole selkeitä ja vastustajalla on mahdollisuus yhdistellä ja aikauttaa niitä tarpeen mukaan. Joka tapauksessa operaatioilla pyritään, painostuksen tavoin, pakottamaan valtionjohto niihin haluttuihin ratkaisuihin, joihin vastustaja ei pelkällä painostuksella ole päässyt. Sotilaallisen uhkan syntymistä todennäköisesti kuitenkin edeltää edellä kuvattu painostuksen vaihe, jolla pyritään saavuttamaan tietyt päämäärät ilman turvautumista sotilaalliseen voimaan. Toisaalta raja perinteisen sodankäynnin ja painostuksen välillä saattaa olla hyvin liukuva ja erilaiset painostuksen ja sodankäynnin muodot voivat sekoittua toisiinsa.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Suomen puolustuspolitiikan tavoitteena on ylläpitää toimintaympäristöön ja voimavaroihin suhteutettua kansallista puolustuskykyä, jonka tärkein tavoite on ehkäistä Suomen joutuminen painostuksen tai hyökkäyksen kohteeksi. Puolustusvoimien ja Rajavartiolaitoksen suorituskyvyt muodostavat pidäkkeen, joka mahdollistaa rajatilanteen hallitsemisen, alueellisen koskemattomuuden turvaamisen sekä sotilaallisen hyökkäyksen ennaltaehkäisemisen ja torjumisen.

Sotilaallinen toimintaympäristö ja siitä tehty arvio ovat keskeisiä vaikuttavia tekijöitä suunniteltaessa sotilaallisen maanpuolustuksen kehittämistä ja toteuttamista. Toimintaympäristön muutos ja Suomen geostrateginen asema sotilasliiton rajalla ja suurvallon naapurina on otettava huomioon puolustusjärjestelmää kehitettäessä. Lähialueen valtioiden sotilaallista kykyä ja sen kehittymistä voidaan seurata varsin tarkasti. Sen sijaan asevoiman käyttöön liittyvä poliittisen tahdon arviointi uhkan muodostajana on vaikeampaa. Poliittisen tahdon muuttuminen voi tapahtua nopeastikin, kun taas sotilaallisen suorituskyvyn kasvattaminen on hidasta. Tapahtumat Ukrainassa ovat osoittaneet, että poliittinen tahto käyttää sotilaallista voimaa on olemassa myös Euroopassa.

Suomi on verkottunut toisten valtioiden ja kansainvälisten toimijoiden kanssa, mikä tukee puolustusjärjestelmän kehittämistä ja ylläpitämistä. Täysin itsenäinen puolustus ei ole enää nykypäivän verkottuneessa ja keskinäisriippuvaisessa maailmassa realistinen eikä kustannustehokas vaihtoehto. Valmiutta kohotettaessa puolustusvoimien suorituskykyä täydennetään yhteiskunnalta sekä kotimaisilta ja ulkomaisilta yrityksiltä saatavalla materiaalilla. Lisäksi puolustusvoimat ylläpitää kykyä ottaa vastaan sotilaallista apua, joka voi olla esimerkiksi materiaalia, joukkoja tai tilannekuvan vaihtoa.

## ***Skenaarioiden vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Eri keinovalikoimien yhdistelmiä on käytetty viimeaikaisissa eurooppalaisissa sotilaallisissa konflikteissa. Suomeen kohdistuvien hybridiuhkien todennäköisyys on matala – keskimääräinen. Tämä ilmenee mm. informaatio-operaatioiden ja kyberoperaatioiden lisääntymisenä (ns. ”trollaus”).

Ukrainan 2014 kärjistynyt tilanne on esimerkki kriisitilanteesta, jossa yhdistellään eri keinoja. EU on aktiivisesti tarjonnut kriisin rauhanomaiseksi ratkaisemiseksi erilaisia vaihtoehtoja. Venäjä otti Krimin haltuun 2014 kansainvälisen oikeuden vastaisesti ja EU asetti sen johdosta Venäjälle pakotteita. Suomi on korostanut Ukrainan tapahtumien yhteydessä EU:n yhtenäisyyttä ja neuvottelujen jatkumista sekä Minskin tulitaukosopimuksen täyttämiseen.

Skenaarion mukaisesti EU-jäsenmaa Suomeen saatettaisiin kriisi- ja konfliktitilanteissa unionia vastustavien tahojen toimesta kohdistaa moninaisia taloudellisia ja poliittisia vastakeinoja - tai odottamattomia yhteistyötarjoja.

Skenaariossa Suomen pysyessä tiiviisti EU-rintamassa, ryhtyy toinen osapuoli astetta vaikuttavampiin erilaisiin toimiin Suomea kohtaan. Suomessa asuvien ihmisryhmien asemaa tarkastellaan kriittisesti ja erityyppisiä epäkohtia nostetaan esiin ja vaaditaan korjattavaksi. Mahdolliset Suomessa asuviin ja maahan saapuviin ulkomaalaisiin kohdistuvat viranomaistoimenpiteet sekä ristiriidat valtaväestön kanssa uutisoidaan näyttävästi. EU:lle vastaisia, Suomessa toimivia kansalaisjärjestöjä tuetaan ja niiden mielipiteitä seurataan ja uutisoidaan.

Skenaariossa suomalaisten yritysten ja viranomaisten tietoverkkoja häiritään palvelunestohyökkäyksillä. Suomalaisissa energia-alan yrityksissä havaitaan haittaohjelmia. Laiton maahantulo lisääntyy ja rajaliikenne häiriintyy.

Sotilaallinen harjoitustoiminta Suomen lähialueilla lisääntyy ja uusia joukkoja ryhmitetään lähialueelle. Alusten ja lentokoneiden liikennöinti Suomenlahdella lisääntyy merkittävästi. Kapealla Suomenlahden käytävällä alukset ja ilma-alukset suhtautuvat aluerajoihin piittaamattomasti, jolloin alueloukkauksia tapahtuu. Harjoituksiin saattaa liittyä tiettyjen merialueiden käytön estäminen, jolloin ulkomaankauppa häiriintyy. Harjoitustoiminnassa toteutetaan operaatioita, jotka voidaan Suomen näkökulmasta katsoa uhkaaviksi.

Mikäli painostus ei johda toivottuun tulokseen, saatetaan ryhtyä joko rajoitettuihin tai laajamittaisiin sotilaallisiin operaatioihin. Rajoitetulla operaatiolla varmistetaan haluttujen tavoitteiden saavuttaminen mahdollisimman vähin resurssein. Vastustajalla saattaa olla tavoitteenaan estää lähialueen hyväksikäyttö kolmannelta osapuolelta tai muodostaa sotilaallinen puskurivyöhyke strategisten kohteidensa turvaamiseksi. Rajoitettuihin operaatioihin saattaa liittyä tiettyjen alueiden haltuunotto sekä ilmatilan ja merialueen vapaan käytön estäminen. Rajoitetut operaatiot saattavat kohdistua asevoimien lisäksi myös yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin, kuten tietoliikenneverkkoihin, energian ja sähkön jakeluverkkoihin, liikenteen solmukohtiin, logistiisiin keskuksiin tai ulkomaankaupan yhteyksiin. Lisäksi niihin saattaa liittyä psykologisia operaatioita ja muita informaatio-operaatioita osana voimankäyttöä.

Kun rajoitetutkaan operaatiot eivät johda haluttuun lopputulokseen, siirrytään käyttämään hyväksi suurempia joukkomääriä, jotta voidaan toteuttaa laajempia operaatioita käyttäen erilaisten keinovalikoimien yhdistelmiä. Tällöin pyritään tuhoamaan Suomen puolustuskyky tavoitteiden saavuttamiseksi. Laajojen operaatioiden torjumiseksi on merkittävä osa yhteiskunnan voimavaroista kohdennettava sotilaallisen maanpuolustuksen tukemiseksi, millä on huomattava vaikutus koko yhteiskunnan toimintoihin.

### ***Skenaario 1: Poliittinen, sotilaallinen ja taloudellinen painostus***

Alkuvuodesta 2014 kärjistynyt Ukrainan tilanne on esimerkki kriisistä, jossa käytetään poliittisen, taloudellisen ja sotilaallisen painostuksen keinoja, erikoisjoukkoja ja erityisesti informaatio-operaatioita.

Vaikutukset riippuvat vastustajan toimien laajuuden lisäksi myös omista kansallisesta varautumisesta, vastatoimista sekä yhteiskunnan kriisinkestävyydestä. Vaikutukset yhteiskuntaan voivat muodostua hyvin vakaviksi. Painostustilanteessa on todennäköistä, että vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön jäävät pieniksi tai jopa olemattomiksi. Jos painostus sisältää taloudellisia keinoja, kuten esim. viennin tai tuonnin rajoituksia tai häiritsemistä tai Itämeren tavaraliikenteen häirintää tai jopa estämistä, saattavat välilliset taloudelliset vaikutukset nousta kymmeniin tai jopa satoihin miljooniin euroihin. Painostus vaikuttaa jossain määrin kaikkiin elintärkeisiin toimintoihin, mutta painostuksen luonteesta riippuen sen vaikutus saattaa jäädä hyvinkin vähäiseksi varsinkin, jos painostuksen kesto jää lyhytaikaiseksi. Sama pätee pääsääntöisesti myös kriittisen infrastruktuurin kohteisiin. Tosin tietoliikennejärjestelmät ja -verkot saattavat hyvinkin olla häirinnän kohteina ja tilanne saattaa olla tukala henkiselle kriisinsietokyvylle. Lisäksi sotilaallisen maanpuolustuksen valmius joudutaan pitämään korkeammalla kuin normaalissa tilanteessa.

Riskin todennäköisyyden ja vaikutuksen arvioinnin luotettavuustaso on riittävä.

### ***Skenaario 2: Sotilaallisen voiman käyttö***

Suomeen ei kohdistu tällä hetkellä sotilaallisen voimankäytön uhkaa, mutta muutokset ovat mahdollisia eikä sotilaallista uhkaa voida kokonaan sulkea pois. Suomen lähialueen valtioiden sotilaallinen kyky tiedetään ja sen kehittymistä voidaan arvioida varsin tarkasti, tästä huolimatta ennakointiaika jää hyvin lyhyeksi. Uhkan muodostumisen arvioinnin tekee vaikeaksi asevoiman käyttöön liittyvän poliittisen tahdon arviointi (kyky x tahto = uhka).

Vaikutukset riippuvat vastustajan toimien laajuuden lisäksi myös omista kansallisista vastatoimista sekä yhteiskunnan kriisinkestävyydestä henkinen kriisinsietokyky mukaan luettuna. Sotilaallisen voiman käyttö voi toteutua myös rajoitettuna iskuna strategiseen kohteeseen, eikä näin ollen ole välttämättä aina kyse laajamittaisesta sotilaallisesta operaatiosta. Vaikutukset yhteiskuntaan voivat silti muodostua hyvin vakaviksi tai jopa katastrofaalisiksi. Pahimmassa mahdollisessa tapauksessa vaikutukset ihmisiin, ympäristöön ja talouteen ovat tuhoisat. Niin ikään sotilaallisen voiman käyttö vaikuttaa kaikkiin kriittiseen infrastruktuurin kohteisiin sekä kaikkiin yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin. Vaikutuksen kesto voi olla kuukausia tai jopa vuosia, kun otetaan huomioon toimintojen saattaminen ennalleen.

Riskin todennäköisyyden ja vaikutuksen arvioinnin luotettavuustaso on vaillinainen, koska sotilaallisen voimankäytön tehoa ja laajuutta on mahdotonta täsmällisesti ennakoida.

## **2.5 Vakava ydinvoimalaitosonnettomuus Suomessa tai Suomen lähialueilla**

### ***Taustatietoa***

Vakavan ydinvoimalaitosonnettomuuden mahdollisuutta ei voi kokonaan sulkea pois huolimatta ydinturvallisuusriskejä pienentävistä, ennaltaehkäisevistä toimista.

Vakavassa ydinvoimalaitosonnettomuudessa, jossa reaktorin suojarakennus ei toimi suunnitellusti, ympäristöön voi vapautua suuri määrä radioaktiivisia aineita. Syntyvä säteilyvaaratilanne edellyttää

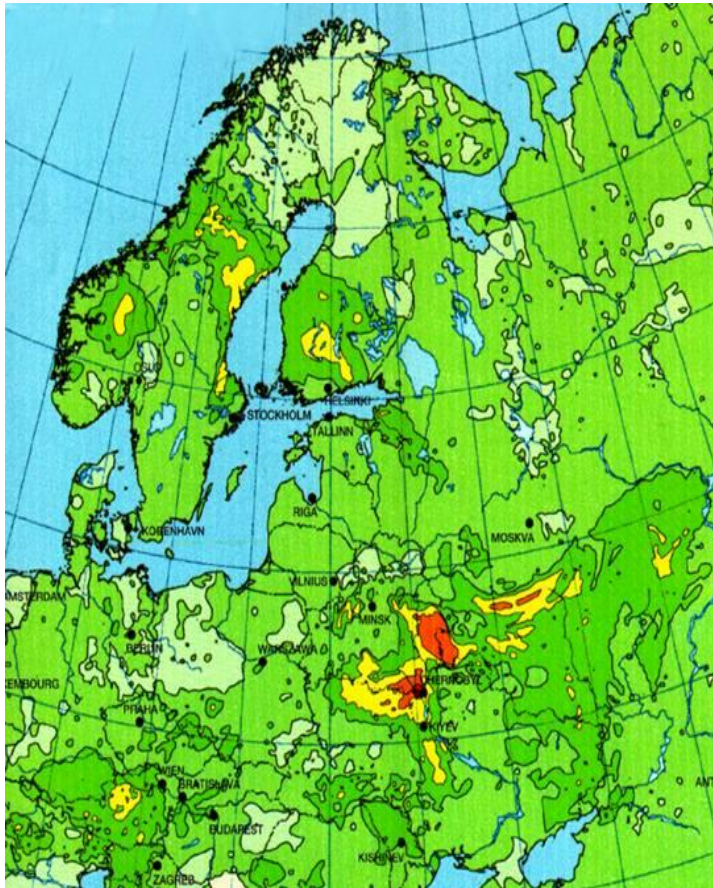
nopeasti toteutettavaa ihmisten suojaamista sekä elintarvike- ja muuta tuotantoa koskevien suojeletoimien käynnistämistä. Lisäksi voidaan tarvita toimia, jotka koskevat esimerkiksi maa- ja metsätaloutta, elintarviketeollisuutta ja muuta teollisuutta, vesihuoltoa, liikennettä (tie-, ilma, vesi- ja rautatie), vapaa-ajan toimintoja, kauppaa, kuljetuksia, tuontia ja vientiä, rakennusten ja ympäristön puhdistusta sekä jätteiden käsittelyä ja hävittämistä. Erilaisia toimia voidaan tarvita jopa satojen kilometrien etäisyydellä onnettomuuslaitoksesta.

### ***Riskin kuvaus***

Suomessa on neljä ydinvoimalaitosyksikköä, kaksi Loviisassa ja kaksi Olkiluodossa. Lisäksi Olkiluotoon on rakenteilla uusi yksikkö, Olkiluoto 3 ja Pyhäjoelle suunnitteilla yksi laitosyksikkö. Suomen lähialueella on Venäjän Leningradin (Sosnovyi Bor) ja Kuolan laitokset sekä Ruotsin Forsmarkin laitos. Onnettomuus kotimaisella tai lähialueen ydinvoimalaitoksella voi aiheuttaa säteilyvaaratilanteen, jonka hoito edellyttää toimia kaikilta hallinnon aloilta ja tasoilta sekä yksityiseltä sektorilta. Vaikutukset voivat olla mittavat, jolloin tarvitaan yhteiskunnan laajaa panostusta haittojen torjuntaan ja vähentämiseen. Tilanne voi myös vaatia hyvin pitkäkestoisia toimia: elinympäristön puhdistaminen ja normaalien elinolosuhteiden palauttaminen, elintarvikkeiden ja juomaveden puhtauden varmistaminen sekä radioaktiivisia aineita sisältävien jätteiden jätehuolto voi kestää vuosien ajan. Tilanteesta toipuminen voi viedä vuosikymmeniä.

Kaikilla vakavilla ydinonnettomuuksilla, sattuivat ne missä päin maailmaa tahansa, on suorita tai epäsuoria vaikutuksia muihin maihin:

Tshernobylin onnettomuudesta huhtikuussa 1986 levisi laajalle alueelle radioaktiivisia aineita (kuva 1). Myös lähes koko Suomeen tuli lievää radioaktiivista laskeumaa. Suomessa maataloudessa kasvukausi oli vasta alkamassa. Tämän sekä monen toteutettujen toimien, kuten eläinten ruokinnan jatkamisen sisätiloissa sekä maatalouteen annettujen muiden ohjeiden johdosta Suomessa ei tapahtunut merkittävää elintarvikkeiden saastumista. Luonnontuotteille tarvittiin pitkään suosituksia käyttörajoituksiksi, ja edelleen vuonna 2014 on joissakin sisävesikaloissa ja joissakin sienilajeissa sellaisia pitoisuuksia, jotka estävät niiden laittamisen myyntiin.



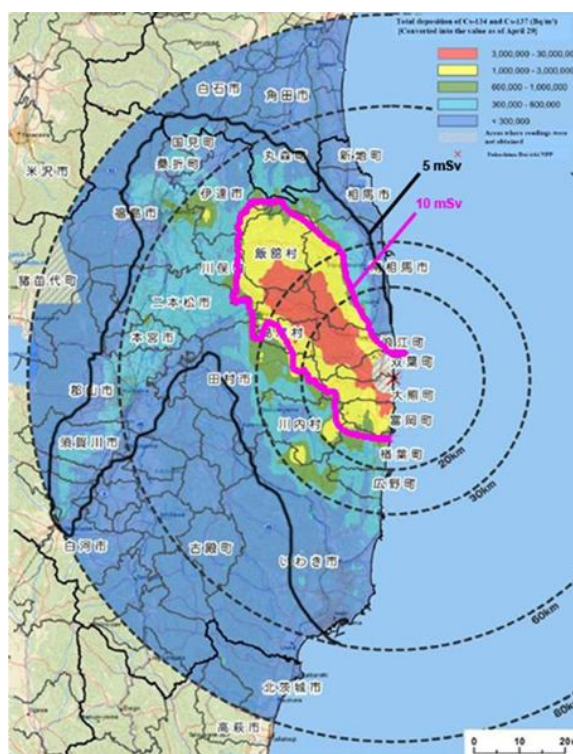
*Kuva 1: Tshernobylin aiheuttama laskeuma Euroopassa keväällä 1986. Pahin laskeuma Ukrainaa, Valko-Venäjää ja Venäjää lukuun ottamatta tuli Suomeen, Ruotsiin ja Norjaan. Voimalaitoksen ympärillä on edelleen 30 km:n suljettu suojavyöhyke, jonne ei voi palata takaisin ympäristön saastumisen vuoksi.*

Fukushiman ydinvoimalaitosonnettomuuden (2011) varsinaiset säteilyvaikutukset koskivat Japania (kuva 2). Siellä jouduttiin evakuoimaan 170 000 asukasta ja käynnistämään mittavat elintarvikevalvonta- ja ympäristön puhdistusohjelmat. Radioaktiivisia aineita sisältäviä jätteitä on syntynyt jo tässä vaiheessa 30 miljoonaa kuutiota. Japanissa on rakenteilla suuria välivarastoja, jonne jäte sijoitetaan 30 vuodeksi. Loppusijoitus käynnistyy välivarastoinnin jälkeen.

Vaikka joitakin alueita Japanissa on jo saatu puhdistettua radioaktiivisista aineista, paluumuutto ei ole vielä käynnistynyt suuressa mittakaavassa. Osaan evakuoituista alueista ei voi palata pitkään aikaan. Myös psykologiset haittavaikutukset ovat olleet merkittävät.

Myös muiden maiden, Suomi mukaan lukien, tuli tehdä päätöksiä, jotka koskivat esimerkiksi oman maan kansalaisten turvallisuuden varmistamista Japanissa, liikennöintiä Japaniin ja Japanista omaan maahan sekä Japanista tuotavien tuotteiden säteilyturvallisuuden varmistamista.





Kuva 2: Fukushima onnettomuuden saastumisalue. Vaaleanpunaisen viivan sisäpuoliselta alueelta on evakuoitu yhteensä 170 000 henkeä.

### Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen

#### Onnettomuuksien estäminen

Ydinenergian käyttö on luvanvaraista toimintaa (Ydinenergilaki 990/1987). Ydinlaitoksen rakentaminen edellyttää valtioneuvoston periaatepäätöstä ja eduskunnan hyväksyntää. Luvan ydinlaitoksen rakentamiseen ja käyttämiseen myöntää valtioneuvosto. Luvan edellytys on Säteilyturvakeskuksen suorittama turvallisuusarviointi. Ydinlaitosta ei saa ottaa käyttöön ennen kuin Säteilyturvakeskus on todennut, että laitos täyttää asetetut turvallisuusvaatimukset ja että turvajärjestelyt sekä valmiusjärjestelyt ovat riittävät. Vaatimukset ydinvoimalaitoksen suunnittelulle ja käytölle on annettu valtioneuvoston asetuksissa (esim. asetus ydinvoiman turvallisuudesta 717/2013) sekä Säteilyturvakeskuksen ydinvoimalaitosohjeissa (YVL ohjeet).

Ydinvoimalaitosten turvallisuustavoitteena on estää häiriöiden kehittyminen onnettomuuksiksi. Suurin onnettomuusriski ydinvoimalaitoksessa johtuu siitä, että radioaktiivisten aineiden (fission tuotteiden) hajoaminen kehittää lämpöä vielä reaktorin sammutuksen (ketjureaktion pysäyttäminen) jälkeenkin, jonka vuoksi tarvitaan polttoainesauvojen jäähdytys ja jälkilämmön poistoa. Jos polttoainesauvojen jäähdytys menetetään, polttoainesauvat ylikuumenevat ja vaurioituvat.

Kaikkien poikkeavien tapahtumien yhteydessä on kyettävä varmistamaan reaktorin sammutus ja jäähdytys sekä radioaktiivisuuden pidättäminen suojarakennuksen sisällä. Häiriöiden hallintaan ja onnettomuuksien estämiseen on varauduttu moninkertaisin ja erilaisin toisiaan korvaavin turvallisuusjärjestelmin. Laitosten suunnittelussa noudatetaan seuraavia turvallisuutta varmentavia periaatteita:

- Moninkertaisuusperiaate: Tärkeitä turvallisuustehtäviä hoitaa monia toisiaan korvaavia identtisiä osajärjestelmiä. Turvallisuus on varmistettu, jos esimerkiksi kaksi neljästä tai yksi kolmesta

osajärjestelmästä toimii. Esimerkiksi varavoimadieselgeneraattoreita ja hätäjähdytyspumppuja on useita.

- Erotteluperiaate: Rinnakkaiset osajärjestelmät suunnitellaan niin, että niiden yhtäaikainen vaurioituminen on epätodennäköistä. Osajärjestelmät sijoitetaan eri tiloihin tai samassa tilassa kauas toisistaan. Esimerkiksi varavoimadieselgeneraattorit sijoitetaan eri tiloihin.
- Erilaisuusperiaate: Sama toiminto toteutetaan eri toimintaperiaatteisiin perustuvilla järjestelmillä. Esimerkiksi sähkön saamiseksi on useita erilaisia lähteitä: ulkoisia sähköyhteyksiä ja varavoimadieselgeneraattoreita. Reaktorin sammutus voidaan tehdä joko säätösauvoilla tai syöttämällä sydämeen veteen liuotettua booria.

Toinen ydinvoimalaitosten keskeinen turvallisuusperiaate on moninkertaisten esteiden järjestäminen radioaktiivisten aineiden ja ympäristön välille onnettomuustilanteiden varalle. Tavoitteena on, että vakavassakin reaktorionnettomuudessa radioaktiiviset aineet saadaan pidettyä laitoksen sisällä tai niiden pääsy ympäristöön kyetään pitämään pienenä.

- Ensimmäinen este ympäristön ja ydinpolttoaineen välillä on ydinpolttoaineen suojakuori. Normaalkäytössä radioaktiiviset aineet pysyvät ehjän suojakuoren sisällä.
- Toinen este on reaktoripaineastia ja jäähdytyspiirin seinämä, jotka suojakuoren vaurioituessa pitävät sisällään polttoaineesta jäähdytysveteen joutuvat radioaktiiviset aineet.
- Kolmas este on reaktoria ympäröivä korkea painetta kestävä, kaasutiivis suojarakennus. Suojarakennuksen tehtävänä on pitää sisällään radioaktiiviset aineet jäähdytyspiirin vaurioituessa ja estää näin radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön.
- Neljäs este on varsinaista suojarakennusta ympäröivä ulompi suojarakennus tai reaktorirakennus.

Loviisan voimalaitoksella on kaksi sähköteholtaan 500 MW VVER-tyyppistä reaktoriyksikköä. VVER on Neuvostoliitossa kehitetty painevesireaktoriyyppi. Loviisan yksiköt ovat valmistuneet 1977 ja 1980. Niillä on käyttöluva vuoteen 2027 (Lo1) ja 2030 (Lo2) asti. Loviisan turvallisuusjärjestelmät ovat pääosin nelinkertaiset. Reaktoria ja sen jäähdytyspiiriä ympäröi teräksinen ns. jäälahdutin-suojarakennus. Laitosyksiköille on 1990-luvulla tehty lukuisia laitosmuutoksia sydämen sulamiseen johtavien onnettomuustilanteiden varalta. Lisäksi Fukushima onnettomuuden jälkeen laitoksella käynnistettiin hankkeita, joilla varaudutaan entistä paremmin merivesijäähdytyksen menetykseen, korkeaan meriveteen sekä veden syöttämiseen polttoainealtaisiin poikkeuksellisissa häiriötilanteissa. Itse vakavien onnettomuuksien hallintatoimenpiteet arvioitiin riittäviksi myös Fukushima oppien valossa.

Olkiluoto 1 ja 2 kiehutusvesireaktoriyksiköt ovat valmistuneet vuosina 1979 ja 1982. Yksiköiden tehoa on valmistumisen jälkeen korotettu. Tällä hetkellä ne ovat sähköteholtaan 880 MW ja 860 MW. Laitosyksiköt ovat ruotsalaisen AB Asea Atomin (nykyisin Westinghouse Electric Sweden AB) toimittamia. Yksiköillä on käyttöluva vuoteen 2018. Yksiköiden turvallisuusjärjestelmät ovat nelinkertaiset. Reaktoria ympäröi teräsbetonista valmistettu suojarakennus. Laitosyksiköille on 1990-luvun alussa tehty lukuisia laitosmuutoksia sydämen sulamiseen johtavien onnettomuustilanteiden varalta. Lisäksi Fukushima onnettomuuden jälkeen laitoksella käynnistettiin hankkeita, joilla varaudutaan entistä paremmin merivesijäähdytyksen menetykseen, varavoimalähteiden menetykseen sekä veden syöttämiseen polttoainealtaisiin poikkeuksellisissa häiriötilanteissa. Itse vakavien onnettomuuksien hallintatoimenpiteet arvioitiin riittäviksi myös Fukushima oppien valossa.

Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitosyksikkö perustuu ranskalais-saksalaiseen painevesireaktorikonseptiin EPR (European Pressurised water Reactor). Rakenteilla olevan laitosyksikön nettosähköteho on noin 1600 MW. Reaktoria ja sen jäähdytysjärjestelmää ympäröi teräsbetonista valmistettu suojarakennus. Verrattuna alkuperäiseen EPR-laitoskonseptiin Olkiluoto 3:lla on tehty merkittäviä turvalli-

suosparannuksia. Lisäksi Fukushima onnettomuuden jälkeen käynnistettiin joitakin parannustoimenpiteitä, mutta yleisesti ottaen voitiin edelleen todeta laitoksen olevan erittäin hyvin suojattu ulkoisia uhkia vastaan. Vakaviin onnettomuuksiin on varauduttu jo laitoksen perussuunnittelussa.

### *Lähialueyhteistyö*

STUKin Venäjän kanssa toteutettavan ydinturvallisuusyhteistyön päätavoite on tukea toimenpiteitä ydinonnettomuuden ehkäisemiseksi lähellä Suomea sijaitsevilla itäisillä ydinvoimalaitoksilla. Yhteistyöhankkeet kohdistuvat erityisesti Leningradin ja Kuolan laitosten turvallisuuteen sekä turvallisuusviranomaisen Rostechnadzorin tukemiseen. Yhteistyöhön sisältyy tiedon ja kokemusten vaihdon lisäksi laitetoimituksia. Yhteistyötä tehdään myös varautumiseen liittyen, ja tyypillisesti maiden edustajat osallistuvat toistensa valmiusharjoituksiin tarkkailijoina. Venäjän kanssa tehtävän ydinturvallisuusyhteistyön nykyinen laajuus on 1,5 miljoonaa euroa vuodessa. Laitetoimituksia Leningradin ja Kuolan laitoksille toteutetaan yhteistyössä Pohjoismaiden ja kansainvälisten organisaatioiden kanssa.

### *Varautuminen*

Suomessa on varauduttu ydinvoimalaitosonnettomuuksiin. Tiedon saanti uhkaavasta tilanteesta on varmistettu niin kotimaisilta ydinvoimalaitoksilta kuin Suomen rajojen ulkopuolelta. Suomi on mukana kansainvälisissä ilmoitussopimuksissa, ja naapurimaiden kanssa Suomella on kahdenkeskiset sopimukset, jotka velvoittavat pikaisesti ilmoittamaan sopimusosapuolille mahdollisesta vaaratilanteesta.

Yleisvaatimukset säteilyvaaratilanteisiin varautumiseksi on annettu laki- ja asetustasolla. Varautumista kotimaisen ydinvoimalaitoksen onnettomuuteen koskee lisäksi valtioneuvoston ja sisäministeriön asetukset ja STUKin ydinvoimalaitosohjeet (YVL-ohjeet). Varautumisvelvoitteet kattavat myös harjoitukset ja koulutuksen. Säteilyvaaratilanteesta tiedottamisesta sekä säteilyä ja sen uhkia koskevan tiedon jakamisesta väestölle on erillinen asetus. Valtioneuvoston periaatepäätös ja sitä tukeva yhteiskunnan turvallisuusstrategia (YTS) kehottavat huomioimaan yhteiskunnan kaikki resurssit.

Valmiussuunnittelun sekä oikea-aikaisen ja oikeamittaisen toiminnan tueksi on oppaita ja ohjeita, jotka kattavat sekä säteilyvaaratilanteen varhaisvaiheen että jälkivaiheen. Keskeiset näistä ovat ohjeet säteilyvaaratilanteessa mahdollisesti tarvittavista suojelutoimista ja kriteereistä niiden toteuttamiselle sekä opas eri toimijoiden vastuista, tehtävistä, yhteistoiminnasta, tiedonkulusta ja viestinnästä.

Koulutusta ja harjoituksia järjestetään säännöllisesti. Kummankin kotimaisen ydinvoimalaitoksen onnettomuuden aikaista toimintaa harjoitellaan joka kolmas vuosi laajamittaisissa harjoituksissa, joihin osallistuvat kaikki keskeiset toimijat keskushallinto-, aluehallinto- ja paikallistasolla. Välivuosina kummallakin ydinvoimalaitoksella pidetään suppeampi harjoitus. Naapurimaiden kanssa pidetään yhteisiä harjoituksia ja naapurimaat myös kutsutaan osallistumaan Suomessa pidettäviin harjoituksiin.

### ***Skenaarion vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Vakavan kotimaisen ydinvoimalaitosonnettomuuden teoreettinen todennäköisyys on erittäin pieni (kerran 10 000 tai 100 000 vuodessa). Lähimpänä Suomea olevien Venäjän ydinvoimalaitosten turvallisuus on parantunut vuosien aikana, mutta kuitenkin riski vakavaan onnettomuuteen arvioidaan olevan suurempi kuin Suomessa. Vakavia reaktorionnettomuuksia on tapahtunut historiassa

20–30 vuoden välein: Windscale, UK (1951), Three Mile Island, USA (1979), Tshernobyl, nykyinen Ukraina (1986) ja Fukushima, Japani (2011)

Onnettomuus kotimaisella tai lähialueen ydinvoimalaitoksella voi aiheuttaa säteilyvaaratilanteen, jonka hoito edellyttää toimia kaikilta hallinnon aloilta ja tasoilta. Vaikutukset voivat olla mittavat, jolloin tarvitaan yhteiskunnan laajaa panostusta haittojen torjumiseen. Tilanteen hoito voi myös vaatia hyvin pitkäkestoisia toimia ja tilanteesta toipuminen voi viedä vuosikymmeniä. Säteilyvaaratilanteella on merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinolosuhteisiin ja elinympäristöön, merkittäviä psykologisia ja sosiaalisia haittavaikutuksia sekä merkittäviä taloudellisia seurauksia.

Välittömät terveysvaikutukset ovat ydinvoimalaitosonnettomuuksissa jääneet pieniksi. Tshernobylissä menehtyi 31 henkilöä n. 170 säteilystä akuutisti sairastuneesta pelastustyöntekijästä. Tshernobylin onnettomuus aiheutti lasten kilpirauhassyövän lisääntymisen ja noin 2000 lasta sairastui siihen. Syövän lisääntyminen johtui pääasiassa maidossa olleesta radioaktiivista jodista. Japanissa itse säteilytilanne ei aiheuta terveydellisiä haittavaikutuksia. Kuitenkin voimalaitoksen lähialueen sairaaloiden ja vanhainkotien noin 700 potilaan evakuoinnissa menehtyi evakuoinnin aikana tai pian sen jälkeen 60 henkilöä lähinnä siksi, että tällaisiin evakuointeihin ei oltu varauduttu ja että vaikeasti sairaille potilaille ei ollut järjestetty asianmukaista kuljetusta. Lisäksi evakuointikuljetus kesti yli 10 tuntia.

Vakavan ydinvoimalaitosonnettomuuden taloudelliset vaikutukset ovat mittavia. Väestön evakuoinnit sekä ympäristön puhdistustyöt ovat olleet kalliita. Ydinvoimayhtiö TEPCO Japanissa joutuu maksamaan jokaista uudelleen sijoitettua kohti 2000 euroa kuukaudessa koko evakuointijakson ajan. Vuosia, jopa vuosikymmeniä jatkuvassa ydinonnettomuuden jälki- ja toipumisvaiheessa kyetään erilaisin terveydensuojelullisin ja ympäristöhygieenisin keinoin tehokkaasti vähentämään väestön altistumista ionisoivalle säteilylle. Nämä toimet kohdennetaan ruoan alkutuotantoon, ruoan ja veden jakelun valvontaan sekä ihmisten ja aivan erityisesti lasten elinympäristön puhdistamiseen. Esimerkkinä puhdistustoimien kustannuksista Japanissa 30 km päässä Fukushiman onnettomuuspaikalta 60 000 asukkaan kaupungissa reilun 22 000 kodin puhdistaminen maksoi lähes 300 milj. €. Tästä huolimatta puhdistetun alueen ottaminen käyttöön on hyvin ongelmallista.

Säteily on hajuttomuudesta, mauttomuudesta ja näkymättömyydestä johtuen yhä pelottava ja tunteita herättävä asia. Pelokkaan ja ahdistuneen väestön kyky omaksua monimutkaista tietoa on hyvin rajallinen, mutta samaan aikaan kuitenkin sen tiedon tarve on valtava.

Vakavan ydinvoimalaitoksen teoreettinen todennäköisyys on erittäin pieni. Fukushiman onnettomuuden jälkeen EU-maissa tehdyt stressitestit, joissa on analysoitu esimerkiksi äärimmäisten luonnonilmiöiden vaikutusta ydinturvallisuuteen, toivat esiin parannustarpeita eri laitoksilla Suomen omat ydinvoimalaitokset mukaan lukien. Kaikissa maissa on tehty kansallinen toimintaohjelma tarvittavista toimenpiteistä. Ydinturvallisuuden varmistaminen edellyttää jatkuvaa panostusta sekä monien kansallisten ja kansainvälisten toimijoiden yhteistyötä.

## 2.6 Aurinkomyrskyn 100-vuoden riskiskenaario

### **Taustatietoa**

Suomi on maailman kylmin lähes kokonaan revontulialueen<sup>2</sup> vaikutuspiirissä sijaitseva maa, joten kylmän pakkasjakson aikaan osuva äärimmäinen aurinkomyrskyjakso aiheuttaa maailman suurimpiin kuuluvat kylmyyteen liittyvät vaikutukset. Aurinkomyrskyt eli avaruusmyrskyt voivat vaikuttaa kestostaan ja voimakkuudestaan riippuen sähkönjakeluun, tietoliikenteeseen, elintarvike- ja vesihuoltoon sekä infrastruktuuriin.

Avaruusmyrskyt voidaan jakaa karkeasti kolmeen luokkaan: säteilymyrskyihin, hiukkasmyrskyihin ja magneettisiin myrskyihin. Näitä kaikkia aurinkomyrskytyyppejä voi esiintyä yksistään tai ne voivat tapahtua yhtä aikaa. Suurimmat vaikutukset Suomessa ja muualla maailmassa koetaan silloin kun kaikkien kolmen aurinkomyrskytyypin vaikutukset esiintyvät yhtäaikaaisesti.

Halloween-myrsky vuoden 2003 loka-marraskuun vaihteessa on yksi esimerkki aurinkomyrskyjaksoista, joissa kaikkia kolmea aurinkomyrskytyyppiä havaittiin yhtäaikaaisesti. Myrskyjakson kokonaiskesto on yli kaksi viikkoa, mutta suurimmat häiriöt ajoittuivat muutamalle päivälle. Halloween-myrskyjakson tiedetään muun muassa aiheuttaneen laajan sähkökatkon Malmössä, tuhoutuneita satelliitteja (esim. ADEOS-2, rakennuskustannukset 640 milj. euroa), lentojen uudelleenreitityksiä, paikannusvirheitä, haamupuhelua sekä aineellisia vahinkoja kotitalouksille.

### **Riskin kuvaus**

Aurinkomyrskyjen vaikutukset ovat maailmanlaajuisia ja niiden kerrannaisvaikutukset voivat olla merkittäviä. Suuria aurinkomyrskyjä esiintyy epäsäännöllisesti ja niiden esiintymisajankohdan arvioimiseen on olemassa vain karkeita tilastollisia menetelmiä. Myrskyt ovat mahdollisia kaikkina vuodenaikoina ja kaikkina 11-vuotisen Auringon aktiivisuusyklin kausina (minimi, maksimi sekä nouseva ja laskeva kausi). Kerran vuodessa tai useammin esiintyvät keskisuuretkin tapahtumat voivat häiritä radioliikenneyhteyksiä, satelliittipohjaista tiedonsiirtoa ja paikannusta. Auringon aktiivisuusminimissä vuonna 2010 menetettiin viikoksi yhteys Galaxy 15-tietoliikennesatelliittiin. Menetettyjen tietoliikenneyhteyksien kustannuksiksi on arvioitu noin 77 miljoonaa euroa.

Äärimmäisessä aurinkomyrskyjaksossa esiintyy lukuisia peräkkäisiä aurinkomyrskyjä ja ajoittain kaikkia kolmea aurinkomyrskytyyppiä yhtäaikaaisesti. Aurinkomyrskyjen vaikutuksesta satelliittipohjainen tiedonsiirto keskeytyy, navigointi vaikeutuu, radiotaajuisessa kommunikaatiossa esiintyy katkoksia sekä sähkönjakelussa ongelmia useiden päivien tai jopa viikkojen ajan. Samanaikainen ankara pakkasjakso vaikeuttaisi tilannetta merkittävästi. Ruoka- ja vesihuoltoon liittyvät ongelmat ovat puolestaan pahimpia kesällä.

### **Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen**

Ilmatieteen laitoksen Uudet havaintomenetelmät yksikkö yhdessä Turvallisuussääpäivystyksen ja Arktisen yksikön kanssa vastaa vaaraa ja haittaa aiheuttavien avaruussääilmiöiden seurannasta, ennustamisesta ja varoittamisesta 24/7 -toimintona. Asiantuntijat seuraavat jatkuvasti Auringon toimintaa ja siitä aiheutuvia avaruussäätapauksia sekä analysoivat riskin suuruutta ja todennäköisyyttä. Turvallisuutta heikentävässä aurinkomyrskytilanteessa välitetään sovittuja kanavia käyttäen (LUOVA- ja KRIVAT-järjestelmät) tilannetietoa ja varoituksia.

<sup>2</sup> Maan magneettisia napoja ympäröivät renkaan muotoiset alueet.

Aurinkomyrskyjä ja niiden vaikutuksia tutkitaan Ilmatieteen laitoksessa useissa eri projekteissa. ReSoLVE -huippuyksikkö<sup>3</sup> tutkii Auringon pitkäaikaista toimintaa ja vaikutuksia, SOLE-projekti aurinkomyrskyjä ja niiden esiintymistiheyttä sekä SAFIR-ohjelmaan<sup>4</sup> kuuluva Extreme weather and nuclear power plants (EXWE) - projekti aurinkomyrskyjen vaikutusta ydinturvallisuuteen. Ilmatieteen laitos tuottaa omia geomagneettisia ja muita avaruussäämittauksia, joita hyödynnetään Auringon tilan seurannassa ja sen vaikutusten ennustamisessa.

### ***Skenaarion vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Aurinkomyrskyjen tuottamia häiriöitä havaitaan koko Suomessa. Napapiirin pohjoispuolisilla alueilla aurinkomyrskyjen tuottamia pieniä häiriöitä esiintyy lähes jatkuvasti. Suuria ja vaikutuksiltaan laajoja häiriöitä esiintyy noin kerran 11-vuotisen aurinkosyklin aikana. Kerran 100 vuodessa arvellaan tapahtuvan aurinkomyrskyjä, joiden vaikutukset tuntuisivat koko maassa ja useilla eri yhteiskunnan sektoreilla. Tyypillisesti aurinkomyrskyjen vaikutukset kestävät muutamasta tunnista muutamiin päiviin. Voimakkaimmat Auringon häiriöt tuottavat useita peräkkäisiä aurinkomyrskyjä, joiden kokonaiskeston arvioidaan jatkuvan useita viikkoja.

### ***Todennäköisyys***

Suuria Maata kohti suuntautuvia aurinkomyrskyjä esiintyy muutaman kerran 11-vuotisen Auringon aktiivisuussyklin aikana. Äärimmäisiä aurinkomyrskyjaksoja, jossa kaikkia kolmea aurinkomyrskytyyppiä esiintyy yhtäaikaaisesti, arvellaan esiintyvän muutamia kertoja vuosisadassa. Arviointiperusteena todennäköisyydelle on käytetty omia mittauksia sekä tutkimustietoa Suomesta ja muualta maailmasta.

### ***Riskin vaikutus***

#### Vaikutus ihmisiin:

Aiheuttaa välilliset vaikutuksia tuhansiin ihmisiin mm. sähkön, lämmityksen, puhtaan veden ja tietoliikenneyhteyksien puutteen vuoksi (mm. kylmyys, sairaalat ja avunsaanti). Suomalaisia koskevia biologisia hitaasti kumuloituvia vaikutuksia esiintyy korkeiden leveysasteiden lentoliikenteessä.

#### Taloudelliset vaikutukset:

Satelliittipohjaisen tiedonsiirron häiriintyminen tai kokonaisen satelliitin tuhoutuminen aiheuttaa merkittävää välitöntä haittaa satelliittiyhteyksien käyttäjille sekä välillistä haittaa sähkökatkoista riippuville toiminnoille (energiahuolto, vesihuolto ja tietoliikenne). Taloudelliset ja muut vaikutukset kertautuvat häiriön pitkittyessä.

#### Ympäristövaikutukset:

Aurinkomyrskyllä ei ole suoria ympäristövaikutuksia. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi lämmityksen puutteen vuoksi rikkoutuvasta infrastruktuurista, mikä voi johtaa mm. haitallisten aineiden joutumisen luontoon.

<sup>3</sup> Lisätietoja <http://www.spaceclimate.fi/resolve/>

<sup>4</sup> <http://safir2014.vtt.fi/>

## Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Aurinkomyrskyt aiheuttavat välillisiä vaikutuksia energiahuoltoon, synkronoiduille tiedonsiirtojärjestelmille, viestintäjärjestelmille, lento- ja laivaliikenteelle, kuljetuslogistiikalle sekä kotitalouksille.

### **Arvion luotettavuus**

Auringon toiminnasta on saatu satelliittipohjaista mittaustietoja vasta muutaman vuosikymmenen ajan. Maan pinnalta tehtyjä tai satunnaisia mittauksia löytyy 1700-luvulta lähtien. Moderneja mittauksia saadaan jatkuvasti lisää ja historiallisia mittauksia saatetaan digitaaliseen muotoon. Pitkien aikasarjojen tieteelliset ja vaikuttavuusanalyysit tulevat parantamaan luotettavuusarviota.

## **3 Vakavat alueelliset tapahtumat**

### **3.1 Nopeahkosti syntyvä laaja tulva asutuskeskuksessa tai sen läheisyydessä**

#### ***Taustatieto***

Suomessa esiintyvät tulvat voidaan jakaa yleisesti vesistötulvaan, merenpinnan noususta aiheutuvaan tulvaan sekä rankkasateesta taajamissa aiheutuvaan hulevesitulvaan. Vesistötulvat kehittyvät yleensä pitkään jatkuneen sateen tai lumen sulamisvesien suuren määrän seurauksena, mutta jää- sekä hyhydepatojen seurauksena vedenpinta voi nousta joessa nopeastikin. Hulevesitulva on seurausta rankkasateista tai lumen sulamisesta rakennetuilla alueilla. Hulevesitulvat ovat nopeasti alkavia, lyhytkestoisia ja melko paikallisia, mutta äkillisyytensä sekä taajamien vahinkopotentiaalin takia niiden seuraukset voivat olla merkittäviä. Merenpinnan noususta voi aiheutua nopeita, mutta myös laaja-alaisia tulvia alavilla ranta-alueilla. Tulva voi olla myös seurausta patojen tai muiden vesirakenteiden häiriöstä ja virtausreittien tukkeutumisista.

Tulvat voivat aiheuttaa vahingollisia seurauksia esimerkiksi ihmisten terveydelle, turvallisuudelle, ympäristölle, infrastruktuurille, taloudelliselle toiminnalle ja kulttuuriperinnölle. Ihmisten terveyttä ja turvallisuutta uhkaavat tulvat ovat Suomessa hyvin harvinaisia. Sen sijaan vahingot kohdistuvat pääosin rakennuksiin, infrastruktuuriin sekä irtaimistoon. Infrastuktuurin ja rakennuksien vahingot voivat vaikuttaa välillisesti ihmisten terveyteen rakennusten kosteus- ja homevaurioiden ja juomaveden saastumisen kautta. Poikkeuksellisen suurella tulvalla, ns. suurtulvalla, voi olla hyvinkin laaja-alaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia infrastruktuurin toimivuuteen sekä väestön elinmahdollisuuksiin. Pahimmillaan tulva voi myös aiheuttaa laaja-alaisen ympäristökatastrofin, jolla voi olla pysyviä vaikutuksia ympäristölle ja elinolosuhteille.

Rahallisesti arvioituna tulvavahingot ovat olleet keskimäärin alle miljoonaa euroa vuodessa, mutta vuosien välinen vaihtelu on ollut suurta. Toistaiseksi pahimmat tulvavahingot 2000-luvulla ovat aiheutuneet rankkasateesta. Porissa 16.8.2007 sattunut hulevesitulva aiheutti kiinteistöille, irtaimistoille ja kulkuneuvoille jopa 20 miljoonaan euron vahingot. Vesistötulvien osalta vuoden 2005 Kittilän alueen tulvavahingoiksi arvioitiin 4,7 miljoonaa euroa, vuoden 2012 kesä- ja syystulvien tulvavahingoiksi laskettiin yhteensä noin 10 miljoonaa euroa ja vuoden 2013 kevättulvien vahingot olivat koko maassa noin 5 miljoonaa euroa.

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan kaikkia sellaisia toimenpiteitä, joilla pyritään arvioimaan ja pienentämään tulvariskejä sekä estämään tai vähentämään tulvista aiheutuvia toimenpiteitä. Tulvariskien hallintaa parannetaan arvioimalla vesistöjen, merenrannikon sekä rankkasateista aiheutuvat tulvariskit, kartoittamalla merkittävät tulvariskialueet ja laatimalla niille tulvariskien hallintasuunnitelmat, ottamalla riskit huomioon maankäytön suunnittelussa ja toteuttamalla tarpeellisia tulvasuojel-

lutoimenpiteitä kriittisissä kohteissa. Operatiivisen tulvantorjunnan parantamiseksi ylläpidetään vesitilanteiden seuranta ja ennusteita, varoitusjärjestelmiä sekä yhteistoimintamenettelyjä.

### ***Riskin kuvaus***

Suuria vahinkoja aiheuttava tulva voi olla seurausta vesistöjen tai meren vedenpinnan noususta poikkeuksellisen korkealle asutuskeskuksissa tai muilla ranta-alueilla, joilla tulvavesi voi aiheuttaa vaaraa ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle tai häiriöitä yhteiskunnan välttämättömyyspalveluille kuten vesihuollolle, energiahuollolle, terveydenhuollolle, tietoliikenne- tai liikenneyhteyksille. Suuret vahingot voivat myös olla seurausta poikkeuksellisesta rankkasateesta sen osuessa sellaisille alueille, joilla hulevesi voi aiheuttaa vastaavia seurauksia.

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys sekä tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset. Seurauksiin vaikuttavat tulvasta aiheutuva vaara (tulvan peittävyys, vesisyvyys, virtausnopeus, kesto, nousunopeus, ajankohta ja saastuneisuus) ja tulva-alueen haavoittuvuus (alttius ja vahinkojen suuruus).

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Tulvariskien hallinnan yleisenä tavoitteena on vähentää tulvista koituvia riskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia menetyksiä ja edistää varautumista tulviin. Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan kaikkia sellaisia toimenpiteitä, joilla pyritään arvioimaan ja pienentämään tulvariskejä sekä estämään tai vähentämään tulvista aiheutuvia toimenpiteitä.

Suomen 21 merkittäväksi nimetyille sekä n. 70 muulle tulvariskialueelle on laadittu tulvakartat, joiden avulla voidaan arvioida vesistö- ja meritulvista mahdollisesti aiheutuvien vahinkojen suuruutta sekä suunnitella toimenpiteitä vahinkojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi. Merkittäväksi nimetyille alueille laaditaan tulvariskien hallintasuunnitelmat, joissa esitetään alueen tulvariskien hallinnan tavoitteet, toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi sekä niiden etusijajärjestys. Myös muilla kuin merkittäväksi nimetyillä tulvariskialueilla tehdään vastaava tulvariskien hallintatyötä tarpeen mukaan.

Tulvariskejä voidaan vähentää hyvin erilaisilla toimenpiteillä kuten maankäytön suunnittelulla, toteuttamalla tulvasuojelurakenteita, säännöstelyllä, kehittämällä pelastustoimintaa, lisäämällä tulvatietoisuutta, jäiden sahausilla sekä julkisten sekä yksityisten varautumista parantamalla. Operatiivisen tulvantorjunnan parantamiseksi ylläpidetään vesitilanteiden seuranta ja ennusteita, varoitusjärjestelmiä sekä viranomaisten ja muiden tahojen yhteistoimintamenettelyjä. Merivesi- ja taajamien hulevesitulvien esiintymiseen ja suuruuteen ei juuri voida vaikuttaa ja ne voivat yleistyä ilmastomuutoksen vaikutuksesta, mikä lisää tarvetta panostaa meri- ja hulevesitulviin varautumiseen ja haavoittuvuuden vähentämiseen. Tulvien aiheuttamia riskejä vesihuollossa voidaan vähentää riskinarvioinnin ja esimerkiksi desinfiointivalmiuden ylläpidolla.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

#### ***Riskin todennäköisyys***

Tulvat voidaan jakaa niiden esiintymisen perusteella melko harvinaiseen, harvinaiseen sekä erittäin harvinaiseen tulvaan. Keskimääräisinä toistuvuusvuosina ilmaistuna vastaavat luokat ovat kerran 50–100 vuodessa, kerran 100–250 vuodessa ja harvemmin kuin kerran 250 vuodessa. Käytössä olleiden tulvalta suojautumisen tason sekä tulvariskien hallinnan nykyisten tavoitteiden perusteella on arvioitavissa, että yleiseltä kannalta katsoen merkittäviä vahinkoja alkaa syntyä harvinaisilla ja



sitä suuremmilla tulvilla eli tulvilla, joiden keskimääräinen toistuvuus on harvemmin kuin kerran 100 vuodessa.

Merkittäviä vahinkoja aiheuttavan tulvan todennäköisyys on kansallisen riskinarvion luokituksen perusteella keskimääräinen eli numeroarvona 3.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
			3		

### **Riskin vaikutus**

Suomessa 21 merkittäväksi nimettyä vesistö- ja meritulvariskialuetta, joilla tulvista arvioidaan olevan yleiseltä kannalta merkittäviä vahingollisia seurauksia. Merkittäville tulvariskialueilla tulvan vaikutusalueella on n. 75 000 asukasta. Merkittäväksi nimettyjen alueiden lisäksi on tunnistettu n. 70 muuta tulvariskialuetta vesistöjen varsilla, ja myös näillä alueilla on kiinnitettävä huomiota tulvariskien hallintaan. Lisäksi missä tahansa asutuskeskuksessa voi poikkeuksellisen rankkasateen osuessa kohdallaan aiheutua tulvavahinkoja.

Tulvasta aiheutuvat vahingot voivat olla välittömiä tai välillisiä. Välittömät vahingot ovat seurausta tulvaveden suorasta vaikutuksesta ihmisten terveyteen tai turvallisuuteen, omaisuuteen tai ympäristöön, välilliset esimerkiksi taloudellisen toiminnan keskeytymisestä tai liikenteen häiriöstä. Ihmisten terveyttä ja turvallisuutta uhkaavat tulvat ovat Suomessa hyvin harvinaisia. Kerran 100 vuodessa esiintyvän suuruisella tulvalla seuraukset kohdistuvat yleensä alavalla sijaitseviin rakennuksiin sekä liikenneväyliin. Erittäin harvinaisella poikkeuksellisen suurella tulvalla, ns. suurtulvalla, voi kuitenkin olla hyvinkin laaja-alaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia niin rakennuksiin ja infrastruktuurin toimivuuteen kuin väestön elinmahdollisuuksiin. Pahimmillaan tulva voi myös aiheuttaa laaja-alaisen ympäristökatastrofin, jolla voi olla pysyviä vaikutuksia ympäristölle ja elinolosuhteille.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)	<= 5				
Loukkaantuneet (lkm)	<= 15				
Evakuoidut (lkm)			201-500		
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)			10-100		
Keskeytys (milj.)		1-10			
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm			10-100		
Kesto		< kk			
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)				7-8	
Kesto		1 pv - 6 pv			
Elintärkeät toiminnot (kpl)			3-4		
Kesto		1 pv - 6 pv			

### **Arvioinnin luotettavuus**

Tulvariskien hallintaa on tehty jo pitkään, ja vuonna 2010 voimaan tullut uusi tulvariskilainsäädäntö käynnisti valtakunnallisen tulvariskien hallinnan suunnittelun, jossa on mm. arvioitu kattavasti ja yhtenäisin perustein Suomen tulvariskit. Tulvariskien hallinnan suunnittelun, sade-, vesistö- sekä merivesitietojen, dokumentoitujen tulvahavaintojen sekä uusien paikkatietoaineistojen avulla tulvien esiintyminen sekä niistä mahdolliset aiheutuvat haitalliset seuraukset tunnetaan erittäin hyvin.

Kansallisen riskinarvion luokituksen perusteella tulvariskin arvioinnin luotettavuus on korkea eli numeroarvona 3.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
			3

### **Kokonaisarvio**

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	3	2,36	7,1

## **3.2 Vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuuslaitoksessa**

### **Taustatietoa**

Asutuskeskuksessa tai sen välittömässä läheisyydessä tapahtuvan laajan kemikaali- tai räjähdysonnettomuuden mahdollisuutta tarkastellaan tässä luvussa vaarallisten kemikaalien varastoinnin ja käsittelyn näkökulmasta.

Suomessa on satoja vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä ja varastoivia laitoksia, joissa on vakavan kemikaali- tai räjähdysonnettomuuden vaara. Osa näistä teollisuuslaitoksista luokitellaan ns. Seveso-direktiivin mukaisiksi suuronnettomuusvaarallisiksi laitoksiksi. Direktiivin mukaisesti Euroopan maiden on tunnistettava riskialttiit teollisuusalueet ja toteutettava asianmukaiset toimenpiteet ehkäistäkseen vaarallisista aineista aiheutuvia suuronnettomuuksia ja rajoittaakseen niiden ihmisille ja ympäristölle aiheuttamia seurauksia.

Vaarallisia kemikaaleja varastoivissa ja käsittelevissä laitoksissa sattuu erittäin harvoin vaikutuksiltaan laajoja ja vakavia suuronnettomuuksia. Vuosittain kuitenkin tilastoidaan useita pienempiä onnettomuuksia, joissa loukkaantuu tai jopa kuolee ihmisiä tai joissa vaarallisten aineiden vuoto aiheuttaa vaaraa ympäristölle.

Yksi Suomen rauhanajan historian tuhoisimmista onnettomuuksista sattui vuonna 1976 Lapualla patruunatehtaan räjähdyksessä. Onnettomuudessa kuoli 40 ja loukkaantui 60 henkilöä. Lähes kaikki menehtyneet olivat naisia ja useimmat heistä perheellisiä. Onnettomuuden syytä ei koskaan varmasti saatu selville, mutta vahvat epäilyt kohdistuivat latauskoneen kipinän sytyttämään ruutipölyyn patruunoiden valmistuslinjalla.

Viimeisin suuronnettomuuden vaaratilanne sattui vuonna 2013 Laukaalla räjähdysaineita valmistavassa tehtaassa. Vaaratilanteen aiheutti räjähdysaineen jätepakkauksen lämpeneminen ja savuaaminen. Tapahtumahetkellä räjähddevarastossa oli 40 tonnia räjähteitä. Vaaratilanne aiheutti 2000 ihmisen evakuoinnin tehdasalueen läheisyydestä.

## **Riskin kuvaus**

Riski voi koskea joko yhtä tuotantolaitosta, jonka alueella vaarallisia kemikaaleja tai räjähteitä valmistetaan, käsitellään tai varastoidaan tai sitten useamman laitoksen yhdessä muodostamaa kokonaisuutta. Onnettomuuden välittyminen tuotantolaitoksesta toiseen on otettu säädöksissä huomioon ja näitä yrityksiä koskee erityinen velvoite vaihtaa tietoja vaaroista ja riskeistä

Vaarallisia kemikaaleja tai räjähteitä valmistavan, käsittelevän tai varastoivan laitoksen toiminnassa esiintyvistä hallitsemattomista tapahtumista saattaa seurata huomattava päästö, tulipalo, räjähdys tai muu ilmiö. Nämä voivat aiheuttaa ihmisten terveyteen, ympäristöön tai omaisuuteen kohdistuvaa vakavaa välitöntä tai myöhemmin ilmenevää vaaraa laitoksen sisä- tai ulkopuolella. Tapahtumaketjussa voi olla mukana yksi tai useampi vaarallinen kemikaali tai räjähdde.

Kemikaalionnettomuus, josta aiheutuu kemikaalipäästö ja joka kulkeutuu asutuskeskukseen, aiheuttaa vähintään sisälle suojautumistarpeen tai sitten evakuointitarpeen. Seveso-laitokset sijaitsevat monissa paikoissa lähellä asutusta. Pahin mahdollinen skenaario voi syntyä tilanteessa, jossa tuotantolaitoksessa tapahtuvan onnettomuuden seuraukset aiheuttavat uuden onnettomuuden lähellä olevassa tuotantolaitoksessa, ns. dominovaikutus. Tapahtumaketju voi syntyä esim. lämmön, räjähdyspaineen, tai heitteiden vaikutuksesta.

## **Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen**

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevien laitosten turvallisuudesta on säädetty kemikaaliturvallisuuslaissa. Yrityksen on tiedotettava laitoksen läheisyydessä ja mahdollisella onnettomuusalueella asuville ihmisille toimintaan liittyvistä riskeistä ja uhkista sekä sen on laadittava kohteen sisäinen pelastussuunnitelma. Lisäksi pelastuslaitoksen on laadittava ympäröivälle alueelle ulkoinen pelastussuunnitelma, jossa määritellään toimenpiteet, joilla onnettomuuden seuraukset voidaan rajata ja hallita mahdollisimman tehokkaasti.

Ulkoinen pelastussuunnitelman laatiminen kuuluu alueen pelastuslaitoksen vastuulle. Pelastusviranomaisen tulee tähän liittyen toiminnanharjoittajan kanssa järjestää säännöllisesti suuronnettomusharjoituksia pelastussuunnitelman toimivuuden varmistamiseksi. Ulkoiset pelastussuunnitelmat ovat osa pelastuslaitosten tekemää riskienhallintaa. Kohteet, joihin on laadittava ulkoinen pelastussuunnitelma, ovat myös merkittäviä riskikohteita ja ne tulevat esille pelastustoimen riskianalyysissä. Pelastuslaitoksen laatima riskianalyysi on puolestaan perustana pelastustoimen palvelutasopäätökselle, missä määritellään pelastustoimen palvelujen alueellinen saatavuus ja taso sekä käytettävät resurssit.

Työterveyslaitos ja Terveysten- ja hyvinvoinnin laitos ylläpitävät yhteistyössä 24/7 päivystyspalvelua, joka tarjoaa tilanneriskiarviota viranomaisille vaarallisissa kemikaalionnettomuuksissa.

## **Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi**

### **Riskin todennäköisyys**

Vaarallisia kemikaaleja ja räjähteitä valmistavia, varastoivia ja laitoksia on Suomessa satoja. Vaarallisia kemikaaleja käsittelevien laitosten turvallisuudesta on säädetty kemikaaliturvallisuuslaissa. Viimeisen 10 vuoden aikana on tapahtunut onnettomuuksia tai vakavia vaaratilanteita mutta riskin todennäköisyyttä voidaan kaikesta huolimatta pitää matalana. Hyvällä toiminnalla onnettomuuden todennäköisyyttä ja vaikutusten laajuutta voidaan pienentää laitoksissa, joissa suuronnettomuuden mahdollisuus on.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
		2			

### **Riskin vaikutus**

#### Vaikutukset ihmisiin:

Yleensä onnettomuuden vaikutukset rajoittuvat teollisuuslaitoksen alueelle. Erittäin laajavaikutteisessa ja vakavassa onnettomuudessa väestön evakuoinnit saattavat kuitenkin olla tarpeen.

#### Taloudelliset vaikutukset:

Vaikutus kohdistuu lähinnä yksittäiseen laitokseen tai toimijaan, mutta voi heijastua laajemmin samankaltaisiin toimijoihin. Vaikutus on hallittavissa ja rajattavissa.

#### Ympäristövaikutukset:

Ympäristövaikutusten laajuus riippuu kemikaalista. Joidenkin kemikaalien osalta ympäristövaikutukset saattavat olla vakavia. Vaikutukset ovat useimmiten paikallisia, mutta haitta voi olla pitkäaikainen.

#### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Vaikutukset yhteiskuntaan ovat vähäisiä.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)			16-50		
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)				501-2000	
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)			10-100		
Keskeytykset (milj.)			10-100		
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	<1				
Kesto		< kk			
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2				
Kesto		1 pv - 6 pv			
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1				
Kesto	< pv				

### **Arvioinnin luotettavuus**

Riskin todennäköisyyden ja vaikutuksen arviointi on luotettava. Suomessa on viimeisen 10 vuoden aikana tapahtunut vakaviakin onnettomuus- ja vaaratilanteita.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
			3

## Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	2	2,18	4,36

### 3.3 Suuri merellinen onnettomuus

#### Taustatietoa

Itämeren kasvava meriliikenne, vaarallisten aineiden kuljetusten lisääntyminen, aluskoon kasvu, risteävä liikenne, vaikeakulkuinen merialue ja kovat talviolosuhteet pohjoisella Itämerellä lisäävät laajamittaisen merionnettomuuden uhkaa. Myös turvallisuuspoliittisen tilanteen merkittävä kiristymisen Itämeren alueella heijastuisi meriliikenteeseen ja lisäksi turvallisuusuhkia.

Merikuljetusten määrä Itämeren satamissa on kasvanut vuodesta 2006 noin 6 % vuodessa. Itämerellä liikkuu jatkuvasti noin 2 000 kauppaa-alusta. Kasvua on tapahtunut etenkin Venäjän, Latvian ja Liettuan satamissa. Itämeren satamissa käsitellyistä lasteista selvästi suurin osa on nestemäisiä irtolasteja, joihin kuuluvat öljy ja öljyjalosteet sekä erityyppiset kemikaalit. Kuljetukset painottuvat vahvasti Venäjän satamiin, erityisesti Primorskiin ja Ust-Lugaan, jonne Venäjä on viime vuodet investoinut voimakkaasti.

Merikuljetusten määrien on arvioitu kasvavan vuoteen 2030 mennessä noin 30 % vuoden 2010 tasosta. Kasvun uskotaan painottuvan etenkin konttiliikenteeseen ja keskittyvän Suomenlahden itäosaan. Öljykuljetusten määrän sen sijaan arvioidaan hieman laskevan johtuen korvaavien polttoaineiden, kuten LNG:n ja biopolttoaineiden, käytön yleistymisestä. Kuljetusmäärien arvioihin liittyy useita epävarmuustekijöitä ja niitä vaikeuttavat juuri korvaaviin polttoaineisiin liittyvät kysymykset. Myös globaalin talouspolitiikan nopeat vaihtelut, öljyn hinta, kansainväliset kriisit ja terrorismi voivat muuttaa tilannetta nopeasti.

#### Riskin kuvaus

##### Merionnettomuudet

Itämerellä sattuu keskimäärin noin 180 alusonnettomuutta vuodessa, joista Itämeren pohjoisosassa noin 70. Näistä hyvin vakavia onnettomuuksia on vuosittain keskimäärin kolme. Onnettomuuksista suurin osa sattuu kuivalastialuksille ja ro-ro-matkustaja-aluksille. Kuivalastialukset ovat useimmiten osallisena myös hyvin vakavissa merionnettomuuksissa. Vakaviin seurauksiin johtavia onnettomuuksia ovat tyypillisimmin tulipalot ja karilleajot. Liikenteen ja laivakokojen kasvaessa myös suurionnettomuuden riski kasvaa. Kauppamerenkulun riskialueita ovat ahtaat saaristoväyläosuudet sekä paikat, joissa laivareitit risteävät. Myös vaikeat jääolosuhteet hankaloittavat meriliikennettä.

Vuosina 2009–2012 toteutetussa BRISK-projektissa selvitettiin koko Itämeren alueen osalta alusonnettomuuksista aiheutuvia ympäristöriskejä ja niiden vähentämismahdollisuuksia. Selvityksen mukaan yli 300 bruttotonnin aluksille arvioidaan tapahtuvan vuosittain 44 karille ajoa ja 4 yhteentörmäystä. Öljyvahinkoja on tapahtunut Itämerellä huomattavasti vähemmän, vuosittain noin 1–2 Suomessa yli 30 tonnin öljyvahinkoja on tapahtunut vuoden 1990 jälkeen neljä. Öljyonnettomuuksien osalta suurimmat uhat liittyvät alusten yhteentörmäyksiin. Myös karilleajoissa isojen alusten polttoainetankkien repeäminen voi aiheuttaa merkittävän ympäristövahingon etenkin herkillä saaristoalueilla.

Vuonna 2013 toteutetussa Chembaltic-hankkeessa kemikaalitankkerin ennustetaan joutuvan törmäysonnettomuuteen Suomenlahdella kerran 77 vuodessa. Törmäysonnettomuudessa kemikaalipäästön todennäköisyys on arvioiden mukaan noin 40 %. Karilleajon todennäköisyys on suurempi kuin törmäysonnettomuuden, kerran 4–16 vuodessa, mutta tällöin vuoto aiheutuisi vain 6 %:ssa tapauksista.

Pohjois-Itämeren meriturvallisuuden tila on sen onnettomuushistorian perusteella kohtalaisen hyvä muihin merialueisiin verrattuna. M/S Estonian onnettomuuden jälkeen useita kuolonuhreja vaatineita tai vakavia ympäristötuhoja aiheuttaneilta tapauksilta on välttytty. Saavutettu turvallisuuden tila on kuitenkin jatkuvasti lunastettava.

#### *Onnettomuudet, joihin liittyy ihmisten pelastaminen*

Merialueella vakavimpia onnettomuustyyppisiä ovat karilleajosta tai yhteentörmäyksestä aiheutuva aluksen kaatuminen tai uppoaminen sekä hallitsematon tulipalo aluksella.

Pahin arvioitu skenaario on matkustaja-aluksen evakuointi vaikeissa olosuhteissa tai suuren matkustaja-aluksen ja öljytankkerin/kemikaaleja kuljettavan konttialuksen yhteentörmäys. Toisaalta Itämeren suhteellisen lyhyet etäisyydet ja hyvä pelastustoimintavalmius eri maissa helpottavat nopeiden ja tarkoituksenmukaisten pelastustoimien käynnistämistä.

Ro-ro-matkustaja-alusten suurimmaksi uhaksi arvioidaan kone- ja propulsioauriot, joita tapahtuu lukumääräisesti eniten. Tällöin alus menettää usein ohjailukykynsä, mikä saattaa johtaa vakaviin seurauksiin.

Aiempien suuronnettomuuksien perusteella voidaan arvioida, että uhat liittyvät karilleajoihin (m/s Sally Albatross), runkovaurioista aiheutuneisiin uppoamisiin (m/s Estonia) ja tulipaloihin (m/s Scandinavian Star, m/s Norman Atlantic, m/v Lisco Gloria). Inhimillisillä tekijöillä on onnettomuuksissa usein suuri merkitys (m/s Costa Concordia).

#### *Öljy- ja kemikaalionnettomuudet*

Öljy- ja kemikaalikuljetusten määrän voimakas kasvu on lisännyt vakavien ympäristöonnettomuuksien mahdollisuutta. Tällä hetkellä 25 prosenttia Itämerellä liikennöivistä aluksista on joko öljy- tai kemikaalisäiliöaluksia.

Kemikaalialusonnettomuus on pienen todennäköisyyden, mutta suurten vaikutusten onnettomuus. Lisäksi torjuntatoimet merellä ovat aina erittäin vaativia ja edellyttävät erikoiskoulutusta ja -kalustoa. Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta jääolosuhteissa on hyvin vaikeaa ja hidasta.

Tieto eri kemikaalien meriympäristölle aiheuttamista riskeistä on avaintekijä varauduttaessa mahdolliseen onnettomuuteen. Satamissa käsiteltävien pakattujen kemikaalien erilaisuus ja suuri lukumäärä tekevät niistä vaikeasti hallittavissa olevan uhkatekijän.

Suomen aluevesillä merkittävin ympäristöuhka on Porvoon ja Naantalin öljynjalostamoille sekä Porin Tahkoluodon öljy- ja kemikaalisatamaan suuntautuva tankkialusliikenne, Pohjanlahden satamiin (Tornio, Kemi ja Oulu) suuntautuvat kemikaalilastit sekä Haminan ja Kotkan kautta transitoliikenteenä kulkevat kemikaalilastit.

## ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Viranomaisten toimenpiteet voidaan jakaa onnettomuuksia ehkäiseviin tai vähentäviin toimenpiteisiin ja pelastustoimintaa tehostaviin toimenpiteisiin.

Keskeisimpinä onnettomuuksia ehkäisevinä tai vähentävinä toimenpiteinä voidaan pitää alus- ja navigointiturvallisuuksia ylläpitäviä sekä kehittäviä toimintoja. Alusliikenteen turvallisuuteen liittyvät asiat perustuvat kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) tai Euroopan Unionin lainsäädännön sisältämiin määräyksiin tai suosituksiin, jotka implementoidaan kansallisesti. Säädökset koskevat mm. alusten rakenteita, miehitystä ja lastia sekä varustamoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmiä. Niiden toteuttamista valvotaan mm. lippuvaltiovalvonnassa ja satamavaltiotarkastuksissa.

Navigointiturvallisuuden kannalta merkittäviä osatekijöitä ovat merikartoitustoiminta, vesiväylien suunnittelu ja ylläpito, alusliikennepalvelu ja liikenteenohjaus, luotsaustoiminta ja jäänmurtaja-avustus. Ympäristöonnettomuustilanteiden ehkäisemiseksi ja jouduttaessa evakuoimaan suuria määriä ihmisiä korostuu kansallinen valmius osoittaa alukselle asianmukainen suojapaikka.

Meripelastuksen toimintamallit perustuvat kansainvälisiin yleissopimuksiin ja kahdenvälisiin sopimuksiin naapurimaiden kanssa. Toimintavalmiudella on suuri merkitys onnettomuuden jälkeisiin ensitoimiin. Tilanteen pitkittyessä apua saadaan muutamien tuntien viiveellä myös naapurimaista.

Suomessa meripelastustoimen varautuminen perustuu tiiviiseen meripelastuslain mukaiseen yhteistyöhön, jota on täydennetty erilaisilla ohjeilla (meripelastusohje) ja yhteistoimintasuunnitelmilla (esim. monialaisiin merionnettomuuksin varautuminen, MoMeVa). Lisäksi meripelastusviranomaiset ja laivanisännät kehittävät aktiivisesti yhteistyötä, yhteistyösuunnitelmia ja yhteisiä toimintamalleja onnettomuuksien varalle (esim. Vessel Triage -hanke). Viranomaisten ja laivojen välillä järjestetään säännöllisesti eritasoisia harjoituksia aina yksittäisten toimintamallien harjoittamisesta suuronnettomuusharjoituksiin. Viranomaiset kehittävät niin kansallista kuin kansainvälistä yhteistyötä myös erilaisilla hankkeilla (esim. BSMIR- ja MIRG-hankkeet).

Suomen viranomaisten yhteistoimintakykyä ja tiedonvaihtoa voidaan pitää erittäin korkeatasoisena. Kansallisen tason varautumissuunnitelmat merionnettomuuksiin ovat suhteellisen hyvällä tasolla. Yhteisten tietopalveluiden ja -järjestelmien kehittämiseen ja yhtenäisen tilannetietoisuuden parantamiseen tulee panostaa.

## ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Pahimmassa arvioidussa skenaariossa on osallisina kaksi alusta, joista ainakin toinen on suuri matkustaja-alus. Toinen voi olla vaarallisia aineita kuljettava alus tai toinen suuri matkustaja-alus. Evakuoitavien kokonaismäärä on 6 000 henkeä. Heistä 10 % (= 600 henkeä) on sairaalahoitoa vaativia monivammapotilaita. Suurella osalla pahimmat vammat ovat palovammoja, savu- ja palo-kaasujen aiheuttamia hengitystievammoja tai erilaisia ruhjeita ja murtumia. Lisäksi suuri joukko pelastetuista on hypotermiapotilaita.

Kylmänä vuodenaikana aluksilta terveinä pelastusveneisiin ja lauttoihin evakuoituidut on edelleen siirrettävä lämpimiin tiloihin. Tilanteen pitkittyessä useita tunteja kaikista lautoille ja veneisiin jääneistä tulee hoitoa vaativia hypotermiapotilaita. Vaikeat sää- ja jääolosuhteet voivat vaikeuttaa merkittävästi pelastustoimenpiteitä tai muuttaa vähemmän kriittisen onnettomuuden kriittiseksi.

Avun tarpeessa olevalle alukselle voidaan osoittaa suojapaikka pelastustoimien edistämiseksi ja lisävahinkojen välttämiseksi. Suojapaikkaan ottamisessa suojattavat intressit ovat ihmishengen ja

merellisen ympäristön suojelemista. Meripelastustoiminta painottuu ihmishengen pelastamiseen. Onnettomuuden uhrit saatetaan turvaan ensisijaisesti aluksen omin pelastusvälinein. Meripelastusviranomaiset antavat aluksen päällikölle ja miehistölle sen pyytämää apua onnettomuusaluksen evakuoinnissa, mereen joutuneiden etsinnässä ja pelastamisessa. Mikäli tilanteessa on ilmeinen merellisen ympäristön vahingon vaara, kyseessä on ympäristönsuojeluviranomaisten toimivaltaan kuuluva tilanne.

Aluksilla tarvitaan lisävoimaa vaurion- ja palontorjuntaan, ensiapuun ja loukkaantuneiden luokitteluun ja kuljetuskuntoon saattamiseen. Laivan henkilöstön tukena pelastustoiminnassa käytetään pelastustoimen MIRG-ryhmiä sekä meripelastusyksiköiden miehistöä.

Pelastustehtäviin suunnataan kaikki saatavilla oleva pinta- ja ilma-aluskalusto kansallisesti ja kansainvälisesti. Tilanteen vakavuus edellyttää jo alkuvaiheessa kansainvälistä koordinaatiota riittävien resurssien turvaamiseksi. Ilma-alusten tehokasta käyttöä johdetaan meripelastuksen johtokeskuksesta Baltic ACO -mallin mukaisesti. Mahdollisten pitkien lentomatkojen takia helikopterikalusto ei välttämättä riitä sairaalahoitoa vaativien potilaiden järjestelmälliseen kuljettamiseen suoraan sairaaloihin vaan potilaat kuljetetaan lähimpiin sellaisiin evakuointipaikkoihin, joihin on maantieyhteys. Terveitä ja lievästi loukkaantuneita evakuoidaan onnettomuusalueella oleviin aluksiin ja lähimpiin lämpimiin evakuointikeskuksiin. Helikoptereiden tankkaus ja tukeutumisedellytykset tulee suunnitella ja varmistaa jo tilanteen alkuvaiheesta alkaen.

Merihädässä olevan aluksen uppoaminen pyritään estämään meripelastustoimen, ympäristöviranomaisten, merellisten viranomaisten sekä kaupallisten meripelastusyhtiöiden yhteistyöllä. Merellä olevan aluksen tulipalo pyritään taas rajaamaan pelastusviranomaisten avustuksella siltä osin, kuin se on ihmishengen pelastamisen tai ympäristön kannalta välttämätöntä. Suurten materiaali- ja ympäristövahinkojen välttämiseksi pelastusviranomaiset voivat osallistua myös materiaalin pelastamiseen. Kun kyseessä ei ole ihmishengen tai ympäristön suojeleminen, varsinaisen omaisuuden pelastamisen suorittaa kaupallinen yritys tehtyään varustamon ja vakuutusyhtiön kanssa pelastussopimuksen. Viranomaiset valvovat, ettei pelastustöistä aiheudu vaaraa ympäristölle tai muille merenkulkijoille.

### **Todennäköisyys**

Merellä tapahtuvan suuronnettomuuden todennäköisyys arvioidaan melko pieneksi, mutta täysin mahdolliseksi. Vakavia suuronnettomuuksia sattuu tilastojen perusteella hyvin harvoin (harvemmin kuin kerran kymmenessä vuodessa), mutta ainoastaan tilastojen pohjalta tehtyyn arvioon ei suuronnettomuuksien kohdalla voida tukeutua. Suuronnettomuuden riskiin vaikuttavat merkittävästi alusten rakenne, inhimilliset tekijät, varustamon turvallisuuskulttuuri, tekniikka ja toimintaympäristö.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
			3		

### **Riskin vaikutus**

Suuri merellinen onnettomuus on vaikutuksiltaan merkittävä. Sillä on myös rajat ylittäviä vaikutuksia (kansainvälinen yhteistoiminta, matkustajina ja miehistön jäsenenä useita eri kansallisuuksia).

#### Vaikutus ihmisiin:

Matkustaja-aluksen joutuessa suuronnettomuuteen suoranaiset vaikutukset ulottuvat useisiin tuhansiin ihmisiin ja välilliset vaikutukset sadoista kymmeneen tuhansiin ihmisiin.



Avomerellä tapahtuvassa kemikaalialusonnettomuudessa voi altistuminen kohdistua yksittäisestä miehistön jäsenestä useamman aluksen henkilöstöön. Rannikon lähellä tapahtuvassa onnettomuudessa vaikutukset voivat ulottua mantereelle saakka.

Öljy- ja kemikaalionnettomuuksissa evakuoitintarve saastuneilta ranta-alueilta sekä ranta-alueiden pitkäaikainen käyttökielto on mahdollinen.

Taloudelliset vaikutukset:

Öljy- ja kemikaalionnettomuudella on laajasti elinkeinotoimintaan ja kuluttajiin kohdistuva vaikutus. Onnettomuus voi vahingoittaa kalataloutta (ammattikalastusta, kalaviljelyä ja -jalostusta) ja haitata saastuneen rantavyöhykkeen vapaa-ajan käyttöä ja siihen liittyvää muuta elinkeinotoimintaa. Öljy-vahinko voi vaikeuttaa tai keskeyttää merivettä lauhdutukseen käyttävien teollisuus- ja voimalaitosten toiminnan.

Ympäristövaikutukset:

Alusten rakenteellisista suojuuksista (mm. kaksoispohjat) johtuen onnettomuuksilla ei välttämättä ole suoranaista vaikutusta ympäristöön. Öljy- ja kemikaalionnettomuus voi sen sijaan aiheuttaa moninaisia ja usein vaikeasti havaittavia ja torjuttavia seurauksia ekosysteemeille. Ekologiset vaikutukset ovat sekä nopeita ja suoria että pitkäaikaisia ja välillisiä. Öljyonnettomuuden ekologiset vaikutukset Itämereen sopeutuneeseen populaatioon voivat olla hyvinkin vakavia ja jopa pysyviä. Itämeren heikon kunnan johdosta pienikin pilaantumislisä voi olla kohtalokas.

Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Epäonnistuneen pelastustoiminnan tai viestinnän imago tappiot aiheuttavat negatiivisia reaktioita viranomaisia kohtaan. Onnettomuus heikentää matkustajien turvallisuuden tunnetta. Öljy- ja kemikaalionnettomuuksissa saastuneen rantavyöhykkeen vaikutukset alueen käyttöön ja ihmisten viihtyvyyteen voivat olla merkittäviä.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)					> 200
Loukkaantuneet (lkm)					> 600
Evakuoidut (lkm)					> 2000
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)					> 500
Keskeytys (milj.)	< 1				
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm				100-1000	
Kesto					yli 1 v
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)			5-6		
Kesto			vko - 2 vko		
Elintärkeät toiminnot (kpl)		2-3			
Kesto			vko - 2 vko		

## Arvioinnin luotettavuus

Riskin arviointi perustuu meripelastukseen osallistuvien toimijoiden yhdessä laatimaan uhkarviioon, joka on laadittu osana monialaisiin merionnettomuuksiin varautumisen yhteistoimintasuunnitelmaa (MoMeVa). Tämän lisäksi arvioinnin tekemisessä on käytetty useita Suomessa ja ulkomailla laadittuja riskiarvioita.

Suuronnettomuudet ovat ehkäisevien toimenpiteiden kannalta haastavin alue viranomaistoiminnassa. Suuronnettomuuksien ennaltaehkäisyssä on jatkuvasti työskenneltävä riskien minimoimiseksi, joka on huomioitava auditoitaessa varustamoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmiä. Organisaatioiden ja miehistöjen kanssa tulee kehittää laajatehoisia ratkaisuja, jotka parantavat järjestelmän paineensietokykyä ja valmistavat ne kohtaamaan vaativia tilanteita. Kriisitilanteiden harjoittelu, päätösvallan hajauttaminen operaatiotasolle kriisin ajaksi ja valmiit tavat lisätä resursseja kriisitilanteissa joustavasti voisivat olla hyödyllisiä kehittämiskohteita.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
			3

## Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	3	3,73	11,2

## 3.4 Vakava lentoliikenteen onnettomuus

### Taustatietoa

Kaupallisten lento-operaatioiden määrä Suomessa on suuruusluokaltaan 400 000 vuodessa. Matkustajia näillä lennoilla kuljetaan jonkin verran alle 20 000 000. Maailmanlaajuisesti kasvuvauhti on 5%:n luokkaa vuositasolla, Euroopan kasvun ollessa n. 2%.

Ilmailun kansainvälisen luonteen johdosta suomalaisen matkustajan kannalta suurin riski joutua ilmailuonnettomuuteen on jossain aivan muualla kuin Suomessa ja riski yleisesti pieni lentojen määrään suhteutettuna.

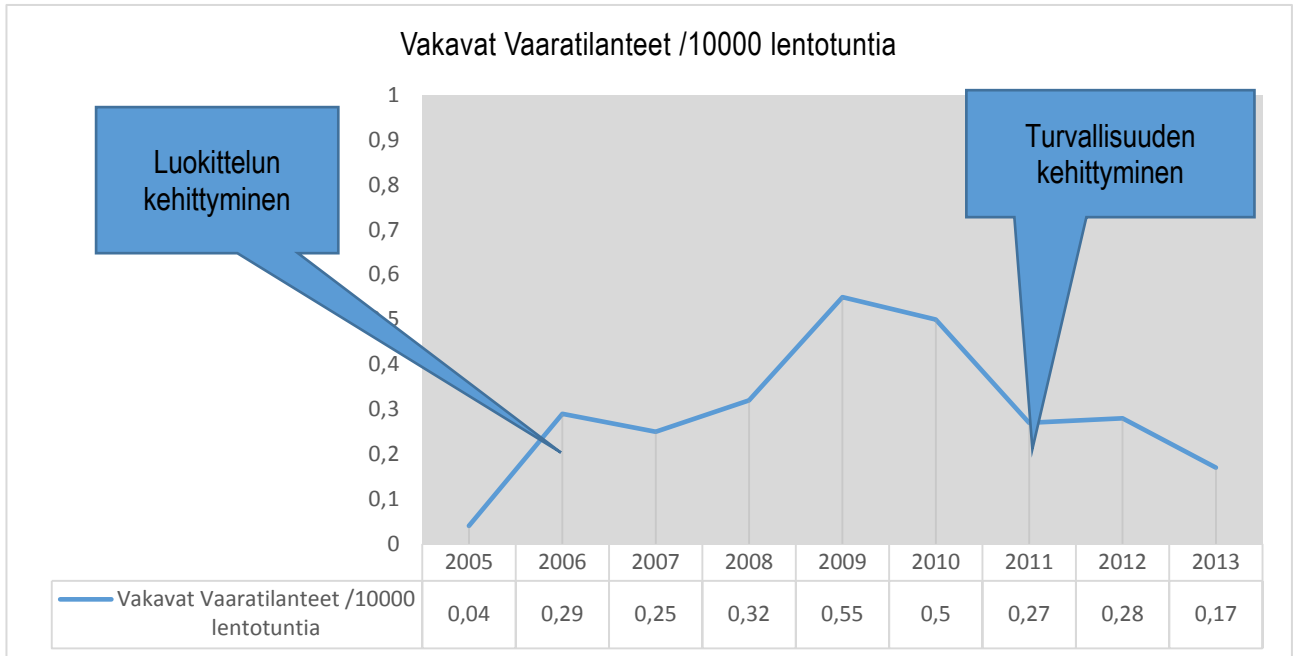
Helsinki-Vantaan lentoaseman strategiana on toimia välikulkupaikkana Aasian ja Euroopan väliselle liikenteelle. Lisäksi Finnairin strategia panostaa Kaukoidän liikenteeseen on johtanut siihen, että Helsinki-Vantaalla operoi päivittäin kymmeniä laajarunkoisia lentokoneita joihin mahtuu n. 300 matkustajaa. Tämä siis muun, pienemmällä matkustajakonetyypeillä tapahtuvan liikenteen, lisäksi.

Suomessa, suomalaisille ilma-aluksille, on viim. 30 vuoden aikana kaupallisessa ilmailussa tapahtunut kaksi kuolemaan johtanutta onnettomuutta:

- Copterline 2005; Tallinnan edustalla, 14 menehtynyttä
- Wasawings 1988; Ilmajoki, 6 menehtynyttä, 2 vaikeasti loukkaantunutta

Onnettomuuksiksi luokiteltuja tapahtumia on tarkastelujaksolla neljä. Missään näistä tapauksista ei ollut henkilövahinkoja ja ne on tulkittu yksittäistapauksiksi. Tapahtumien vähäisen määrän johdosta ei ole mielekäästä luoda suoritteisiin suhteutettua mittaria.

Kaupallisessa ilmakuljetuksessa vakaviksi vaaratilanteiksi luokiteltuja poikkeamia tapahtuu n. keran kuukaudessa. Alla olevasta kaaviosta voidaan todeta, että aikasarjan alkupuolen nouseva trendi johtuu lähinnä luokittelun kehityskaaresta ja loppupuolen laskeva trendi suotuisasta turvallisuuskehityksestä. Voidaan todeta, että sekä onnettomuuksien että vakavien vaaratilanteiden määrällä arvioituna suomalaisen kaupallisen ilmakuljetuksen turvallisuustaso on hyvä.



Kuva 3: Vakavat vaaratilanteet 10000 lentotuntia kohden.

### Vakavien vaaratilanteiden esiintymistiheyden kehitys

Ilmailussa on tunnistettu kuusi erilaista onnettomuuksien pääasiallista syytekijää, joita Suomessa indikaattoreina seurataan (RI, RE, MAC, GCOL, CFIT, LOC-I):

#### Kiitotiepoikkeamat, RI

- Kiitotiepoikkeamalla (Runway incursion) tarkoitetaan tilannetta, jossa ilma-alus, ajoneuvo tai henkilö on kiitotielä tai sen suoja-alueella luvatta tai muuten virheellisesti.

#### Kiitotieltä suistuminen (RE)

- Kiitotieltä suistumisella (Runway excursion) tarkoitetaan tilannetta, jossa ilma-alus suistuu käytettävältä kiitotieltä lentoonlähdon tai laskun aikana.

#### Yhteentörmäykset ja läheltä piti -tilanteet ilmassa, MAC

- Yhteentörmäyksellä (Mid-air collision) tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmassa olevat ilma-alukset törmäävät toisiinsa.

#### Yhteentörmäys rullattaessa kiitotielle tai kiitotieltä (GCOL)

- Yhteentörmäyksellä rullattaessa kiitotielle/kiitotieltä (Ground collision) tarkoitetaan tilannetta, jossa ilma-alus törmää toiseen ilma-alukseen, ajoneuvoon, henkilöön, eläimeen, rakenteeseen, rakennukseen tai muuhun esteeseen liikkueensa omalla voimallaan.

#### Ohjattavissa olevan ilma-aluksen törmäys maastoon ja vastaavat vaaratilanteet, CFIT

- CFIT-tilanteella (Controlled flight into or towards terrain) tarkoitetaan tilannetta, jossa ohjajan hallinnassa oleva lentokelpoinen ilma-alus tahattomasti törmää maahan, veteen tai esteeseen

## Ilma-aluksen hallinnan menetys lennon aikana, LOC-I

- Ilma-aluksen hallinnan menetyksellä lennon aikana (Loss of control in flight) tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmassa olevan ilma-aluksen hallinta menetetään.

Maaailmanlaajuisesti tapahtuneiden onnettomuuksien perusteella tehtyjen analyysien mukaan **kiitotieturvallisuudessa** on eniten parannettavaa. On kuitenkin huomattava, että eri luokissa onnettomuuksien lopputulema vaihtelee merkittävästi; CFIT ja LOC-I – luokkien onnettomuuksissa henkilövahingot ovat jotakuinkin väistämättömiä. Tilastojen mukaan vuosien 2009–2013 ilmassa tapahtuneissa, hallinnan menetyksestä (LOC-I) johtuvissa onnettomuuksissa vain 5 %:ssa on selvitty ilman kuolonuhreja.



Kuva 4: Onnettomuudet ja kuolonuhrit, luokittain (IATA).

## IATA onnettomuudet ja kuolonuhrit, luokittain

IATA:n (International Air Transport Association) määrittelemien kolmen merkittävimmän (punaisella merkitty) onnettomuustyyppin indikaattoriseurannan mukaan kiitotieltä suistumisen (RE) riskejä on pystytty johdonmukaisesti vähentämään. Vakavimpien osalta on suotuisampaa trendiä vaikeampi havaita – erityisesti LOC-I:n osalta. On syytä huomioida, että vakavat CFIT ja LOC-I-onnettomuudet tapahtuvat lähes pääsääntöisesti Afrikan, IVY-maiden, Lähi-idän sekä Latinalaisen Amerikan lentoyhtiöille. Eurooppalaiset lentoyhtiöt ovat hyvin harvoin osallisina kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Sikäli onnettomuustilastojen perusteella on vaikea ennustaa mahdollisen onnettomuuden tyyppiä – todennäköisesti jos onnettomuus tapahtuu, on kyseessä ns. ”musta joutsen”-tapaus, eli tilanne jota kukaan ei ole osannut ennustaa. Tällaisiin tapauksiin varautumista varten nykypäivänä lentoyhtiöissä pyritään entistä enemmän kehittämään henkilöstön resilienssiä, ja kykyä pystyä reagoimaan oikein yllättävissäkin tilanteissa.

## Riskin kuvaus

Matkustajalentokoneeseen kohdistuva lento-onnettomuus aiheuttaa lähes aina vähintään kymmeniä ja pahimmissa tapauksessa useita satoja kuolemia tai vaikeita vammautumisia.

Pahin Suomessa kuviteltavissa oleva onnettomuusskenaario on Helsinki-Vantaalla isolle matkustajalentokoneelle tapahtuva onnettomuus. Syinä onnettomuuteen voisivat olla törmäminen toiseen ilma-alukseen tai ajoneuvoon kiitotiellä, maahansyöksy tai kiitotieltä suistuminen. Näistä syytekijöis-

tä todennäköisin olisi ilma-alusten tai ilma-aluksen ja ajoneuvon törmäys kiitotiellä. Skenaariossa kuolisi tai vaikeasti vammautuisi satoja henkilöitä.

Helsinki-Vantaalla ei ole tapahtunut matkustajalentokoneille merkittäviä onnettomuuksia, mutta erilaisia vaaratilanteita kuitenkin vuosittain tapahtuu. Pahin esitettyyn skenaarioon liittyvä vaaratilanne tapahtui vuonna 1990 jolloin Finnairin matkustajalentokone törmäsi kiitotiellä olleeseen huolto-autoon, mutta pysyi kuitenkin kiitotiellä. Vastaavia erilaisia ajoneuvojen ja ilma-alusten luvattomia kiitotielle menoja tapahtuu vuosittain lukuisia. Maassa ollessaan lentokoneet ovat myös haavoittuvimmillaan koska kunnollisia turvaverkkoja muiden maassa liikkuvien ajoneuvojen tai ilma-alusten havaitsemiseksi ei ole.

Suomessa operoi runsaasti ulkomaisia lentoyhtiöitä. Lisäksi myös kotimaisten lentoyhtiöiden matkustajissa on usein suuri määrä ulkomaisia henkilöitä. Onnettomuudella olisi täten merkittävä vaikutus myös Suomen rajojen ulkopuolelle ja se tulisi herättämään erittäin laajaa kansainvälistä huomiota.

Lento-onnettomuus missä tahansa Suomessa vaikuttaisi todennäköisesti heti kaikkien ilmailualalla toimivien organisaatioiden (niin lentoyhtiöt kuin lentoasemat) toimintaan matkustajamäärän vähentymisenä ainakin lyhyellä aikavälillä.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Ilmailun turvallisuuskehitys on pitkälti kansainvälisten säädösten ansiota. Kaupallisen ilmailun pelisäännöt tulevat ICAO:sta, sekä EASA:sta. Näillä säädöksillä on määritelty mm. lentokoneiden tekniset vaatimukset (suunnittelulle, valmistukselle, korjaamiselle sekä huoltamiselle), lentotoiminnalle sekä koulutukselle. Organisaatioilta edellytetään turvallisuusjohtamisjärjestelmää, jonka peruselementteihin kuuluu mm. poikkeamaraportointi ja riskienhallinta. Kansallisella tasolla näiden elementtien olemassaolo varmennetaan hyväksyntöjen sekä lupien myöntämisen yhteydessä ja niiden tasoa valvotaan säännöllisesti.

Suomen ilmailun turvallisuusohjelman (FASP) liitteessä 2 on määritelty Suomessa seurattavat turvallisuusindikaattorit, jotka jakautuvat kolmeen tasoon. Tasolla 1 seurataan onnettomuuksia, vakavia vaaratilanteita ja kuolleita, tasolla 2 ylempänäkin mainittuja onnettomuuksien merkittävimpiä tapaustyyppejä ja tasolla 3 erilaisten tapausten syytekijöitä. Suomessa on yhteensä 57 indikaattoria, joiden avulla turvallisuuden tilaa seurataan. Näille on myös asetettu tavoitteet, jotka tason 1 indikaattoreille ovat määrällisiä ja muille indikaattoreille tällä hetkellä pääosin laadullisia. Ilmailupalveluja tarjoavien organisaatioiden tulee huomioida määritellyt tavoitteet ja tarvittaessa toteuttaa riskiä vähentäviä toimenpiteitä. FASP:n kautta pyritään varmistamaan, että organisaatiot huomioivat vähintäänkin merkittävimmät vaaratekijät ja pyrkivät varautumaan niihin.

Suoraan skenaarion mukaiseen riskiin liittyvien vaaratekijöiden hallinnoimiseksi on toteutettu useita toimenpiteitä. Kiitotiepoikkeamien tapahtumisen todennäköisyyden pienentämiseksi mm. kaikkien kiitotiealueella liikkuvien ajoneuvojen kuljettajien tulee olla suorittanut määrätyt koulutukset, ajoneuvoissa tulee olla varoitusvalot ja kuljettajien tulee saada lupa lennonjohdolta ennen alueella liikkumista. Lennonjohdolla on mm. käytössään maatumkajärjestelmä, jonka avulla voidaan seurata kaikkien maassa liikkuvien ajoneuvojen ja ilma-alusten sijaintia. Ilma-alusten miehistöt pyrkivät varmistamaan omien toimintaohjeidensa mukaisesti, että kiitotie on vapaa ennen sinne siirtymistään. Kiitotiepoikkeamien riskeistä myös tiedotetaan alueella toimivia säännöllisesti.

Mahdollisessa onnettomuustilanteessa lennonjohto suorittaa tarvittavat hälytykset lentoasemalla sekä hätäkeskukseen. Kansainväliset säädökset edellyttävät lentoasemalta siellä operoivan kaluston määrään ja kokoon suhteutettuna riittävää määrää pelastusajoneuvoja ja pelastusmiehistöä. Säädökset edellyttävät myös, että kolmen minuutin kuluessa hälytyksestä pelastusajoneuvojen

tulee olla päästä mihin tahansa kenttäalueella. Helsinki-Vantaalla on tämän tavoitteen saavuttamiseksi useita pelastusasemia eri puolilla lentoasema-aluetta. Lentoaseman pelastuspalvelun lisäksi onnettomuustilanteessa kentälle saapuisi suuri määrä pelastushenkilöstöä ja – kalustoa lähikau-punkien pelastuslaitoksilta sekä terveydenhuollon ensihoitoyksiköitä. Lisäksi Vantaan sosiaali- ja kriisikeskus toimii sekä paikallisen toimintansa lisäksi valtakunnallisena toimijana psykososiaalisen tuen tehtävissä. Lentoyhtiöiltä edellytetyt hätätilannevalmiudet (ERP) tukevat viranomaisten toiminta onnettomuuden tapahtuessa. Tätä yhteistoimintaa lentoaseman, lentoyhtiöiden, lennonjohdon ja pelastuslaitoksen sekä sosiaali- ja terveydenhuollon ja vapaaehtoissektorin kesken harjoitellaan säännöllisesti.

### **Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi**

#### **Todennäköisyys**

*Pahin kuviteltavissa oleva onnettomuus: Liikennelentokoneen törmäys toiseen liikennelentokoneeseen kiitotiellä Helsinki-Vantaalla*

Ilmailutoiminnan lähtökohtainen turvallisuusajattelu ja menettelyt joilla turvallisuus pyritään varmistamaan (koulutus, varajärjestelmät jne) vaikuttavat todennäköisyyteen sitä alentavasti.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
		2			

#### **Riskin vaikutus**

##### Vaikutukset ihmisiin:

Riippuen siitä, onko toisena osapuolena ajoneuvo vai toinen ilma-alus saattaa kuolonuhrien tai vakavasti loukkaantuneiden määrä vaihdella 100 - 600 välillä. Kuolleiden ja loukkaantuneiden lisäksi loukkaantumattomat matkustajat ja läheiset nostavat uhriluvun moninkertaiseksi.

##### Taloudelliset vaikutukset:

Onnettomuudella olisi merkittäviä vaikutuksia Helsinki-Vantaalle ja sitä kautta koko Suomen elinkeinoelämälle.

##### Ympäristövaikutukset:

Ympäristövaikutukset jäisivät vähäisiksi ja paikallisiksi.

##### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Vakava lento-onnettomuus Suomen päälentokentällä aiheuttaisi todennäköisesti myös vakavia vaikutuksia yhteiskunnan eri osa-alueille.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)					> 200
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)	<= 50				
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)				100-500	
Keskeytykset (milj.)		1-10			
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	< 1				
Kesto	< vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2				
Kesto			vko - 2 vko		
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1				
Kesto		1 pv - 6 pv			

### Arvioinnin luotettavuus

Lentoturvallisuusilmoituksia riskiin liittyvistä tekijöistä on saatu melko paljon ja ulkomailta saatua tietoa onnettomuuksien seurauksista ja syistä on saatavilla.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	2	2,18	4,4

### 3.5 Vakava raideliikenteen onnettomuus

#### Taustatietoa

Rautateillä kuljetetaan vuosittain noin 36 miljoonaa tonnia tavaraa<sup>5</sup>. Liikennesuoritteena tämä tarkoittaa noin 9 miljoonaa tonnikilometriä<sup>6</sup>, mikä vastaa noin 28 %<sup>7</sup> maamme kokoistavarankuljetus-suoritteesta. Vaarallisia aineita kuljetetaan hieman yli 5 miljoonaa tonnia vuosittain<sup>8</sup>. Suurin osa rautateiden VAK-liikenteestä on liikennettä Venäjältä Suomeen ja kauttakulkuliikennettä Suomen satamista Venäjälle. Selkeästi suurimmat liikennevirrat VAK-kuljetuksissa rautateillä liikkuvat Vainikkalan raja-asemalta Kouvolan kautta Sköldvikiin sekä Haminan ja Kotkan satamiin. Kotimaan kuljetukset muodostavat VAK-liikenteestä noin neljänneksen.

Rautateiden matkustajaliikenteessä tehdään vuosittain 69 miljoonaa matkaa<sup>9</sup>. Rautateiden matkustajaliikenne painottuu Helsingin alueen lähiliikenteeseen. Lähiliikenteen matkat muodostavat noin

<sup>5</sup> Suomen rautatietilasto 2014, Liikenneviraston tilastoja 2/2014

<sup>6</sup> Suomen rautatietilasto 2014, Liikenneviraston tilastoja 2/2014

<sup>7</sup> Liikennetilastollinen vuosikirja 2014, Tilastokeskus

<sup>8</sup> Vainiomäki Ville, Suppea analyysi: Onnettomuudet ja vaaratilanteet vaarallisten aineiden kuljetuksissa rautateillä, Trafi 2014

<sup>9</sup> Suomen rautatietilasto 2014, Liikenneviraston tilastoja 2/2014

80 %<sup>10</sup> kaikista henkilöliikenteen matkoista. Loput henkilöliikenteen matkoista ovat kaukoliikenteen matkoja.

Työryhmällä oli käytössä tiedot rautatieonnettomuuksista vuodesta 1924 lähtien. Näiden tietojen mukaan skenaariota vastaavia tapahtumia ei Suomessa ole tapahtunut. Tapahtuneista onnettomuuksista voidaan nostaa esiin seuraavat tapaukset, jotka hiukan toisenlaisissa olosuhteissa tapahtuessaan olisivat voineet johtaa skenaariossa esitetyn mukaiseen lopputulokseen.

- Riihimäellä tapahtui 27.10.1996 itsestään liikkeelle lähteneiden säiliövaunujen suistuminen kiskoilta. Mukana oli muun muassa 47 kuormassa ollutta nestekaasuvaunua. Pääradan raitteille poikittain suistunut säiliövaunu aiheutti raiteiden varautumisen, josta seurasi opastimien menon *Seis*-asentoon, joka pysäytti lähestyvän pikajunan. Juuri vähän aikaisemmin oli toinen pikajuna ohittanut paikan. Suuronnettomuuden vaaraa on arvioitu tutkintaselostuksen lähdeliitteenä olevassa asiantuntijalausunnossa: ”Yhteenvetona voidaan todeta, että ottaen huomioon kokonaisuutena törmäysonnettomuus ja vaunu kuormassa mukana olleet kemikaalit, olisi matkustajajunan törmäyminen vaunujen muodostamaan esteeseen aiheuttanut suuronnettomuuden, jonka seurauksena olisi ollut useita kymmeniä kuolonuhreja ja useita loukkaantuneita. Onnettomuuden vaikutukset olisivat ulottuneet laajalle ja pelastustyö olisi ollut vaikeaa.”
- Toijalassa suistui 16.6.2009 tavarajunan kymmenen vaunua kiskoilta. Vaunuista viisi kaatui. Junan nopeus vaunujen suistumishetkellä oli 70 km/h. Onnettomuudessa vaurioitui turvalaitteita, rataa ja sähköratalaitteita. Turvalaite- ja viestiyhteydet katkesivat Toijalan ja lähimpien liikennepaikkojen alueelta. Täydellinen liikennekatkos kesti 5,5 h. Liikenne saatiin palautettua normaaliksi 15 päivän kuluttua onnettomuudesta.

### **Riskin kuvaus**

Palavia nesteitä ja happoja kuljettava tavarajuna suistuu kiskoilta asutuskeskuksen lähellä. Tavarajunan nopeus on tapahtumahetkellä 80 km/h. Osa junan säiliövaunuista suistuu kiskoilta kaatuen viereisen raiteen päälle.

Samaan aikaan vastakkaisesta suunnasta on saapumassa matkustajajuna, jolle ei ehditä antaa tietoa tapahtuneesta onnettomuudesta tai tietoa onnettomuudesta ei vielä edes ole. Matkustajajuna on tavarajunan suistumishetkellä niin lähellä, että törmäystä matkustajajunan raitteella oleviin, kaatuneisiin säiliövaunuihin ei voida (hätäjarrutuksesta huolimatta) estää.

Matkustajajuna törmää tavarajunan säiliövaunuihin nopeudella 120 km/h. Törmäyksen seurauksena säiliövaunuja repeytyy ja vaarallisia ja palavia aineita pääsee vapautumaan. Osa vaunuista syttyy tuleen.

Matkustajajunan osuessa tavarajunan suistuneisiin vaunuihin myös osa matkustajajunan matkustajista loukkaantuu vakavasti tai lievästi. Tavarajunan vaunujen osuessa matkustajajunan kylkeen tapahtuu lisää useita vakavia loukkaantumisia sekä kuolonuhreja. Matkustajat altistuvat vaarallisille aineille ja syttyneelle tulipalolle. Tästä seuraa lisää, mahdollisesti kymmeniä vakavia loukkaantumisia ja kuolonuhreja. Matkustajien evakuointi on hankalaa, jolloin altistuminen jatkuu.

Onnettomuus vaurioittaa pahasti rautatien rakenteita katkaisten liikenteen kokonaan. Samassa yhteydessä rautateiden sähkö- ja turvalaitejärjestelmien kaapelointi vaurioituu. Rautateiden vaurioiden korjaaminen kestää useita vuorokausia, jona aikana rautatieliikenne on keskeytynyt. Liikenteen

<sup>10</sup> Suomen rautatietilasto 2014, Liikenneviraston tilastoja



keskeytyminen aiheuttaa suuria vaikeuksia ja kerrannaisvaikutuksia koko maan rautatieliikenteeseen.

Tavarajunan vaarallisten aineiden vuoto ja tulipalo aiheuttaa myrkyllisiä aineita sisältävän päästön, joka etenee tuulen myötä kohti asutuskeskusta. Päiväaikaan tapahtuessaan asutuskeskuksessa on erittäin runsaasti ihmisiä, joiden turvallisuutta päästöön vaarantaa. Yöaikaan ihmisiä on vähemmän liikkeellä, mutta heidän varoittamisensa ja tavoittamisensa on varsin vaikeaa. Seurauksena voi olla vakavia loukkaantumisia.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Rautatieliikenteen harjoittajilla on vastuu rautatiekaluston kunnosta. Kaluston kunnossapito perustuu määräaikaistarkastuksiin ja -huoltoihin kalustoturvallisuusjärjestelmän pohjalta. Nämä toimintatavat on kuvattu rautatieliikenteen harjoittajan turvallisuusjohtamisjärjestelmässä.

Rataverkon haltija vastaa rataverkon kunnosta ja kunnossapidosta. Raiteiden huolto- ja tarkastusvälit sekä enimmäisvirherajat on määrätty teknisissä ohjeissa ja vaatimuksissa ja ne on sisällytetty kunnossapitosopimuksiin. Raiteet tarkastetaan lisäksi erillisellä raiteentarkastusvaunulla 1–6 kertaa vuodessa riippuen raiteelle määritetystä tasosta. Rataverkon haltija seuraa rataverkkoa käyttävän rautatiekaluston kuntoa radan varressa olevien kuumakäynti-ilmalämpömittareiden ja pyörävoimailmauslaitteiden avulla. Ilmalämpömittarit tuottavat tietoa mahdollisista kalustovioista ja niiden tiedon avulla rautatiekalustoa voidaan ohjata ennakoivaan tai välittömään kunnossapitoon. Lisäksi junan kulku voidaan pysäyttää, mikäli kaluston kunto välittömästi näin vaatii.

Rataverkon haltija ja rautatieliikenteen harjoittajat ovat luoneet menettelyt onnettomuuksien seurauksien pienentämiseksi antamalla asiaan liittyvät ohjeistukset vastuineen ja toimintatapoineen.

Suomessa VAK-ratapihoiksi luokitellut järjestelyratapihat sijaitsevat useimmiten kaupunkitaajamassa tai niiden välittömässä läheisyydessä. VAK-ratapihat kuuluvat erityistä vaaraa aiheuttaviin kohteisiin, joissa mahdollisesti tapahtuviin onnettomuuksiin toiminnanharjoittajan sekä alueen pelastuslaitoksen tulee varautua. Toiminnanharjoittajan velvollisuus on laatia näille ratapihoille turvallisuus selvitys ja kohteen sisäinen pelastussuunnitelma, jossa ratapihaa koskevat vaarat ja riskit tunnistetaan. Alueen pelastuslaitoksen tulee turvallisuusselvityksen perusteella laatia ratapihaa koskeva ulkoinen pelastussuunnitelma. Pelastussuunnitelmassa suunnitellaan etukäteen kaikki tarvittavat torjunta- ja muut toimenpiteet, joilla ratapihalla mahdollisen suuronnettomuuden seuraukset saadaan rajattua ja hallittua sekä onnettomuuden vaikutukset ihmisille ja ympäristölle minimoitua. Ulkoisen pelastussuunnitelman toimivuutta ja yhteistoimintaa tulee harjoitella vähintään kolmen vuoden välein.

Ulkoisissa pelastussuunnitelmissa ratapihojen onnettomuuksiin suunnitellut torjunta- ja muut toimenpiteet toimivat myös niissä raideliikenneonnettomuuksissa, jossa mahdollinen onnettomuus tapahtuu ratapihojen ulkopuolella tai taajaman läheisyydessä. Pelkästään henkilöliikenteeseen kohdistuvassa raideliikenneonnettomuudessa (suuronnettomuus) pelastuslaitoksen pelastustoiminta ja siihen hälytettävät pelastusmuodostelmat noudattavat samaa periaatetta kuin mitä ulkoisessa pelastussuunnitelmassa on esitetty. Tällaisessa onnettomuustilanteessa korostuu vain enemmän ensihoidon ja muun hoitoketjun merkitys mahdollisten suurten henkilövahinkojen takia. Pelastuslaitosten tulee laatimissaan palvelutasopäätöksissä määritellä alueensa merkittävät onnettomuusriskit ja uhat ja päättää samalla millaisia voimavaroilla (resursseilla) näihin uhkiin vastataan. Tämän perusteella pelastuslaitos suunnittelee hälytysohjeet, joiden perusteella hätäkeskus tarvittaessa hälyttää ennalta suunnitellut ja tarkoituksenmukaiset resurssit onnettomuuspaikalle.

## ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

### ***Todennäköisyys***

Skenaarion mukaisen onnettomuuden todennäköisyyden arvioidaan olevan junaliikenteen kannalta **Keskimääräinen** (tapahtuu kerran 100–500 vuodessa). Vastaavaa onnettomuutta ei Suomessa ole tapahtunut, joten arvio perustuu asiantuntija-arviioon.

Skenaariossa tapahtuvien yksittäisten syytekijöiden todennäköisyys on suurempi, mutta niiden tapahtuminen yhdessä johtaen kuvattuun onnettomuuteen on todennäköisyydeltään siis keskimääräinen.

<b>Todennäköisyys</b>	<b>Hyvin matala</b>	<b>Matala</b>	<b>Keskimääräinen</b>	<b>Korkea</b>	<b>Hyvin korkea</b>
			3		

### ***Riskin vaikutus***

#### Vaikutukset ihmisiin:

Onnettomuus vaikuttaa välittömästi kymmeniin ihmisiin onnettomuuteen joutuneessa matkustajajunassa. Onnettomuus aiheuttaa kymmeniä kuolonuhreja tai vakavasti loukkaantuneita. Vaarallisten aineiden päästö vaikuttaa läheisyydessä olevassa asutuskeskuksessa niin ikään vähintään useisiin kymmeniin ihmisiin. Kokonaisuutena vaikutukset ulottuvat välittömän ja välillisten vaikutusten kautta satoihin ihmisiin.

#### Taloudelliset vaikutukset:

Onnettomuuden välittömät kustannukset ovat vähintään satoja tuhansia euroja. Em. kustannukset kohdistuvat pääasiassa rautatieinfrastruktuuriin ja rautatieliikenteen harjoittajaan. Muita kustannuksia syntyy mm. matkustajille sekä rautateiden tavaraliikenteen palveluja käyttävälle teollisuudelle ja kaupalle, joiden kuljetukset rautateillä estyvät tai hidastuvat.

#### Ympäristövaikutukset:

Onnettomuudesta aiheutuu suuri päästö, jonka vaikutusalue jää lopulta paikalliseksi, joka on korjattavissa aiheuttaen kohteesta riippuen myös pidempiaikaista haittaa. Välittömästi onnettomuuden tapahtuttua vaikutusalue on laajempi vaarallisten aineiden ilmaan tapahtuvan päästön takia.

#### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Onnettomuudella nähdään olevan vakava sosiaalinen vaikutus. Onnettomuus aiheuttaa usean kymmenen evakuoinnin vaarallisten aineiden päästön takia. Lisäksi onnettomuus saattaa aiheuttaa turvallisuuden tunnetta ihmisissä ja suhtautumisessa rautatieliikenteeseen. Onnettomuus vaikuttaisi laajasti koko maan rautatieliikenteeseen merkittäväällä tavalla.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)			16-50		
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)				501-2000	
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)			10-100		
Keskeytys (milj.)			10-100		
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm		1-10			
Kesto		< kk			
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)		3-4			
Kesto			vko - 2 vko		
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1				
Kesto			vko - 2 vko		

### Arvioinnin luotettavuus

Arvioinnin luotettavuus on 2 Keskimääräinen. Vastaavaa onnettomuutta ei ole tapahtunut Suomessa aiemmin, mutta syytekijöiden ja kokemusten nojalla voidaan katsoa, että arvioinnin perusteet ovat melko riittävät.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

### Kokonaisarvio

Rautatieliikenteen onnettomuuden vaikutuksia arvioitaessa ja riskienarviointitoimenpiteitä suunniteltaessa ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat pääsijalla. Tätä ei kuitenkaan ole huomioitu edellä olevassa kokonaisvaikutusten arviossa, vaan vakavuus on laskettu vaikutuskriteerien aritmeettisena keskiarvona.

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	3	2,64	7,9

## 3.6 Vakava maantieliikenteen onnettomuus

### Taustatietoa

Tieliikenteessä kuolee Suomessa vuosittain yli 200 ihmistä, suurin osa maanteillä. Kansallisena tavoitteena – ja EU:nkin suosittamana – on puolittaa tieliikenteessä kuolleiden määrä kuluvalle vuosikymmenellä. Vuonna 2014 kuolleiden määrä oli 224. Loukkaantumisia tulee poliisin tietoon noin 6 700 vuodessa, kun taas liikennevakuutuksesta maksetaan korvauksia jopa noin 23 000 vammautuneelle henkilölle vuodessa. Vakavien loukkaantumisten vuotuisiksi määräksi on arvioitu

noin 1 400 tämän vuosikymmenen alkuvuosina, kun sovelletaan EU:n suosittamaa vakavan loukkaantumisen määritelmää<sup>11</sup>. Pelastustoimen PRONTO-tietokannassa vakavia loukkaantumisia on vuosittain noin 900. Kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtavat onnettomuudet ovat tieliikenteessä valitettavan jokapäiväisiä. Vakavat onnettomuudet ovat luonteeltaan yleisimmin kohtausonnettomuuksia (puhekielellä nokkakolareita), tieltä suistumisia sekä jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja mopoilijoiden onnettomuuksia ajoneuvojen kanssa.

Tieliikenteessä suuronnettomuudeksi katsotaan onnettomuus, jossa kuolee vähintään neljä ihmistä. Onnettomuustutkintakeskus tutkii tällaiset onnettomuudet. Tällainen onnettomuus tapahtuu noin joka toinen vuosi. Vähintään kymmenen henkeä vaatineita onnettomuuksia on tapahtunut sotien jälkeisenä aikana neljä, kaikki linja-auto-onnettomuuksia, näistä vakavimpana Konginkankaan linja-auton ja raskaan ajoneuvoyhdistelmän välinen kohtaamisonnettomuus 19.3.2004, jossa kuoli 23 ihmistä.

Noin 70 henkilöä kuolee ja 600 loukkaantuu vuodessa onnettomuuksissa, joissa joku osapuolista on ollut raskas ajoneuvo. Kuolemaan johtaneet raskaan liikenteen onnettomuudet ovat usein pääteiden kohtaamisonnettomuuksia.

Linja-autossa on enemmän matkustajia kuin muissa tieliikenteen ajoneuvoissa, ja siten onnettomuuden uhrien määräkin voi olla suuri. Keskimäärin linja-auton istuimista noin neljäsosa on käytössä.

Linja-auton kuljettajia tai matkustajia kuolee liikenneonnettomuuksissa harvemmin kuin kerran vuodessa ja loukkaantuu noin 60 vuodessa. Linja-autossa matkustaminen on muuta autoliikennettä turvallisempaa, kun vammautumiset suhteutetaan henkilökilometreihin. Linja-autossa matkustavat vammautuvat yleisimmin suistumisonnettomuuksissa, liittymäonnettomuuksissa ja kohtaamisonnettomuuksissa.

Tieliikenneonnettomuudet aiheuttavat hengen ja terveyden menetyksiä, vaurioita niin ajoneuvoille kuin tien varusteille ja rakenteille, vaarallisten aineiden pääsyä ympäristöön, ruuhkautumista ja tarvetta korvaaville kulkureiteille informointikanavineen. Ensiapu- ja raivausyksiköiden ohjaaminen onnettomuuden tapahtumapaikalle, varsinkin talvisissa olosuhteissa, on toisinaan haasteellista.

Tieliikenteessä termillä ”onnettomuusriski” tarkoitetaan yleensä onnettomuuksien määrää suhteessa johonkin altistusta kuvaavaan muuttajaan. Yleisimmät tällaiset riskin mitat ovat onnettomuustiheys ja -aste sekä onnettomuusmäärä suhteessa asukasluukuun. Onnettomuustiheydellä tarkoitetaan onnettomuusmäärää suhteessa tiepituuteen. Onnettomuusasteella tarkoitetaan onnettomuusmäärää suhteessa ajettuihin kilometreihin. Termillä ”riskitekijä” viitataan yleensä onnettomuuden tutkijalautakunnan arvioimiin onnettomuuden syntyyn ja seurauksiin vaikuttaneisiin tekijöihin.

### **Riskin kuvaus**

Vakavan maantieliikenteen skenaariksi on valittu korkean todennäköisyyden tapahtuma Suomessa, jossa yhtenä osapuolena on linja-auto ja jossa vähintään neljä ihmistä menehtyy. Vaikutuksiltaan mahdollisesti selkeästi suurempi onnettomuus voisi olla kemikaalirekan ja linja-auton yhteentörmäys, jossa vaarallista kemikaalia pääsisi vuotamaan onnettomuuspaikan ympäristöön. Tällainen onnettomuusskenario on epätodennäköinen ja siksi sitä ei ole valittu skenaarion pohjaksi.

---

<sup>11</sup> Noora Airaksinen ja Matti Kokkonen: Tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden määrän arviointi VAAKKU. Trafin tutkimuksia 10/2014.

Skenaarion mukaisessa tilanteessa maasturi lähtee ohittamaan linja-autoa ja samanaikaisesti henkilöauto tulee pikkutien risteyksestä tielle lähtien ajamaan vastakkaiseen suuntaan. Seurauksena on maasturin ja henkilöauton törmäys sekä linja-auton suistuminen joentörmälle kyljelleen. Törmäyksen seurauksena henkilöautossa matkustanut pariskunta saa välittömästi surmansa. Maasturissa matkannut perhe menetti autoa kuljettaneen perheen isän ja vieressä istuneen teini-ikäisen. Takapenkillä istuneet äiti ja nuorempi lapsi loukkaantuivat vakavasti. Linja-autossa matkustaneet saivat lievempiä vammoja lukuunottamatta etupenkillä istunutta ryhmän opasta, joka hukkui jokeen.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Vaikka tieliikenteen suuronnettomuudet ovat melko harvinaisia, erillisistä onnettomuuksista kertyy vuosittain yhteensä yli 200 liikennekuolemaa ja tuhansia eriasteisia vammautumisia. Tieliikenteen turvallisuustyössä pyritään ensisijaisesti valitsemaan toimenpiteitä, jotka vaikuttavat kustannustehokkaasti mahdollisimman suureen onnettomuusjoukkoon. Onnettomuuksien taustalla vaikuttavat monenlaiset tekijät, ja siten toimenpiteitä ja vastuutahojakin liikennejärjestelmän turvallisuustason parantamiseksi on paljon. Seuraavassa luetellaan joitakin tärkeitä toimenpiteitä, joilla edellä esitettyjen kaltaisia riskejä voidaan vähentää.

Ajosuuntien erottaminen toisistaan kaitein tai keskialueen avulla on tehokkain tapa ehkäistä kohtausonnettomuuksia. Suomessa ajosuuntien erottelu on toistaiseksi toteutettu moottoriteiden lisäksi vain alle 200 tiekilometrille. Tulevaisuudessa kehittyvä ajoneuvotekniikka, esimerkiksi automaattiset kaistavahdit yhdessä selkeiden ajoratamerkintöjen kanssa, tulee pienentämään kaistalta ajautumisen ja hallinnan menetyksen riskiä. Uuden tekniikan yleistymiseen vaikuttaa ajoneuvokannan uusiutumisenopeus ja lisälaitteiden sisällyttäminen vakiovarusteisiin.

Maantiet on talvihoitoa varten luokiteltu hoitoluokkiin, koska kaikkia teitä ei voida hoitaa samantasoisiksi kohtuullisin kustannuksin välittömästi. Viikkaimmat tiet ovat talvellakin pääosin paljaita. Sään ja kelin vaihtelua sekä tieliikennetunneleita seurataan Liikenneviraston tieliikennekeskuksissa sekä urakoitsijoiden kelikeskuksissa, joista tieto välittyy oikealle talvihoidon urakoitsijoille. Tienkäyttäjille huonosta ajokelistä kerrotaan yleisesti mm. sääennusteiden yhteydessä eri medioiden kautta, Liikenneviraston liikennetilannepalvelussa Internetissä sekä radion liikennetiedotteissa.

Turvavöiden käyttöpakko linja-autoissa tuli voimaan vuonna 2006. Nykyisin kaikissa linja-autoissa on käytettävä turvavyötä, jos sellainen on istuinpaikalle asennettu. Uusissa kaukoliikenteen linja-autoissa on pitänyt olla turvavyöt asennettuina kaikilla istumapaikoilla jo vuodesta 1999 lähtien. Turvavöiden käytön merkityksestä sekä linja-autoissa että muissa autoissa muistutetaan kampanjoiden avulla.

Poliisin liikennevalvonnassa korostuvat erityisesti ajonopeuksien ja rattijuopumuksen valvonta. Liikennevalvonnassa käytetään entistä enemmän apuna uutta tekniikkaa, kuten nopeusvalvontakameroita ja rekisteritunnusten lukulaitteita.

Automaattinen hätäviestijärjestelmä eli eCall lähettää onnettomuustilanteessa hätäkeskukseen hätäviestin ja sijaintitiedon, ja nopeuttaa näin avun saapumista onnettomuuspaikalle. Ensimmäiset julkista eCall-palvelua hyödyntävät uudet henkilö- ja pakettiautot tulevat Suomessa markkinoille todennäköisesti loppuvuodesta 2017.

Viranomaiset ja alan järjestöt pyrkivät edistämään entistä turvallisempaan liikkumiseen tähtäävien laatujärjestelmien käyttöä ammattiliikenteessä muun muassa kuljetusten kilpailutuksen yhteydessä.

Ammattipätevyys on vaadittu kaikilta ammattikuljettajilta 10.9.2014 alkaen. Ammattipätevyyden tarkoitus on lisätä autonkuljettajien ammatillisia valmiuksia ja näin parantaa liikenteen ja kuljetusten turvallisuutta.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi*** ***Todennäköisyys***

Skenaarion mukaisen onnettomuuden todennäköisyys on korkea.

#### *Tilastotiedot ja toistuvuusarvio*

Vakavuudeltaan tämän tyyppisiä onnettomuuksia tapahtuu muutaman vuoden välein. Linja-autoliikenteen määrän odotetaan pysyvän jokseenkin vakiona lähitulevaisuudessa. Raskaiden ajoneuvoyhdistelmien liikenteen odotetaan hieman lisääntyvän. Ajoneuvojen ja tieverkon kehittäminen voisi pienentää onnettomuuden todennäköisyyttä ja lieventää seurauksia jonkin verran aiempiin vuosikymmeniin verrattuna.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
				4	

### ***Riskin vaikutus***

#### Vaikutukset ihmisiin:

Kuolemat ja loukkaantumiset ja osalle on seurauksena eriateinen invalidisoituminen. Vaikutukset varsinaisesta törmäyksestä välttyneille ihmisille ovat lyhytaikaisia (myöhästyminen, tarve etsiä kiertotie). Jos tapaukseen liittyy tulipalo, uhkana terveydelle ovat haitalliset savukaasut, jopa palovammat.

#### Taloudelliset vaikutukset:

Taloudelliset vaikutukset ovat merkittävät yksittäiselle henkilölle tai elinkeinonharjoittajalle, esim. kuljetusyrittäjälle ja mahdollisesti kuljetusten tilaajalle. Vammautumisen seurauksena voi olla myös työkyvyn menetys tai tarve uudelleen koulutukseen. Kuormittaa terveydenhuollon resursseja. Tien varusteiden ja rakenteiden korjauskulut vaihtelevat.

#### Ympäristövaikutukset:

Ympäristövaikutukset ovat yleensä paikallisia ja riippuvat ajoneuvoista vapautuneista aineista. Onnettomuudesta saattaa aiheutua tarve maamassan vaihtoon tai pohjavesisuojaukseen.

#### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Liikenneonnettomuuden vaikutukset kriittiseen infrastruktuuriin ja yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin jäävät pieniksi.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)		6-15			
Loukkaantuneet (lkm)		16-45			
Evakuoidut (lkm)	<= 50				
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)		1-10			
Keskeytys (milj.)	< 1				
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	< 1				
Kesto	< vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2				
Kesto	< pv				
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1				
Kesto	< pv				

### Arvioinnin luotettavuus

Asiantuntija-arvio pohjautuen tähän astiseen kehitykseen ja oletamaan niin ajoneuvokannan kuin infrastruktuurin tulevasta tilasta.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

### Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	4	1,27	5,1

## 3.7 Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo

### Taustatietoa

Sisäministeriön Pronto-onnettomuustietokannan tilastoja on saatavilla vuodesta 1996 lähtien. Metsäpalojen lukumäärä on ollut vähäinen kansainvälisesti verrattuna. Vuosien 1996–2015 aikana pahin vuosi metsäpalojen osalta on ollut vuosi 2006, jolloin lähes 3 000 metsäpalossa paloi yhteensä n. 1 600 hehtaaria metsää. Ainoastaan 1997 ja 2006 metsäalaa on palanut yhteensä yli 1 000 hehtaaria. Keskimäärin 1996–2015 metsäpaloja on ollut n. 1 300 vuosittain ja metsää on palanut keskimäärin alle 600 hehtaaria vuodessa. Keskimääräinen metsäpalojen pinta-ala on siis ollut 0,4 hehtaaria eli 4 000 neliometriä.

Tiettävästi suurin Suomessa viime vuosikymmenien aikana ollut metsäpalo on ns. Tuntsan metsäpalo vuonna 1960. Silloin Neuvostoliiton puolella paloi yli 100 000 hehtaaria ja Suomenkin puolella n. 20 000 hehtaaria. Viimeisin suuri metsäpalo on ollut Ruotsissa vuonna 2014, jossa paloi yhteensä 17 000 hehtaaria metsää.

## ***Riskin kuvaus***

Metsäpalot Suomen olosuhteissa keskittyvät luonnollisesti kesäaikaan, jolloin suuret metsäpalot ovat myös Suomessa mahdollisia. Venäjän puolella palaa joka vuosi suuria metsäaloja ja useita metsäpaloja on myös rajan läheisyydessä. Erityisen vaikeaksi tilanne muodostuisi, jos hyvin kuivan, kuumen ja tuulisen sään vallitessa syttyisi useita samanaikaisia laajoja metsäpaloja lähellä asutusta.

Suurin uhka ihmisille aiheutuu metsäpalojen aiheuttamasta savusta, joka voi olla niin sankkaa, että asuinalueita olisi tarpeen evakuoida. Metsäpalojen leviäminen kaupunkien rakennuksiin on epätodennäköistä, koska tiiviimmän asutuksen läheisyydessä ei ole tavallisesti niin tiivistä metsää, että palo olisi mahdollinen.

Jos useita laajoja metsäpaloja palaa yhtä aikaa, on todennäköistä, että Suomen lentosammutuskalusto ei riitä kaikkialle. Toisaalta pelastuslaitosten voimavaroja jouduttaisiin sitomaan paljon palojen sammutukseen ja kuitenkin samanaikaisesti on huolehdittava valmiudesta muihin onnettomuuksiin. Tämä merkitsisi sitä, että sammutusjoukkoja jouduttaisiin todennäköisesti hälyttämään useammalta pelastustoimen alueelta.

Suurissa metsäpaloissa tavallisesti ihmiset kyetään pelastamaan mutta omaisuusvahingot saattavat muodostua suuriksi. Palosta aiheutuu ainakin metsävahinkoja ja todennäköisesti myös muita omaisuusvahinkoja. Vaikka tässä puhutaankin laajoista metsäpaloista, vaikutusalue on kuitenkin yleensä suhteellisen paikallinen.

Suurin osa metsäpaloista aiheutuu ihmisen huolimattoman tai piittaamattoman käyttäytymisen seurauksena. Salaman sytyttämiä metsäpaloja on n. 10 prosenttia kaikista metsäpaloista.

## ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Suomen olosuhteet ovat hyvin erilaiset kuin Keski-Euroopan olosuhteet. Suomi on tasainen maa, jossa on paljon järviä ja jokia sekä metsäautoteitä. Ilmasto on viileä ja suuri osa vuotta on aikaa, jolloin metsäpalojen vaaraa ei ole. Käytännössä metsäpaloaika ulottuu toukokuusta syyskuuhun. Nämä olosuhteet ovat helpottaneet metsäpalojen tehokkaan torjuntajärjestelmän rakentamista.

Suomen metsäpalojen torjuntajärjestelmä on rakennettu karkeasti ottaen kolmen periaatteen vaaraan: ennaltaehkäisyyn, nopeaan havaitsemiseen sekä tehokkaaseen metsäpalojen sammutukseen. Ennaltaehkäisyn peruslähtökohta on metsäpalovaroitusjärjestelmä. Ilmatieteen laitos laskee metsäpaloindeksin joka päivä ja metsäpaloindeksin ylittäessä arvon 4 kuusiportaisella asteikolla 1–6, tulee Ilmatieteen laitoksen antaa metsäpalovaroitus alueelle, jossa metsäpalon vaaran arvioidaan maanpinnan kuivuuden ja sääolosuhteiden johdosta olevan ilmeinen. Pelastuslain mukaan nuotiota tai muuta avotulta ei saa sytyttää, jos olosuhteet kuivuuden, tuulen tai muun syyn takia ovat sellaiset, että metsäpalon, ruohikkopalon tai muun tulipalon vaara on ilmeinen.

Metsäpalovaroitus tarkoittaa myös sitä, että metsäpalojen havaitsemiseksi aloitetaan metsäpalojen tähystyslennot. Metsäpaloindeksin ollessa alle 5 lennetään tavallisesti kerran päivässä ja metsäpaloindeksin ylittäessä arvon 5 metsäpalojen tähystyslentoja saatetaan tehdä kaksi kertaa vuorokaudessa. Suomessa on kaiken kaikkiaan yhteensä 26 metsäpalojen lentotähystysreittiä, jotka kattavat koko maan. Metsäpalojen tähystyslentojen tarkoituksena on havaita metsäpalot mahdollisimman nopeasti.



Toinen nopean havaitsemisen mahdollistava periaate on jokaiselle ihmiselle kuuluva pelastuslain velvoite ilmoittaa onnettomuudesta ja onnettomuuden uhasta sekä ryhtyä toimenpiteisiin ihmisten varoittamiseksi ja pelastamiseksi sekä onnettomuuden rajoittamiseksi. Erityisesti matkapuhelimet ovat nopeuttaneet hätäilmoituksen tekemistä, jolloin hätäkeskus pystyy hälyttämään pelastuslaitoksen paikalle mahdollisimman nopeasti. Suomessa on myös maailman mittakaavassa ainutlaatuinen satelliittipohjainen metsäpalohälytysjärjestelmä. Satelliitti pystyy havaitsemaan tavallisesti yli 3 hehtaarin metsäpalot ja lähettämään alle 30 minuutissa hätäilmoituksen lähimpään hätäkeskukseen. Tämä kaikki tapahtuu täysin automaattisesti. Tämän tyyppinen järjestelmä ei toimi Etelä-Euroopassa, koska Etelä-Euroopassa maanpinta on niin lämmin, että väärin hälytysten määrä kasvaa liian suureksi.

Ennaltaehkäisyä ja nopeaa havaitsemista ja hälyttämistä täydentää tehokas ja nopea pelastustoimen järjestelmä. Suomessa tiheän metsäautotieverkoston takia ajoneuvoilla päästään lähelle metsäpaloja ja toisaalta lukuisten järvien takia sammutusvettä on lähes aina lähellä saatavilla riittävästi. Vesistöt toimivat myös luonnollisina rajoituslinjoina. Pelastuslaitosten paloasemaverkosto on Suomessa tiheä ja keskimääräinen toimintavalmiusaika koko maassa on alle 10 minuuttia. Metsäpalot tapahtuvat tavallisesti kaukana taajamista, jolloin pelastuslaitosten yksiköiden paikalle pääsy kestää kauemmin. Tästä huolimatta metsäpalon keskimääräinen palanut pinta-ala Suomessa on alle puoli hehtaaria ja pinta-ala kokonaisuudessaan alle 1000 hehtaaria vuosittain.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

#### ***Todennäköisyys***

Skenaarion todennäköisyyden arvioidaan olevan keskimääräinen (tapahtuu kerran 100–500 vuodessa). Suomessa on tapahtunut Tuntsan metsäpalo 1960 ja Ruotsissa lähes yhtä suuri metsäpalo vuonna 2014 mutta yhtä aikaa ei ole ollut laajoja metsäpaloja eri puolilla maata. Ilmaston lämpenemisen arvioidaan lisäävän syttymisherkkien tilanteiden esiintymistä myös Suomessa.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
			3		

#### ***Riskin vaikuttavuus***

##### Vaikutukset ihmisiin:

Onnettomuus vaikuttaa suoranaisesti muutamiin kymmeneen ihmisiin savuhaittojen tai mahdollisten loukkaantumisten takia. Savuhaittojen kaukokulkeuman johdosta terveyshaitalle voi altistua huomattava määrä ihmisiä, erityisesti ne, joilla on sydän- tai keuhkojen toimintoissa vajavuutta perustautina. Savuhaitat voivat aiheuttaa riskiryhmille perussairauksien pahenemista ja johtaa ennenaikaiseen kuolemaan.

##### Taloudelliset vaikutukset:

Metsäpaloilla olisi kuitenkin lähinnä yksittäiseen toimijaan tai toimialaan kohdistuva rajattu vaikutus, joka olisi kuitenkin suhteellisen hyvin hallittavissa. Yksittäisille ihmisille vaikutukset saattaisivat olla kohtalokkaat mutta yhteiskunnan kannalta tilanne olisi hyvin hallittavissa.

### Ympäristövaikutukset:

Tulipalosta aiheutuisi suhteellisen vähäinen päästö, jonka vaikutusalue olisi laaja mutta haitta suhteellisen lyhytaikainen.

### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Onnettomuudella nähdään olevan vakava sosiaalinen vaikutus. Onnettomuus aiheuttaa laajat evakoinnit mutta kokonaisuudessaan evakuoitavien määrä jäisi alle 4 000 ihmisen. Savuhaitoilla voi olla laajoja sosiaalisia vaikutuksia myös alueilla ja tilanteissa, joissa evakuointi ei vielä ole tarpeen. Savuhaitat voivat johtaa erityisesti haitoille herkempien ihmisten pitkäkestoisiin ulkona liikkumisen rajoituksiin. Laajat metsäpalot aiheuttaisivat myös ongelmia mm. liikenteelle ja logistiikalle sekä vaurioita sähköverkolle.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)		6-15			
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)					> 2000
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)			10-100		
Keskeytys (milj.)		1-10			
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm			10-100		
Kesto	< vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2				
Kesto		1 pv - 6 pv			
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1				
Kesto		1 pv - 6 pv			

### **Arvioinnin luotettavuus**

Arvioinnin luotettavuus on keskimääräinen. Suomessa ei ole ollut tilannetta, jossa yhtä aikaa olisi ollut useampi laaja metsäpalotilanne eri puolilla maata. Kuitenkin suuret tapahtuneet metsäpalot osoittavat, että sellainenkin tilanne voisi olla mahdollinen.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

### **Kokonaisarvio**

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	3	2,27	6,8

### 3.8 Suuri, laajasti yhteiskuntaan vaikuttava rakennuspallo kriittisen infrastruktuurin kohteessa

#### **Taustatietoa**

Kriittinen infrastruktuuri käsittää ne rakenteet ja toiminnot, jotka ovat välttämättömiä yhteiskunnan jatkuvalle toiminnalle. Kriittiseen infrastruktuuriin kuuluu sekä fyysisiä laitoksia ja rakenteita että sähköisiä toimintoja ja palveluja. Näiden turvaaminen tarkoittaa yksittäisten kriittisten kohtien löytämistä ja turvaamista, kuitenkin koko ajan infrastruktuurikonaisuuden toimintaa silmällä pitäen.

Kriittisen infrastruktuurin kohteissa tapahtuu tulipaloja vuosittain. Onnettomuustutkintakeskus on tutkinut sairaalapaloja vuonna 2007 Pitkäniemen sairaalapalo Nokialla, vuonna 2009 Meilahden sairaalan leikkausosastolla ja vuonna 2011 Turun sairaalapalo, joissa on ollut suuronnettomuuden uhka. Turun yliopistollisen keskussairaalan palossa vuonna 2011 savua levisi lähes koko rakennukseen. Onnettomuudessa kolme hoitohenkilökuntaan kuuluvaa joutui hoitoon hengitettynään savukaasuja. Yhteensä rakennuksesta evakuoitiin 176 potilasta sekä 56 henkilökuntaan kuuluvaa. Taloudelliset vahingot keskeytysvahinkoineen olivat Onnettomuustutkintakeskuksen arvion mukaan 17,5 miljoonaa euroa.

#### **Riskin kuvaus**

Suuret tulipalot ovat paikallisia mutta mahdollisia lähes millaisessa kohteessa tahansa. Tavallisesti suuri tulipalo aiheutuu ihmisen virheellisen tai huolimattoman toiminnan seurauksena ja sille on ominaista se, että tapahtuu useita toisiaan vahvistavia virheitä yhtä aikaa. On mahdollista, että kohteessa olevat palo-ovet on kiilattu auki, jolloin tulipalojen varalle suunniteltu palo-osastointi ei pidä ja tulipalo saattaa päästä leviämään räjähdysmäisen nopeasti suureen osaan rakennusta. Hyvin tavallista on myös se, että kaapelointien yms. läpiviennit on jätetty tiivistämättä, jolloin myös palo-osastointi pettää ja tulipalo pääsee leviämään nopeasti palo-osastosta toiseen. Erityisesti tämä koskee kohteita, joita ei ole suojattu automaattisella sammutuslaitteistolla tai paloilmoitinjärjestelmällä.

Kriittisen infrastruktuurin osalta voidaan todeta, että suuret tulipalot ovat yksittäisiä, paikallisia tapahtumia, jolloin tapahtuman vaikutus valtioneuvoston päätöksessä mainittuun kriittisen infrastruktuuriin jää myös paikalliseksi. Vakavimmillaan suuri tulipalo aiheuttaa menehtymisiä, taloudellisia vahinkoja ja häiriöitä kriittisen tuotannon tai palveluiden tuottamiseen. Tavallisesti kriittinen tuotanto ja palvelut tuotetaan sen verran hajautetusti, että yksittäinen kohde ei lamaannuta toimintaa kokonaan.

Kun arvioidaan suuren tulipalon todennäköisyyttä ja mahdollisia seurausvaikutuksia, yksi vakavimmista uhista on yliopistollisen keskussairaalan suuri tulipalo, jonka seurauksena keskussairaalan toiminta keskeytyisi pysyvästi tai ainakin joksikin aikaa. Itse tulipalo pelkästään aiheuttaisi todennäköisesti menehtymisiä sekä paljon loukkaantuneita, koska sairaalassa on tavallisesti paljon sellaisia potilaita, jotka eivät omatoimisesti kykene poistumaan palavasta tilasta. Tämä tarkoittaa sitä, että sekä hoitohenkilökunta että pelastuslaitos joutuvat keskittämään suurimmat voimavarat potilaiden pelastamiseen ja evakuointiin sammutustoiminnan kustannuksella.

Varsinainen tulipalo aiheuttaisi laajaa vahinkoa ja sen seurauksena sairaalan toiminta lakkaisi ja sen tuottamat palvelut jouduttaisiin hoitamaan varajärjestelyin. Tulipalo aiheuttaisi suuria omaisuusvahinkoja tuhoutuneet kiinteistön ja laitteiston muodossa.

## **Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen**

Sairaaloita ei ole tavallisesti suojattu automaattisella sammutuslaitteistolla mutta useassa sairaalassa on paloilmoitinjärjestelmä. Yliopistolliset keskussairaalat sijaitsevat suurissa kaupungeissa, joissa pelastustoimen yksiköt päivystävät ympärivuorokautisesti minuutin lähtövalmiudessa, joten voimavaroja on saatavilla suhteellisen nopeasti lyhyessä ajassa. Näiden järjestelyjen avulla tulipalonaluista saadaan nopeasti automaattinen paloilmoitus hätäkeskukseen ja hätäkeskus pystyy nopeasti hälyttämään pelastuslaitoksen paikalle.

Hoitolaitokset ovat kohteita, joissa pelastuslain mukaan on oltava pelastussuunnitelma ja joissa on myös tehtävä poistumisturvallisuusselvitys. Pelastuslain mukaan toiminnanharjoittajan on etukäteen laadittu selvityksiä ja suunnitelmiä ja niiden perusteella toteutetuilla toimenpiteillä huolehdittava, että asukkaat ja hoidettavat henkilöt voivat poistua turvallisesti tulipalossa tai muussa vaaratilanteessa itsenäisesti tai avustettuina. Tämä koskee kaikkia sellaisia tiloja, joissa asuvien toimintakyky on tavanomaista huonompi kuten esim. sairaaloita. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valmius potilaiden evakuointiin on keskimääräistä kohdetta parempi, koska järjestelyt on suunniteltu poistumisturvallisuusselvityksen perusteella.

## **Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi**

### **Todennäköisyys**

Skenaarion mukaisen onnettomuuden todennäköisyyden arvioidaan olevan Keskimääräinen (tapahtuu kerran 100–500 vuodessa). Vastaavaa onnettomuutta ei Suomessa ole tapahtunut, joten arvio perustuu asiantuntija-arviointiin.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
			3		

### **Riskin vaikuttavuus**

#### Vaikutukset ihmisiin:

Onnettomuus aiheuttaa kymmeniä kuolonuhreja tai vakavasti loukkaantuneita. Kokonaisuutena vaikutukset ulottuvat välittömien ja välillisten vaikutusten kautta satoihin ihmisiin.

#### Taloudelliset vaikutukset:

Tulipalolla olisi yksittäiseen toimijaan tai toimialaan kohdistuva rajattu vaikutus, joka olisi kuitenkin korvattavissa varajärjestelyillä.

#### Ympäristövaikutukset:

Tulipalosta aiheutuisi vähäisiä päästöjä ympäristöön, joiden vaikutusalue olisi paikallinen.

#### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Onnettomuudella nähdään olevan melko vakava sosiaalinen vaikutus. Onnettomuus aiheuttaa usean kymmenen evakuoinnin. Onnettomuus aiheuttaisi häiriöitä hoitopalvelujen tuottamiseen.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)				51-200	
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)		51-200			
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)			10-100		
Keskeytys (milj.)			10-100		
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	< 1				
Kesto	< vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2				
Kesto			vko - 2 vko		
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1				
Kesto			vko - 2 vko		

### Arvioinnin luotettavuus

Arvioinnin luotettavuus on 2 Keskimääräinen. Vastaavaa onnettomuutta ei ole tapahtunut Suomessa aiemmin, mutta syytekijöiden ja kokemusten nojalla voidaan katsoa, että arvioinnin perusteet ovat melko riittävät.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

### Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	3	2,27	6,8

## 3.9 Laaja tai pitkäkestoinen vedenjakeluhäiriö

### Taustatietoa

Vakava vedenjakeluhäiriö ja terveysvaara voi syntyä vesilähteen tai vesihuoltolaitoksen asiakkaalle toimittaman talousveden pilaantumisen seurauksena. Nokian kaupungin alueella yli 8000 ihmistä sairastui v. 2007, kun puhdistettua jätevettä pääsi 400 m<sup>3</sup> talousvesiverkostoon. Sairastuneiden määrä oli suhteellisen korkea, koska jätevesi pääsi laajalle alueelle verkostoa ja jäteveden mukana verkostoon pääsi suuri määrä erilaisia taudinaiheuttajia. Arvio taloudellisista kustannuksista nousi n. 1.5 miljoonaan euroon.

Mikrobiologisten riskien lisäksi talousveden jakeluhäiriöitä ja vedenottamoiden sulkemisen voivat aiheuttaa talousvedessä esiintyvät kemialliset yhdisteet, esim. pohjavedessä ja vesijohtovedessä esiintyvät rauta ja mangaani, torjunta-aineet, tai haju- ja makuhaittoja aiheuttavat bensiinin lisäai-

neet. Tulossa olevassa uudessa Talusvesiasetuksessa talusveden mikrobiologisten ja kemiallisten muuttujien lisäksi jatkossa tullaan seuraamaan myös talusveden radioaktiivisuuspitoisuuksia.

Talusveden saatavuus ja laatu voivat heikentyä laajoissa ja pitkään kestävässä sähkökatkoissa. Tapani-myrsky aiheutti 80 prosentille kohdealueen vesihuoltolaitoksista sähkönsaantihäiriöitä, jotka heijastuivat veden käyttäjille vesikatkoina ja virtaussuuntien muutoksista aiheutuneina talusveden laatuhäiriöinä. Vesihuollon suurin sähkötarve liittyy veden siirtämiseen pumppausten avulla koskien koko tuotantoprosessia aina raakaveden hankinnasta veden puhdistamiseen ja jakeluun. Laaja sähkökatkon aikana vesijohto verkostoa ei pystytä pitämään paineellisena ja paineettomassa vesijohtoverkostossa olevan talusveden likaantumisen riski kasvaa. Lisäksi laaja sähkökatko aiheuttaa usein myös tietoliikenneyhteyksien häiriöitä, mikä puolestaan johtaa vesihuoltolaitosten kaukovalvonnan toimimattomuuteen, varsinkin maatieteellisesti laajojen vesihuoltojärjestelmien kohdalla.

Suomen oloissa pitkittyneestä kuivuudesta aiheutuva vedenjakelun vaikeutuminen on vaikeusasteeltaan merkittävästi lievempi kuin useissa muissa maissa. Runsaista vesivaroista johtuen ongelmien aiheutuminen edellyttää Suomessa verraten pitkää, yli vuoden kestävästä keskimääräistä selvästi vähäsatteisempaa jaksoa. Ilmastonmuutoksen ja sen mukanaan tuomien sään ja vesilojen ääri-ilmiöiden yleistymisen arvioidaan kuitenkin ainakin jonkin verran lisäävän kuivuudesta johtuvien vedenjakeluhäiriöiden riskiä ja varautumistarvetta. Vesihuollon kehittämisessä ja edistämässä on painotettu riittävien vaihtoehtoisten vesilähteiden tärkeyttä.

Veden laadun ongelmia ovat kuivuutta enemmän aiheuttaneet tulvat ja rankkasateet, joiden todennäköisyyttä ilmastonmuutos lisää myös Suomessa. Rankkasateet ja voimakkaat maa-ainekset mukanaan liikuttavat tulvat vaikuttavat talusveden raakaveden laatuun erityisesti, jos raakavetenä käytetään pintavesiä tai tekopohjavesiä. Pahimmillaan jokien tulvat ja voimakkaat rankkasateet voivat aiheuttaa heikkokuntoisen viemäriverkoston ylikuormitusta ja kasvattaa riskiä jätevesien hallitsemattomaan virtaukseen, mikä puolestaan on aina riski talusveden tuotanto- ja jakeluketjulle. Ilmaston ääri-ilmiöissä, tulvissa ja jatkuvissa rankkasateissa riski pintavesien valumiseen haja-asutusalueella oleviin yksittäisten kaivoihin ja pohjavesiottamoihin kasvaa, ellei kaivojen rakenteiden kuntoa säännöllisesti tarkisteta. Suojaamattomat pohjavedenottamot ja avoimet vesilaitoksen tilat tai kaivojen kannet ovat sinällään alttiita tahattomille tai tahallisille häiriöille.

### ***Riskin kuvaus***

Suuret taajamat sekä merkittäviä vesimääriä käyttävät toiminnot kuten sairaalat ja elintarviketeollisuus ovat hyvin haavoittuvia vedenjakelussa tapahtuville vakaville häiriöille. Näiden toimintojen turvaaminen edellyttää kaikissa oloissa turvallisia ja riittävä antoisia vesilähteitä, tehokasta tuotanto- ja jakeluprosessin valvontaa sekä varajärjestelmiä.

Raakavesilähteen tai vesihuoltolaitoksen asiakkaalle toimittaman talusveden pilaantuminen voi aiheutua luonnonilmiön, ympäristöonnettomuuden tai teknisen virheen seurauksena, mutta vesihuoltojärjestelmä voi olla välttämättömyytensä ja verkostomaisuutensa takia altis myös tahalliselle häirinnälle. Pitkäkestoisesta kuivuudesta aiheutuva tyypillinen riski vesihuollolle on maaseudulla omien pohjavesilähteiden varassa olevien talouksien ja elinkeinotoimintojen talusvedensaannin vaikeutuminen.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Vesihuoltolain syyskuun 2014 alusta voimaan tullut muutos asettaa uusia vaatimuksia varautumissuunnittelulle ja vesihuoltolaitokselle mm. selvilläolovelvoitteen käyttämänsä raakaveden määrään ja laatuun kohdistuvista riskeistä. Varautumista parannetaan myös opastuksella kuten Huoltovar-

muuskeskuksen vesihuoltopoolin vesihuoltolaitoksen häiriötilanteisiin varautumisen opashankkeessa.

Terveydensuojelulain (763/1994) 8 § velvoittaa Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskuksen (nyk. Valviran) laatimaan suunnitelman talousveden turvaamiseksi onnettomuustilanteissa tai vastaavissa erityistilanteissa ja kunnan terveydensuojeluviranomaisen muiden viranomaisten ja laitosten kanssa ennakolta varautumaan erityistilanteiden aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi. Tarkemmin erityistilanteisiin varautumisesta säädetään sosiaali- ja terveysministeriön asetuksissa talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) ja pieniä yksiköitä koskevassa asetuksessa (401/2001) sekä Valviran oppaassa Ympäristöterveyden erityistilanteet.

Riskejä on tarpeen vähentää myös investoimalla vaihtoehdoisen vesilähteen aikaansaamiseen, jos tilanne vesihuoltolaitoksella on tältä osin puutteellinen. Tällaisia hankkeita on vireillä useita. Myös tilapäisen vedenjakelun valmiutta ja operatiivista toimivuutta on tarpeen kehittää ja harjoitella jatkuvasti. Varautumista pitkäaikaisesta kuivuudesta aiheutuviin vedenjakeluhäiriöihin on tarpeen parantaa osana vesihuollon yleistä varautumissuunnittelua.

Vesihuoltolaitosten käyttöön on sosiaali- ja terveysministeriön johdolla kehitetty WSP (Water Safety Plan) ja SSP (Sanitation Plan) riskienhallintaohjelma terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi. Tämän riskienhallintaohjelman perusteella vesihuoltolaitokset pystyvät varautumaan erilaisiin erityis- ja häiriötilanteisiin ja tekemään varautumis- ja valvontasuunnitelmia.

Talousveden turvallisuuden varmistaminen edellyttää koko vedentuotantoketjun järjestelmällistä hallintaa vesilähteeltä aina jäteveden purkupisteelle saakka. Nettipohjaisen WSP/SSP riskienhallintaohjelman avulla laitokset voivat tunnistaa oman tuotantoketjunsä kriittiset, vaaraa aiheuttavat kohdat ja tehdä riskien arvioinnin sekä määrittää esiin tulleiden riskien hallintakeinot ja tarvittavat toimenpiteet. Riskinarvioinnin helpottamiseksi ohjelma sisältää vaarakohtaiset lisätiedot kemiallisten ja mikrobiologisten muuttujien terveysvaikutuksista ja yleisyydestä.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

#### ***Todennäköisyys***

WSP/SSP riskienhallintaohjelmassa käytetään alla olevaa riskin arviointia, jossa riski on yleisen riskimallin mukaisesti vaaran aiheutumisen todennäköisyys kertaa vaaran seuraukset. Todennäköisyyden ja riskinarvioinnin helpottamiseksi WSP/SSP riskienhallintaohjelma sisältää vaarakohtaiset lisätiedot mikrobiologisten muuttujien terveysvaikutuksista ja yleisyydestä.

<b>L = Low (alhainen riskitaso), ei vaadi välttämättömiä toimenpiteitä</b> <b>M = Moderate (keskitason riski), toimenpiteet välttämättömiä riskin saattamiseksi hallintaan, laaditaan aikataulutettu suunnitelma riskien hallintaan saattamiseksi</b> <b>H = High (kriittinen riski), toimenpiteet välttämättömiä riskin saattamiseksi hallintaan ja toimenpiteisiin on ryhdyttävä välittömästi</b>		<b>Seuraus</b>				
		Ei terveystahaitta, ei merkittävää vaikutusta	Kemiallisen tai aistinvaraisen laatusuosituksen ylittyminen	Mikrobiologisen laatusuosituksen ylittyminen, radioaktiivisuus	Laatuvaatimuksen ylittyminen ja/tai veden käyttö aiheuttaa epidemian tai muun terveystahaitan	
		Ei vaikutusta (1)	Vähäinen (2)	Merkittävä (3)	Vakava (4)	
<b>Todennäköisyys</b>	Esiintyy harvemmin kuin kerran kymmenessä vuodessa	Harvinainen (1)	L	L	M1	H1
	Esiintyy kerran 5 - 10 vuodessa	Satunnainen(2)	L	L	M2	H2
	Esiintyy kerran 1 - 5 vuodessa	Mahdollinen (3)	L	M2	H2	H3
	Esiintyy useammin kuin kerran vuodessa	Todennäköinen (4)	L	M3	H3	H4

Kuva 5: WSP/SSP riskienhallintaohjelma.

Viimeksi pitkäaikainen kuivuus aiheutti vesihuolto-ongelmia vuosina 2002–2003. Nykytiedon valossa riskiä voidaan toistuvuuden osalta pitää korkeana (kerran 10–20 vuodessa). Vaikutuksiltaan ongelmat kohdistuivat vuosina 2002–2003 alueellisesti lähinnä Lounais-Suomeen ja siellä maaseudun vesihuoltoon.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
				4	

### **Riskin vaikutus**

Vedenjakelun keskeytyminen tai talousveden laadun heikkeneminen voi muodostaa vakavan uhan ihmisten hengelle, terveydelle ja monille yhteiskunnan elintärkeille toiminnoille. Jäteveden käsittelyn häiriö voi aiheuttaa vakavia seurauksia ympäristölle ja luonnolle. Vedenjakelun keskeytyminen voi nopeasti heikentää tiiviin kaupunkialueen sanitaation toimivuutta. Vesivälitteiset mikrobit tai muut verkostoveteen päässeet haitalliset aineet voivat puolestaan aiheuttaa nopeasti ja laajalle leviävän vakavan epidemian. Vesiepidemia pysäytetään tiedottamisen, tilapäisten vedenjakelujärjestelyjen, verkoston puhdistamisen (desinfiointi) ja varavesijärjestelmien käyttöönnotolla.

Suomessa keskustaajamien vedenhankinta on järjestetty tyypillisesti huomattavan antoisista vesilähteistä ja pääosin vielä niin, että käytettävissä on kaksi toisistaan riippumatonta vesilähdettä. Pitkittyneenkään kuivuuden oloissa haitallisten vaikutusten ei arvioida aiheuttavan siten merkittäviä ongelmia suurten vesihuoltolaitosten toimintaan eikä niiden piirissä oleville asukkaille tai elinkeinotoiminnoille. Maaseudulla vesihuolto saattaa vaikeutua pienten vesilähteiden antoisuuden heikentymisen ja kaivojen kuivumisen seurauksena. Maaseudulla haitta jää kuitenkin selvästi taajamia pienemmäksi. Kuitenkin esimerkiksi tilapäisen vedenjakelun pitkittymisestä aiheutuu merkittävää haittaa.



Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)	<= 5				
Loukkaantuneet (lkm)				151-600	
Evakuoidut (lkm)	<= 50				
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)			10-100		
Keskeytys (milj.)		1-10			
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm		1-10			
Kesto		< kk			
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)		3-4			
Kesto		1 pv - 6 pv			
Elintärkeät toiminnot (kpl)	0-1				
Kesto		1 pv - 6 pv			

### Arvioinnin luotettavuus

Talousveden turvallisuuskysymyksistä ja kuivuudesta ilmiönä on hyvinkin luotettavaa tietoa pitkältä ajalta, joten todennäköisyyden osalta arviota voidaan pitää luotettavana. Yhteiskunnan teknistymisen, tahallisen häiriön mahdollisuus ja ilmastonmuutos vaikeuttaa kuitenkin arviointia. Vesihuollon varautumisen parantamiseen kiinnitetään huomiota säädöksiä ja opastusta kehitettäessä, mikä lisää osaltaan arvion luotettavuutta.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

### Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	4	2	8,0

## 3.10 Laajalle alueelle ulottuva talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso

### Taustatieto

Sään ääri-ilmiöllä tarkoitetaan yleensä tapauksia, jotka toistuvat muutaman kerran sadassa vuodessa. Suomessa sään ääri-ilmiöitä ovat muun muassa matalapainemyrskyt, ukkonen, hellejakso, pakkasjakso, rankkasateet, runsas lumisade. Usein kansankielessä ääri-ilmiöllä tarkoitetaan myös tapauksia, joihin liittyy merkittäviä vaikutuksia, vaikka ne toistuisivatkin useammin.

Ilmastonmuutoksen tiedetään muuttavan joidenkin sääilmiöiden toistuvuuksia, kuten esimerkiksi helle- ja pakkasjaksojen pituuksia. Kuitenkaan pienen mittakaavan ilmiöiden, kuten ukkosten, mahdollisia muutoksia ei vielä tunneta tarkasti.

Vaikka joidenkin ilmiöiden, kuten jäätävien sateiden, äärevimpiä tapauksia ei Suomen historiasta tunneta, eivät ne ole mahdottomia mikäli ilmakehän olosuhteet muotoutuvat niitä suosiviksi. Jäätävä sade voi aiheuttaa ongelmia etenkin sähkönjakelussa ja kuljetuslogistisissa järjestelmissä.

Sään ääri-ilmiöt voidaan jakaa esimerkiksi hitaisiin ja nopeisiin ilmiöihin. Nopeita ilmiöitä ovat muun muassa rajuilmoihin liittyvät ukkospuuskat kun taas pitkät helle- tai pakkasjaksot edustavat hitaita ilmiöitä. Molemmilla voi olla merkittäviä yhteiskunnallisia vaikutuksia.

## **Riskin kuvaus**

### *Matalapainemyrskyt*

Myrsky on vaikutuksiltaan yksi merkittävimmistä äärevistä sääilmiöistä Suomessa. Matalapainemyrsky on laaja-alainen sääilmiö, jossa voi esiintyä useita uhkaavia säätekijöitä samanaikaisesti. Syksyllä ja talvella vaikuttavimpia ovat voimakkaat tuulet, jotka merellä luokitellaan myrskyksi keskituulen ollessa vähintään 21 m/s. Maa-alueilla tuulivahingot syntyvät hetkellisistä puuskista, etenkin kun tuulen nopeus ylittää 20 m/s.

Myrskyllä on merkittävä vaikutus niin ihmisten turvallisuuteen, talouteen kuin ympäristöön. Myrsky on laaja-alainen ilmiö ja sen suorat vaikutukset voivat olla merkittäviä ja todennäköisesti pitkäkestoisia erityisesti paikallisella, mutta myös alueellisella tasolla. Myrskyä on pidettävä merkittävänä uhkana yhteiskunnan normaalitoiminnalle.

Voimakkaita myrskyjä ovat olleet mm. 22.9.1982 Mauri-myrsky, 15.–16.11.2001 Janika-myrsky ja 26.12.2011 Tapani-myrsky.

## **Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen**

Ilmatieteen laitos tuottaa yhteiskunnan eri toimijoille räätelöityjä vaarallisten sääilmiöiden ennakkovaroituksia varautumisen tueksi. Ennakkovaroitukset pyrkivät erityisesti kuvaamaan sääilmiöiden vaikutuksia yhteiskunnan toimivuudelle ja pelastusviranomaisten toiminnalle. Ilmatieteen laitoksen Turvallisuussääpäivystys vastaa vaaraa ja haittaa aiheuttavien sääilmiöiden seurannasta, ennustamisesta ja varoittamisesta 24/7-toimintona. Päivystys seuraa jatkuvasti sään kehitystä tuottaen asiakaskohtaisesti sovittuja palveluita. Turvallisuutta heikentävässä säätilanteessa, kuten talvi-myrskyissä, on varauduttu vahvistamaan sääpäivystyksen resursseja tilanteen mukaisten erityispalveluiden tuottamiseksi. Ilmatieteen laitoksen välittämien ennakkovaroitusten perusteella pelastuslaitokset ja verkonhaltijat nostavat tarvittaessa valmiuksiaan, jotta ne pystyvät vastaamaan sääilmiöiden aiheuttamiin tilanteisiin.

Sähköjakuverkon myrskynkestävyyttä voidaan parantaa keskijännite- ja pienjännitejohtojen maa-kaapeloinnilla ja leventämällä johtokatuja. Tietoliikennejärjestelmien toimintavarmuutta voidaan parantaa varavoimaratkaisilla (dieselgeneraattori, akkujärjestelmät) ja lisäämällä varmuuksia.

Sähkömarkkinalain mukaan verkonhaltijan on varautumisella ja asianmukaisella suunnittelulla huolehdittava siitä, että sen toiminta jatkuu mahdollisimman häiriöttömästi sekä palautuu mahdollisimman nopeasti normaalitasolle normaaliolojen häiriötilanteissa ja valmiuslaissa tarkoitetuissa poikkeusoloissa. Verkonhaltijan on laadittava varautumissuunnitelma sekä osallistuttava tarpeellisessa laajuudessa huoltovarmuuden turvaamiseen tähtäävään valmiussuunnitteluun. Varautumissuunnitelma on päivitettävä vähintään kerran kahdessa vuodessa.

Verkonhaltijan on toimittava häiriötilanteissa häiriöiden poistamiseksi ja niiden vaikutusten rajoittamiseksi yhteistyössä muiden sähköverkonhaltijoiden ja toiminta-alueensa pelastusviranomaisten, poliisin, kuntien viranomaisten ja tieviranomaisten sekä muiden yhdyskuntateknisten verkkojen haltijoiden kanssa. Verkonhaltijan on osallistuttava häiriötilanteissa toiminta-alueeseensa liittyvän tilannekuvan muodostamiseen ja toimitettava tilannekuvan muodostamisesta vastaavalle viranomaiselle sitä varten tarvittavat tiedot. Verkonhaltijan on järjestettävä viranomaisten yhteistyötä varten erillinen viestiyhteys valvomoonsa tai muuhun tilaan, josta johdetaan verkkonhaltijan toimenpiteitä häiriötilanteen poistamiseksi.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Tässä on tarkasteltu matalapainemyrskyä, joka etenee läpi Suomen luoteesta kaakkoon. Tällaisessa Janika-myrskyn kaltaisessa tapauksessa keskituulen nopeus olisi merellä noin 32 m/s, nousten maa-alueilla puuskissa jopa 35–40 m/s. Myrskyn kovimmat tuulet osuvat linjan Kokkola ja Savonlinna eteläpuolelle. Myrskyn oletetaan tapahtuvan vastaavissa talvioletissa kuin Tapani-myrsky, jolloin maa oli roudaton. Tämän kaltaisissa olosuhteissa puiden kaatumisriski on suuri ja myrsky aiheuttaa laaja-alaisia ja yhtenäisiä metsätuhoja.

Myrskyä seuraa nopea ilman kylmeneminen suojaäästä noin -15 asteeseen. Pakkasjakso voi jatkua usean viikon ajan.

Talvella esiintyvän matalapainemyrskyn seuraukset voivat olla muuta vuodenaikaa vakavammat, mikäli siihen yhdistyisi joko voimakas vedenpinnan kohoaminen Itämerellä tai myrskyä seuraava kireä pakkanen. Lisäksi puihin tarttuva tykkylumi ja sitä seuraava voimakas tuuli voi aiheuttaa paljon puustovahinkoja sekä sähkönjakelun keskeytymisen, puiden kaatuessa sähkölinjoille.

Gudrun-myrskyssä Etelä-Ruotsissa kaatui vuonna 2005 yhteensä 75 miljoonaa kuutiota metsää. Tapani-myrskyn metsätuhot olivat noin 3–4 miljoonaa kuutiota.

Ilmastonmuutoksen myötä maa on roudaton pidemmän aikaa talvesta, mikä edesauttaa metsätuhojen syntymistä myrskyjen yhteydessä.

### ***Todennäköisyys***

Merkittävämpi myrsky osuu Suomeen keskimäärin kerran kymmenessä vuodessa. Erittäin tuhoisia myrskyjä esiintyy arvion muutaman kerran vuosisadassa. Todennäköisyys on korkea (kerran 10–100 vuodessa), että voimakasta myrskyä seuraa pitkä pakkasjakso.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
				4	

### ***Riskin vaikutus***

#### Vaikutukset ihmisiin:

Kriittisten infrastruktuurien vahingoittuminen voi aiheuttaa terveysvaikutuksia, puiden kaatumisista ja irtaimiston lentämisestä aiheutuvat suorat loukkaantumiset ja menehtymiset. Myrskyä seuraavalla pakkasjaksolla voi olla vakavia epäsuoria vaikutuksia ihmisten terveyteen.

### Taloudelliset vaikutukset:

Myrsky- ja pakkasjakso aiheuttavat vakavia taloudellisia vahinkoja, jotka kohdistuvat energiahuoltoon (sähkö- ja lämmönjakelu) ja kuljetuslogistisiin järjestelmiin. Epäsuorat vaikutukset kohdistuvat tieto- ja viestintäinfrastruktuuriin. Laajasti elinkeinotoimintaan ja yksittäisiin ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.

Jos myrkyssä kaatuu merkittäviä määriä puita, aiheuttaa se taloudellisia menetyksiä metsänomistajille (myrskytuhopuista ei välttämättä saada yhtä hyvää hintaa tai puut voivat tuhoutua käyttökelvottomaksi). Tällöin myös metsäteollisuuden puuhuolto häiriintyy (markkinoille tulee yhtäkkiä huomattavia puumääriä, puun varastointi ja tuoreena säilyminen muodostuvat ongelmaksi). Jos puita ei saada korjattua ajoissa ennen kesää pois, ovat vaarana seurannaistuhot eli hyönteistuhojen lisääntyminen ja pahimmassa tapauksessa laajat puustokuolemat.

Tietoyhteiskuntakaaren (917/2014) 281 § velvoittaa teleyritykset varautumaan normaaliolojen häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin niin, että toiminta jatkuu mahdollisimman häiriöttömästi. Viestintäviraston johdolla häiriötilanteiden yhteistoimintaryhmässä tele- ja sähköyritykset koordinoivat varavoiman tarjontaa viestintäverkkojen kriittisiin kohtiin. Myrskyihin varautumisesta ja myrskyvahinkojen korjaamisesta aiheutuu teleyrityksille huomattavia kustannuksia.

### Vaikutus ympäristöön:

Myrskystä aiheutuu metsätuhoja, joiden vaikutusalue on laaja ja haitta pitkäaikainen. Voi aiheuttaa myös paikallisia merkittäviä epäsuoria ympäristövaikutuksia (esimerkiksi vaarallisten aineiden päästessä luontoon).

### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Myrskyllä olisi vakavia vaikutuksia päivittäiseen elämään mm. pitkäkestoisten sähkönjakeluhäiriöiden vuoksi sekä niistä seuraavien lämmön- ja vedenjakelun ongelmien vuoksi. Myrskyä seuraavalla pakkasjaksolla vakavia vaikutuksia ja voisi vaatia mittavia evakuoiteja.

<b>Vaikutukset ihmisiin</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Kuolleet (lkm)	<=5				
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)				501-2000	
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)				100-500	
Keskeytys (milj.)				100-500	
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm					> 1000
Kesto	<vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)					9-11
Kesto				2 vko - kk	
Elintärkeät toiminnot (kpl)			3-4		
Kesto				2 vko - kk	

### **Arvioinnin luotettavuus**

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
			3

### **Kokonaisarvio**

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	4	3,45	13,8

## **3.11 Ukkosmyrsky (rajuilma)**

### **Riskin kuvaus**

Voimakkaita ukkosia eli rajuilmoja kutsutaan joskus kansankielellä myrskyiksi. Kyseessä ovat kuitenkin eri sääilmiöt. Voimakkaisiin ukkosiin voi liittyä rajua salamointia, suuria rakeita, syöksyvirtauksia, rankkasateita sekä trombeja. Rajuilmojen aiheuttamat vahingot ovat yleensä pienialaisempia kuin matalapainemyrskyjen, mutta rajuilmoissa vahingot voivat olla paikallisesti selvästi pahempia. Rajuilmat voivat olla yllättäviä ja siten niihin voi liittyä myös merkittävämpiä vaikutuksia vähäisen varautumisen vuoksi.

Tunnettuja rajuilmoja ovat olleet mm. 5.7.2002 Unto-rajuilma ja kesän 2010 rajuilmat (Asta, Veera, Lahja, Sylvi).

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

Pääkaupunkiseudulle kesäaikaan osuva voimakas ukkonen, johon liittyy syöksyvirtauksia, suuria rakeita sekä trombi. Syöksyvirtauksissa hetkelliset tuulen nopeudet (puuskat) voivat olla paikallisesti yli 40 m/s. Ukkosen yhteydessä sataa jättirakeita, joiden halkaisija voi olla yli 5 cm. Tapauksen yhteydessä syntyy voimakas trombi, jonka leveys on 100 – 200 metriä.

Kaupunkialueelle osuessaan voimakkaat puuskat hajottavat rakenteita ja lennättävät irronnutta materiaalia. Jättirakeet aiheuttavat merkittäviä vahinkoja, mm. kattoja vaurioituu ja ikkunoita särkyä. Voimakas trombi voi matkata useita kilometrejä ja aiheuttaa erittäin merkittävää vahinkoa rakennuksille ja kriittiselle infrastruktuurille sekä ihmishenkien menetyksiä. Vuoden 2010 Asta, Veera, Lahja ja Sylvi-rajuilmoissa kaatui yhteensä noin 8,1 miljoonaa kuutiometriä puuta ja vakuutusyhtiöiden korvaukset nousivat n. 80 miljoonaan euroon. Hannu- ja Tapani-myrskyjen korvaussummat olivat n. 102,5 miljoonaa euroa.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia rajuilmojen voimakkuuteen tai toistuvuuteen ei tunneta vielä kovin hyvin.

### ***Todennäköisyys***

Voimakkaimpia ukkosia eli supersoluja esiintyy Suomessa arviolta kerran muutamassa vuodessa. Vain noin 20–30 prosenttiin supersolu-ukkosista kehittyy trombi.

Skenaariossa kuvattujen ilmiöiden esiintymisen todennäköisyys pääkaupunkiseudulla on matala (kerran 500+ vuodessa).

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
		2			

### ***Riskin vaikutus***

Ilmiö voi kehittyä hyvin nopeasti, joten ennakkovarautuminen on vaikeaa ja vaikutukset ovat katastrofaaliset.

#### Vaikutukset ihmisiin:

Voimakkaan trombin osuessa tiheästi asutulle alueelle voi pahimmillaan kymmeniä ihmisiä menehtyä ja satoja loukkaantua. Kriittisten infrastruktuurien vahingoittuminen voi aiheuttaa terveysvaikutuksia, puiden kaatumisista ja irtaimiston lentämisestä aiheutuvat suorat loukkaantumiset ja menetykset.

#### Taloudelliset vaikutukset:

Sadat tai tuhannet asuinrakennukset muuttuvat asuinkelvottomiksi. Jälleenrakentaminen voi kestää vuosia. Kriittisen infrastruktuurin vahingoittuminen aiheuttaa merkittäviä suoraa ja epäsuoraa taloudellisia vaikutuksia, jotka voivat olla pitkäkestoisia.

Jos myrkyssä kaatuu merkittäviä määriä puita, aiheuttaa se taloudellisia menetyksiä metsänomistajille (myrskytuhoista ei välttämättä saada yhtä hyvää hintaa tai puut voivat tuhoutua käyttökelvottomaksi).

#### Ympäristövaikutukset:

Voi aiheuttaa myös merkittäviä epäsuoria ympäristövaikutuksia (esimerkiksi vaarallisten aineiden pääsy luontoon).

#### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Myrskyn aikaansaamat tuhot aiheuttavat pitkäaikaista epävakautta yhteiskunnan toimintaan kriittisen infrastruktuurin vahingoittumisen vuoksi.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)			16-50		
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)					> 2000
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)					> 500
Keskeytys (milj.)				100-500	
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm				100-1000	
Kesto	<vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)					9-11
Kesto				2 vko - kk	
Elintärkeät toiminnot (kpl)			3-4		
Kesto					yli kk

### Arvioinnin luotettavuus

Keskimääräinen luotettavuus. Supersolujen ja voimakkaiden trombien vaikutuksista kaupunkialueilla tiedetään paljon mm. Yhdysvalloissa esiintyneistä tapauksista. Todennäköisyyttä esimerkiksi pääkaupunkiseudun osalta on kuitenkin erittäin vaikea arvioida. Suomessa on esiintynyt supersoluihin liittyviä trombeja, mutta rajuja trombeja tunnetaan historiasta vain vajaa 10 tapausta. Voimakkaan trombin osuminen kaupunkialueelle on mahdollinen, mutta todennäköisyys on erittäin pieni.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

### Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	2	3,82	7,6

## 3.12 Suomeen kohdistuva terroristinen teko tai terrorismi

### Taustatietoa

Suomeen tai suomalaisiin kohdistuva terroristinen teko tai terrorismi voi olla toisaalta organisoidun terroristijärjestön tekemä väkivaltainen teko tai toisaalta yksittäisten henkilöiden tai pienryhmien tekemä terroristinen teko. Suomeen kohdistuvalla teolla tai terrorismilla tarkoitetaan myös suurlähestyksiin tai edustustoihin kohdistettua iskua.

Organisoidun terrorismin väkivaltainen teko Suomessa aiheuttaa merkittäviä seurausvaikutuksia. Isku voi kohdistua Suomen poliittiseen järjestelmään, valtion infrastruktuuriin kuten vesihuoltojärjestelmään, energiantuotantoon, jakeluverkkoon, julkiseen liikenteeseen tai sen ohjausjärjestelmiin

sekä pankki- ja rahoitusjärjestelmiin tai maassa olevien muiden valtioiden intresseihin tai kansainvälisiin tapahtumiin tai valikoimattomasti siviiliväestöä vastaan. Isku voi kohdistua myös suomalaisiin ulkomailla. Tasoltaan vaihtelevasti organisoidun, yksittäisten radikaalien henkilöiden ja/tai pienryhmien terrorismin uhka on olemassa kaikissa Euroopan maissa.

Useissa maissa terrorismin uhka on merkittävästi kohonnut. Uhan voimistumisen taustalla on huomattavan runsaslukuinen radikaalien henkilöiden matkustaminen konfliktialueille sekä radikalisaation kiihtyminen lähtömaassa. Konfliktista palaavien radikaaliin toimintaan osallistuneiden henkilöiden määrän kasvaessa konkreettisten väkivaltaisten hankkeiden mahdollisuus kasvaa. Uhkaa osaltaan voimistaa Euroopan maiden vastatoimet konfliktiin lähtijöitä kohtaan, joka joissain tapauksissa saattaa aiheuttaa väkivaltaisen reaktion henkilön kotimaassa.

### ***Riskin kuvaus***

Skenaarioksi on valittu säteilylähteen räjäyttäminen tavanomaisella räjähteellä, joka aiheuttaa säteilyvaaratilanteen räjähdysvaikutusten lisäksi. Skenaario on sellainen, joka voi olla joko organisoidun terroristijärjestön, pienryhmän tai yksittäisen henkilön tekemä teko. Säteilyvaaratilanteen vakavuus riippuu siitä, mitä ja kuinka paljon radioaktiivista ainetta säteilylähde sisältää, sekä siitä, mikä on räjähteen tuhovoima.

Räjähdyspaikka ja sen lähiympäristö, noin 300–400 metrin etäisyydellä saastuu pahasti. Lisäksi samalla alueella voi olla hyvin pienikokoisia, voimakkaasti säteileviä räjähdyskappaleita, joiden muutaman minuutin kestoinen käsittely voi aiheuttaa vaikeasti hoidettavia ihon säteilyvaurioita. Pelastustoiminnassa ja räjähdysten aiheuttamien uhrien hoidossa tulee ottaa erityisesti huomioon myös tilannetta hoitavien työntekijöiden säteilyturvallisuus.

Räjähdyksessä säteilylähteen radioaktiivista ainetta kulkeutuu tuulen mukana, ja sitä laskeutuu kaikille pinnoille aiheuttaen laskeumaa muutaman neliökilometrin alueelle. Saastuminen tapahtuu reilusti alle puolessa tunnissa silloinkin, kun tuuli on heikkoa. Tämän vuoksi väestön suojelua koskevia toimia ei ehditä tekemään ennen alueen saastumista.

Räjähdyspaikan lähiympäristössä tarvitaan välittömästi ihmisten evakuointia räjähdysten vaikutusalueelta, joka on pahiten saastunut sekä tuulen alla arviolta korkeintaan 1–2 kilometrin etäisyydelle. Evakuointialue eristetään, jolloin kaikki siellä olevat toiminnot keskeytyvät.

Pilven koko kulkureitillä erityisesti ulkona olleet henkilöt tulee mitata saastumistason toteamiseksi. Henkilömäärä voi olla jopa kymmeniätuhansia riippuen räjähdyspaikasta. Lisäksi tarvitaan koko vaikutusalueen elinympäristön säteilymittauksia, mukaan lukien esimerkiksi sisätilat sekä liikennevälineet. Mittaustarve voi olla pitkäkestoinen.

Saastuneen ympäristön puhdistaminen radioaktiivisesta aineesta on kallista ja voi viedä jopa vuosia. Puhdistuksessa syntyvä radioaktiivista jätettä sisältävä jätemäärä on mittava. Lisäksi on huolehdittava puhdistustöihin osallistuvien henkilöiden säteilyturvallisuudesta.

Merkittävät psykologiset ja taloudelliset heijastusvaikutukset ovat todennäköisiä saastuneen alueen lisäksi sellaisilla alueilla, jotka eivät saastu.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Terrorismin torjunnasta vastaavat viranomaiset hankkivat oman tiedonhankintansa lisäksi kansainvälisten yhteistyökumppaniensa kautta informaatiota, jonka avulla terrorismiin liittyvän uhan laatua



kyetään arvioimaan ajantasaisesti. Viranomaiset voivat analysoidun tiedon perusteella ryhtyä ennakoihin toimenpiteisiin mahdollisen uhan vähentämiseksi ja torjumiseksi.

Kansainvälisen yhteistyön lisäksi keskeistä on toimiva ja aktiivinen kansallinen yhteistyö eri viranomais- ja muiden tahojen kesken. Tällaisella yhteistyöllä on merkittävä rooli erityisesti uskonnollisen radikalisoitumisen ennalta ehkäisyssä. *Kansallinen väkivaltaisen ekstremismin ehkäisyn yhteistyöverkosto* pyrkii osaltaan ennalta ehkäisemään myös uskonnolliseen radikalisoitumiseen liittyviä ongelmia. Sen tavoitteena on varmistaa ennaltaehkäisyn edellyttämä viranomaisten välinen yhteistyö, edistää yhteistyötä kansalaisyhteiskunnan kanssa sekä varmistaa kansallisen väkivaltaisen ekstremismin ennaltaehkäisyn toimeenpano. Yhteistyöllä haetaan eri toimijoiden kesken avointa vuorovaikutusta sekä kokemusten ja hyvien käytäntöjen levittämistä. Opettajat, sosiaalityöntekijät, terveydenhuoltohenkilöstö ja nuorisotyöntekijät ovat poliisin asiantuntijaroolin avulla avainasemassa väkivaltaisen ekstremismin havaitsemisessa ja varhaisessa puuttumisessa.

Myös *Kansallisessa terrorismin torjunnan strategiassa* on esitetty strategisia toimenpiteitä ja vastuutahoja, joiden toiminta tähtää osiltaan väkivaltaisen radikalisoitumisen ennalta ehkäisyyn. Strategiassa mainitaan väkivaltaisen radikalisaation ennaltaehkäisy kotouttamispolitiikassa. Tässä toimenpiteessä keskeistä on kotoutumiskehityksen tukeminen. Lisäksi esitetään väkivaltaisen radikalisoitumisen ja terrorismiin rekrytoitumisen ennaltaehkäisyn tukemista pitkällä aikavälillä ehkäisemällä syrjäytymistä ja tukemalla työllistymismahdollisuuksia.

Säteilyturvallisuustyö tähtää siihen, että Suomessa säteilylähteet ovat turvassa niiden käyttöpaikoilla. Säteilylähteiden, etenkin korkea-aktiivisten, turvallisuudesta on huolehdittava myös niiden käytöstä poistamisen jälkeen, etteivät ne joudu ulkopuolisten haltuun.

Rajavalvonnalla varmistetaan, ettei Suomeen tuoda muualta säteilylähteitä. Kuitenkin Suomessakin löydetään keskimäärin kerran vuodessa isännättömiä säteilylähteitä. Useimmiten niitä löydetään romumetallin joukosta.

Erittäin tärkeää on turvajärjestelyin ja säteilymittauksin varmistaa ja estää likaisen pommin räjäytys esimerkiksi massatapahtumien aikana.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

#### ***Todennäköisyys***

Suomi ei ole terrorijärjestöjen ensisijainen kohde. Organisoituneen terrorismin uhka suoraan Suomea tai sen väestöä kohtaan on matala. Yleinen terrorismin uhka on kuitenkin voimistunut länsimaissa ja uhan luonne on monimuotoistunut ja sen arviointi on muuttunut vaikeammaksi. Todennäköisyys, että Suomessa tapahtuisi merkittävä tahallinen elinympäristön saastuttaminen radioaktiivisilla aineilla, on matala.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
		2			

#### ***Riskin vaikutus***

Suomessa tapahtuvan terroriteon vaikutukset yhteiskuntaan olisivat vakavia tai erittäin vakavia riippuen iskukohteesta ja siinä aiheutuvista menehtyneiden tai loukkaantuneiden määrästä sekä siitä käytetäänkö teossa myös radioaktiivisia aineita. Suomessa olevan toisen valtion intressiin tai

kansainväliseen tapahtumaan kohdistuvalla terroriteolla olisi lisäksi ulkopoliittisia vaikutuksia. Siviili-ilmailuun kohdistuvalla terroriteolla olisi laajoja taloudellisia vaikutuksia.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)			16-50		
Loukkaantuneet (lkm)					> 600
Evakuoidut (lkm)					> 2000
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)			10-100		
Keskeytys (milj.)			10-100		
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm		1-10			
Kesto					> 1 v
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)		3-4			
Kesto					> kk
Elintärkeät toiminnot (kpl)			3-4		
Kesto					> kk

### **Arvioinnin luotettavuus**

Arviointi perustuu sekä yleiseen analyysiin eri Euroopan maihin kohdistuvista terroristisista uhista että spesifisempään kansainväliseen ja kansalliseen tiedustelutietoon pohjaavaan analyysiin. Vaikka riskin todennäköisyyden ja vaikutuksen arviointi on melko luotettavaa, terrorismin uhan osalta arviointiin sisältyy epävarmuustekijöitä. Uhka on osittain vaikeasti ennakoitavissa ja arvioitavissa.

Tähän mennessä ei tiettävästi ole tapahtunut radioaktiivisen aineen levittämistä elinympäristöön räjäytyksellä. Radioaktiivisia aineita on levinnyt elinympäristöön tahattomasti, kuten esimerkiksi vuonna 1987 Goyaniassa Brasiliassa, jossa kaksi yksityistä kansalaista avasivat heitteille jätetyn voimakkaan cesium-säteilylähteen. Kapseli sisälsi jauhemaista ainetta, jota levisi ihmisten mukana elinympäristöön. Goyaniassa jouduttiin mittaamaan 110 000 ihmistä, joista noin 250 oli saastunut. 50 henkilöä tarvitsi sairaalahoitoa, ja heistä noin joka kolmas tarvitsi tehohoitoa. Neljä henkilöä menehtyi kuukauden sisällä tapahtuneesta. Elinympäristön puhdistamisessa jouduttiin purkamaan taloja ja poistamaan pintamaata. Radioaktiivista ainetta sisältävää jätettä syntyi 3000 m<sup>3</sup>, jonka loppusijoitus vei 10 vuotta.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

### **Kokonaisarvio**

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	2	3,73	7,5

### 3.13 Vakava henkilökoukoon kohdennettu väkivallanteko

#### **Taustatietoa**

Kohdennetulla väkivallanteolla (engl. targeted violence) tarkoitetaan sellaisia väkivallantekoja, joissa teon tekijä valitsee ennakkoon tietyn uhrin väkivaltansa kohteeksi.<sup>12</sup>

Kohdennetun väkivallan piiriin kuuluvat esimerkiksi

- salamurhat,
- työpaikka- ja kotiväkivalta,
- vainoaminen (stalking),
- kouluväkivalta - kouluampumiset (koulusurmat)
- esim. Norjan Breivikin teko, Helsingin yliopistoiskusuunnitelma, Sellon ampumistapaus, Jokelan ja Kauhajoen kouluampumiset, kauppakeskus Myyrmannin itsemurhaisu.

Teon kohde on yleensä ennakkoon valittu yksi tai useampi henkilö tai instituutio. Teot ovat suunniteltuja henkirikoksia, ei impulsiivisia tekoja, **eivätkä onnettomuuksia**. Ampumisiin liittyy harvoin ennakoivia uhkauksia (koulu-uhkaukset). Tekijä yleensä viestii suunnitelmansa etukäteen jollekin vertaisryhmälleen.

Tekijästä ei ole olemassa täsmällistä, hyödynnettävää "profiilia". Ennen varsinaisia tekoja muut ihmiset tietävät tekijän ajatuksista ja/tai suunnitelmista. Suurimmassa osassa tapauksissa tekijä kertoo/viestittää suunnitelmistaan etukäteen jollekin henkilölle mutta ei aina. Tekijöiden käytöksessä tai toiminnassa on piirteitä, jotka aiheuttavat huolestumista tai osoittavat avuntarpeen. Useilla tekijöillä tiedetään olleen ongelmia menetysten tai epäonnistumisten käsittelyssä. Monet ovat kärsineet masennuksesta ja yrittäneet itsemurhaa tai heillä on mielenterveyden ongelmia. Useat tekijät ovat ennen tekoaan kokeneet joutuneensa kiusatuiksi, vainotuiksi ja vahingoitetuiksi.

Tekijöillä on pääsy aseisiin ja heillä on kokemusta ampumisesta ennen tekoa. Tekoa edeltää yleensä pitkäkestoinen valmistelu ja toiminta internetissä ja väkivallan sekä erilaisten joukkomurhien ihannointia. Tekijät ovat usein olleet kiinnostuneita väkivaltaisista ääriilikkeistä. Sinänsä näillä aatteilla ei näyttäisi olevan muuta merkitystä kuin, että ne mahdollistavat väkivaltaisen teon toteuttamisen erilaisilla perusteilla tekijän mielessä (esim. misantropia, natsismi, ääriivasemmistolaiset aatteet yms.). Myös poliittisilla (esim. luonnonsuojelu) tai uskonnollisilla vaikuttimilla (esim. Profeetta Muhammed -pilapiirtäjien murhaaminen) on selviä yhtymäkohtia yksittäisten henkilöiden tai pienten ryhmien tekemiin terroritekoihin.

Tekonsa suunnitelleet tekijät ovat erittäin motivoituneita toteuttamisessa. Surmaaminen jatkuu, kunnes henkilön suunnitelma on täytetty tai kunnes tekijän toiminta keskeytetään. Tilanne kestää keskimäärin noin 20 minuuttia ja aktiivisessa vaiheessa jokainen minuutti saattaa tietää lisää uhreja.

Väkivallanteiden laaja käsittely mediassa ja julkisuudessa saattaa aiheuttaa toimintamallin kopiointia ("Copycat-phenomenon") useiden viikkojen ajaksi. Kuuluisuus ja "jäätminen historiaan" ovat myös yleisesti esillä tekijöiden ajatuksissa.

---

<sup>12</sup> 1 Fein, R. & Vossekuil, B. (1999). Assassination in the United States: an operational study of recent Assassins, attackers and near-lethal approachers. *Journal of Forensic Sciences*, 44:2, 321-333.

Tekijät toimivat yleensä yksin tai pienissä ryhmissä. Yksittäisten henkilöiden suunnittelemisen tekojen estäminen on erittäin vaikeaa ja haastavaa. Yleensä tekopaikalla on tekijälle henkilökohtaista merkitystä. Yleisimpiä tekopaikkoja ovat olleet koulut ja oppilaitokset (Jokela ja Kauhajoki, Orivesi, Helsingin yliopisto) ja Suomessa myös kauppakeskukset (Sello ja Myyrmanni). Tekomuotoa käytetään myös terrorismissa esimerkiksi Mumbain hotelli-isku ja Kenian yliopistoisku, Pariisi, Kööpenhamina. Erona ovat tällöin ainoastaan tekijän sisäinen motiivi teolle ja ehkä paremmat välineet.

Kohdennetun väkivallan ilmiö oppilaitoksissa alkoi jo v. 1966 Yhdysvalloissa Texasin yliopistolta Austinin yliopistolla tapahtuneesta ampumistapauksesta. Yhdysvalloissa on tapahtunut jatkuvasti useita tapauksia eri paikoissa: kouluissa, elokuvateattereissa, työpaikoilla, kirkoissa. Pelkkiä kouluihin kohdistuvia tekoja löytyy Yhdysvalloista yli 50 tapausta. Pelkästään näissä teoissa kuolonuhrien määrä oli 1–33 henkilöä/tapaus.

Kouluihin tehtyjä iskuja on ollut Kanadassa ainakin kahdeksan tapausta, Saksassa neljä tapausta v. 2002–2009, Suomessa kolme tapausta v. 2007–2014 (+ yksi tapaus v. 1989). Lisäksi Helsingin yliopistoiskun valmistelu ja Israelissa kaksi tapausta (v. 1974 ja 2008).

### ***Riskin kuvaus***

Suomessa tapahtuneiden kouluampumisten jälkeen ilmiö on tullut jäädäkseen ja on tällä hetkellä jatkuvasti läsnä. Poliisi on löytänyt toistuvasti useita joukkomurhia suunnittelevia henkilöitä, joilla on vasta suunnitteluvaihe tai vaihe, jossa tekijä työstää väkivaltafantasioitaan ja tekee alustavia suunnitelmia. Näihin toimiin liittyvät aiempien tapahtumien ihannointi sekä erilaiset välineiden ja rekvisiitan hankkimiset.

Tekomuotoina ovat korostuneet aiemmissa teoissa Suomessa ja maailmalla yritykset polttaa tai räjäyttää kohde samalla, kun ampumista tai muuta surmaamista suoritetaan. On todennäköistä, että jossain vaiheessa joku henkilö onnistuu tekemään vakavan henkilön kohdistetun väkivallanteon, jolla hän saa aikaan suuren uhriluvun.

Yhteiskunnan näkökulmasta tapahtuneella teolla on uhriluvun määrästä huolimatta suuri muutoksia aiheuttava vaikutus yleiseen turvallisuuden tunteeseen, poliittiseen päätöksentekoon sekä kansalaisten luottamukseen. Turvallisuuden näkökulmasta kalliita rakenteellisia ratkaisuja jouduttaisiin tekemään oppilaitosten turvallisuuden parantamiseksi, joka kuitenkin on ristiriidassa koulujen kehittämien avoimempien oppimisympäristöjen kanssa.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Ennalta ehkäisy ja varhainen puuttuminen ovat keinoja, joilla voidaan estää tapahtumia ennalta. Suomessa tapahtuneiden kouluampumisten jälkeen käynnistettiin yli 155 erilaista toimenpidettä, joista useat ovat jatkuvaa toimintaa. Tästä on julkaistu oma sisäisen turvallisuuden ohjelman seurantaraportti.

Opetuslalle on laadittu opas turvallisuusohjeiden laatimisesta valtakunnallisesti. Poliisi- ja pelastustoimi ovat nimenneet kontaktihenkilönsä kaikkiin kouluihin, jonka lisäksi poliisin ja rajavartiolaitoksen henkilöstö on koulutettu uudistettuun taktiseen toimintamalliin. Uhka-arviointia ja riskienhallintaa kehitetään yhteistyössä opetustoimen, sosiaali- ja terveystoimen sekä poliisin kesken. Myös ampuma-aseiden saantia koskevaa lainsäädäntöä on tiukennettu. Potilaan asemasta ja oikeuksista annettuun lakiin on tehty muutoksia, joiden tarkoituksena on mahdollistaa hengen ja terveyden suojaamiseen liittyvän tiedon antaminen poliisille oma-aloitteisesti jo uhka-arvion tekemistä varten, eli lisätä tiedonkulkua mm. sosiaali- ja terveydenhuollon ja poliisiin välillä.

## ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

### ***Todennäköisyys***

Poliisilla on tiedossa jatkuvasti henkilöitä, jotka todennäköisesti suunnittelevat tai ovat alkamassa suunnitella joukkomurhan tekemistä juuri koulu-ampumistyyppisesti. Varmuudella kaikkia tapauksia ei tule poliisiin tietoon.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
				4	

### ***Riskin vaikutus***

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)			16-50		
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)		51-200			
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)	< 1				
Keskeytys (milj.)	< 1				
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	< 1				
Kesto	< vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)					
Kesto	0-2				
Elintärkeät toiminnot (kpl)		2-3			
Kesto		1 pv – 6 pv			

Laaja isku (vrt. Norjan Breivik) vaikuttaisi koko yhteiskuntaan merkittävästi. Koulusurmien ja vastaavan tyyppisten laajamittaisten väkivallanteiden seurauksena on ollut laajaa psykososiaalista pahoinvointia ja psykososiaalisten palveluiden tarvetta. Nämä psykososiaaliset seuraukset tulisi ottaa riskien vaikutuksia arvioitaessa huomioon.

### ***Arvion luotettavuus***

Poliisin nykyisten tietojen ja toimenpiteiden perusteella sekä kokemukseen nojautuen arviota voidaan pitää luotettavana. Arvion luotettavuus on 1-3 asteikolla hyvin luotettava (3).

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
			3

## **Kokonaisarvio**

<b>Riskiarvio</b>	<b>Todennäköisyys</b>	<b>Vaikutusarvio</b>	<b>Riskiluku</b>
	4	1,64	<b>6,6</b>

### **3.14 Isojen väkijoukkojen väkivaltainen liikehdintä**

#### **Taustatietoa**

Euroopassa ilmenee vuosittain eri maissa suurten väkijoukkojen väkivaltaista liikehdintää, joka saattaa jatkua jopa useamman päivän ajan. Tällainen mellakointi alkaa usein joko suuresta mielenosoituksesta tai tietyllä alueella syntyvästä ihmisten tyytymättömyyden ja jännitteiden purkautumisesta. Suurten väkijoukkojen väkivaltaista liikehdintää on nähty viime vuosina mm. Ruotsissa, Tanskassa, Saksassa, Ranskassa ja Englannissa.

Myös Suomessa voi syntyä laajamittaisia ja väkivaltaisia levottomuuksia, joihin hallitsemiseen poliisin voimavarat eivät riitä. Levottomuudet vaikuttavat yhteiskunnan toimintoihin sekä heikentävät konkreettisesti ja vakavasti kansalaisten turvallisuutta. Samalla levottomuudet vaikuttavat Suomen ulkoiseen kuvaan heikentävästi. Riskiä levottomuuksien syntymiseen kasvattavat kansalaisten arkeen vaikuttavat yhteiskunnalliset epäkohdat ja eriarvoisuuden kokemukset, syrjäytyneisyyden lisääntyminen, ääriliikkeiden merkityksen kasvu, sosiaalisen median vaikutus ja kiristynyt yleismaailmallinen tilanne.

#### **Riskin kuvaus**

Isojen väkijoukkojen väkivaltaisen liikehdinnän laukaisevina tekijöinä voivat toimia suuri yhteiskunnallista epäkohtaa kritisoivan mielenosoituksen yhteydessä tai vuokra-asunto- ja maahanmuuttajavaltaisessa lähiössä.

Laajamittaiset ja väkivaltaiset levottomuudet käynnistyvät suuren, yhteiskunnallista epäkohtaa kritisoivan mielenosoituksen yhteydessä. Mielenilmaukseen osallistuu sekä koti- että ulkomaisia radiokaalin linjan aktivisteja, jotka agitoinnillaan vaikuttavat merkittävästi levottomuuksien syntyyn. Muutamien yksittäisten henkilöiden tekemät vahingonteot (ikkunoiden rikkominen, ajoneuvojen vahingoittaminen) ja poliisiin kohdistuva väkivalta (kivien ja pullojen heittäminen) vaikuttavat tapahtuman dynamiikkaan niin, että yhä useampi mielenosoittaja osallistuu vastaavaan laittomaan toimintaan. Poliisin puuttuessa tapahtumien kulkuun voimakeinoin tilanne eskaloituu laajaksi mellakoinniksi, eikä poliisi pysty kontrolloimaan tilannetta. Liikkeiden ikkunoita rikotaan, ajoneuvoja sytytetään palamaan ja kaduille kasataan barrikadeja poliisin toiminnan vaikeuttamiseksi. Useat mielenosoittajat ja poliisimiehet loukkaantuvat yhteenotoissa.

Kotimainen ja kansainvälinen media seuraa tapahtumia tiiviisti. Ulkomaiset toimittajat ihmettelevät, mitä rauhallisena ja vakaana yhteiskuntana pidetyssä Suomessa on tapahtunut, kun ihmisten tyytymättömyys purkautuu näin ennen näkemättömän väkivaltaisella tavalla. Uutisten levitessä levottomuuksia syttyy myös muissa kaupungeissa. Taloudelliset vahingot nousevat jopa miljooniin euroihin.

Levottomuudet käynnistyvät vuokra-asunto- ja maahanmuuttajavaltaisessa lähiössä myöhään illalla. Useat kymmenet paikalliset nuoret purkavat tyytymättömyyttään vahingoittamalla irtainta omaisuutta ja pahoinpitelemällä ohi kulkevia kansalaisia. Poliisin saapuessa paikalle nuoret provosoituivat entisestään ja kohdistavat poliisiin väkivaltaa kiviä ja pulloja heittämällä. Mellakoijat vaikeuttavat

poliisin toimintaa kasaamalla kadulle barrikadeja, joista osa sytytetään palamaan. Lähistöllä olevien liikkeiden ikkunat rikotaan ja useita autoja sytytetään palamaan. Sosiaalisessa mediassa julkaistaan kehotuksia saapua mellakoimaan, ja paikalle saapuu yhä enemmän nuorisoa. Uutisten levi-  
tässä levottomuuksia syttyy myös muissa lähiöissä ja kaupungeissa. Mellakointi jatkuu läpi yön, ja käynnistyy uudelleen seuraavana iltana. Useat mielenosoittajat ja poliisimiehet loukkaantuvat yh-  
teenotoissa.

### ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Väkivaltaisen ekstremismin ja radikalisoitumisen ennalta estämiseen tähtäävät, viranomaisyhteis-  
työssä tehtävät pitkäjänteiset toimenpiteet vähentävät levottomuuksien syntymisen todennäköisyyt-  
tä.

Poliisi voi ennakoida tilanteita tiedustelun ja analyysin pohjalta tehdyillä uhka-arvioilla. Väkivaltai-  
suuksia voidaan estää ja hillitä käymällä etukäteen keskustelua tapahtuman järjestäjien kanssa ja  
sopimalla tilaisuuden kulun pelisäännöistä ja reunaehdoista.

Poliisin riittävä ja näkyvä varautuminen joukkojenhallintaan saattaa vähentää väkivaltaisuuksien  
riskiä. Väkivaltaisuuksien käynnistyttyä joukkojenhallinnalla on mahdollisuus hillitä levottomuuksia  
ja rajata vahinkoja. Poliisitoiminnalla levottomuuksia ei kuitenkaan ole mahdollista täysin estää tai  
lopettaa.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

#### ***Todennäköisyys***

Suurten väkijoukkojen laajamittaisia väkivaltaisuuksia on ilmennyt Suomen lähialueilla Euroopassa  
ja Pohjoismaissa. Suomessa todennäköisyys laajojen mellakoiden syntyyn on kuitenkin useita mui-  
ta Euroopan maita vähäisempi, koska meillä ei ole laajan väkivaltaisen mellakoinnin perinteitä tai  
kulttuuria. Suomalaisen yhteiskunnan mellakkaherkkyys on Euroopan kontekstissa suhteellisen  
vähäinen.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
			3		

#### **Riskin vaikutus**

##### Vaikutukset ihmisiin:

Kansalaisten turvallisuuden tunne heikkenee sekä paikallisesti että valtakunnallisesti. Suomalaisen  
yhteiskunnan konsensusmielikuva rikkoutuu.

##### Taloudelliset vaikutukset:

Satojen tuhansien/miljoonien eurojen kustannukset rakennusten:

- Ajoneuvojen ja muun irtaimen omaisuuden vahingoittumisesta
- ajallisesti rajoittuneesta, paikallisesta elinkeinoelämän estymisestä tai häiriintymisestä
- tapahtumien jälkiselvitystyöstä.

### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Voimakas julkinen kritiikki ja luottamuksen heikentyminen poliitikkoja ja viranomaisia kohtaan. Suomen julkisuuskuva heikentyy ulkomailla. Poliittiset ääriliikkeet aktivoituvat.

### Ympäristövaikutukset:

Ympäristövaikutukset jäävät sekä vaikutusalueeltaan että kestoltaan pieniksi.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)				51-200	
Loukkaantuneet (lkm)			46-150		
Evakuoidut (lkm)		51-200			
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)		1-10			
Keskeytys (milj.)		1-10			
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	< 1				
Kesto	< vko				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2				
Kesto	< pv				
Elintärkeät toiminnot (kpl)		2-3			
Kesto		1 pv – 6 pv			

### **Arvion luotettavuus**

Poliisin nykyisten tietojen ja toimenpiteiden perusteella sekä kokemukseen nojautuen arviota voidaan pitää luotettavana. Arvion luotettavuus on 1-3 asteikolla hyvin luotettava (3).

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
			3

### **Kokonaisarvio**

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	3	1,91	5,7



### 3.15 Laajamittainen maahantulo

#### **Taustatietoa**

Vuonna 2015 turvapaikanhakijamäärät ovat kääntyneet jyrkkään kasvuun ja tämän vuoden loppuun mennessä Suomeen arvioidaan tulevan n. 30 000 - 35 000 turvapaikanhakijaa. Määrällisesti eniten hakijoita on tullut Irakista, Afganistanista ja Somaliasta.

Hakijamäärän kasvun taustalla ovat erityisesti Afrikan ja Lähi-Idän vakavat aseelliset konfliktit ja yhteiskunnalliset kriisit. Turvapaikanhakijoita on aiempaa enemmän koko Euroopassa ja kyse on pitkään jatkuneesta muuttoliikkeestä. Esimerkiksi Ruotsiin saapui vuonna 2014 noin 81 000 turvapaikanhakijaa. Turvapaikanhakijoiden vastaanottoa on Suomessa laajennettu useille paikkakunnille erityisesti Suomen Punaisen Ristin avustuksella ja lisätty Maahanmuuttoviraston ja poliisin henkilöresursseja turvapaikkapäätöksenteon nopeuden turvaamiseksi. Myös kielteisen päätöksen saaneet on kyettävä poistamaan maasta tehokkaasti.

Maailmassa on meneillään suurin pakolaiskriisi sitten toisen maailmansodan. Turvapaikanhakijoiden määrä on myös Suomessa kasvanut nopeasti kesästä 2015 alkaen, ja määrä on jo ylittänyt laajamittaisena maahantulona määritetyn 20 000 hakijan rajan. Laajamittaisesta maahantulosta ei Suomessa ole aiempia kokemuksia.

#### **Riskin kuvaus**

Laajamittainen maahantulo voi aiheutua sotien, luonnonkatastrofien tai onnettomuuksien vuoksi. Laajamittaisen maahantulon tilanteeseen liittyy riski siitä, ettei maahantulijoiden rekisteröintiä ja vastaanottoa pystytä järjestämään hallitusti eikä oleskelulupamenettelyä toteuttamaan nopeasti. Taloudellista riskiä lisää, mikäli lupapäätöstä seuraavaa vaihetta koskien kuntiin siirtymistä tai kielteisen päätöksen saaneiden maasta poistamista ei onnistuta toteuttamaan sujuvasti. Laajamittaisen maahantulon tilanteessa tukeudutaan aluehallinnon viranomaisten suunnitelmiin. Riskiä voivat lisätä aluehallinnon varautumissuunnitelmien ja yhteistyömallien puutteet.

Maahantulo on laajamittaista, mikäli maahantulijoiden määrä ylittää 20 000 henkilöä hyvin lyhyessä ajassa eikä maahantulon edellytysten selvittäminen ja maahantulijoiden rekisteröinti ole normaali-järjestelyin mahdollista. Tilanne edellyttää uusien järjestelykeskusten ja vastaanottokeskusten perustamista keskeisille maahantulon alueille sekä taloudellisten ja henkilöstöressurssien turvaamista. Valtioneuvosto voi myös tarvittaessa tehdä päätöksen tilapäisen suojelun antamisesta maahan tuleville.

Riskitilanne voi olla aiheutua yksittäisestä tekijästä tai useista yhtäaikaistakin vaikuttavista tekijöistä. Riskiä lisääviä syitä voivat olla rajaturvallisuuden merkittävä heikkeneminen, tietojärjestelmiin kohdistuvat tahalliset tai tahattomat haitanteot, kuten kyberrikollisuus tai sähkönjakelusta johtuvat pidempiaikaiset katkokset. Riskiä lisäävät myös maahantulon alkuvaiheen toimista, kuten henkilöiden rekisteröinnistä, turvapaikkapäätöksenteosta ja maasta poistamisesta vastaavien viranomaisten ja muidenkin paikallistason viranomaisten toiminnan edellyttämien resurssien niukkuus. Laajamittainen maahantulo voi lisätä riskiä väestössä leviäviin tartuntatauteihin. Riskin pienentämiseksi maahantulijoiden rokotussuojasta ja tartuntatautien asianmukaisesta seulonnasta tulee huolehtia.

## ***Kuvaus toimenpiteistä riskin suhteen***

Valmiuteen sisältyy järjestely- ja vastaanottokeskusten perustaminen ja muun vastaanottotoiminnan järjestäminen sekä kattava valtakunnallinen ja alueellinen viranomaisyhteistyö. Tilapäisestä suojelusta päätetään tarvittaessa kansallisesti tai EU:n neuvoston päätökseen perustuen.

Laajamittaisen maahantulon tilanteessa rajaturvallisuusjärjestelmällä huolehditaan siitä, että viranomaiset kykenevät valvomaan maahantulijoita asianmukaisesti. Myös poliisi tehostaa ulkomaalaisvalvontaa laajamittaisen maahantulon tilanteessa. Kaikkien maahantulijoiden henkilöllisyys pyritään selvittämään ja ottamaan heiltä henkilötuntomerkit nopeasti sekä turvaamaan vastaanottopalvelut, turvapaikkahakemusten käsittely sekä maasta poistaminen tehokkaasti myös häiriötilanteissa.

Elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukset (ELY) jatkavat valmiussuunnitelmien ylläpitämistä kuntien kanssa järjestely- ja vastaanottokeskusten perustamiseksi joukkopakotilanteessa. ELY:t kartoittavat kuntien ja mahdollisesti muiden tahojen kanssa soveltuvat tilat ja tekevät kuntien kanssa aiesopimukset enintään 100 000 maahantulijan vastaanottamiseksi. Alueellisissa valmiussuunnitelmissa otetaan huomioon myös vapaaehtoisten koulutettujen henkilöiden ja organisaatioiden rooli. Maahanmuuttovirasto koordinoi järjestely- ja vastaanottokeskusten perustamista valtakunnallisesti ja alueellisesti sekä perustaa tilannekeskuksen valtakunnallinen tilannekuvan tuottamiseksi ja majoituspaiikkojen koordinoimiseksi.

ELY- keskukset arvioivat tarvittavan kuljetuskapasiteetin eri uhkatilanteissa sekä tekevät tarvittavat varaukset ja suunnitelmat alueillaan.

Maahanmuuttovirasto vastaa järjestely- ja vastaanottokeskusten perustamiseen ja ylläpitoon liittyvistä asioista vastaanottolain nojalla ja sen tehtävänä on solmia keskusten perustamissopimukset kuntien, yhteisöjen ja yksityisten toimijoiden kanssa.

Järjestelykeskus perustetaan ensivaiheen kiireellistä vastaanottoa varten. Majointu järjestelykeskuksessa on tarkoitettu lyhytaikaiseksi muutamia päiviä käsittäväksi, minkä vuoksi majoittuvalle annetaan hyödykkeitä (mm. ruoka, vaatteet, peseytymisvälineet) välttämätöntä toimeentuloa varten. Vastaanottorahaa ei makseta. Em. toimeentuloa ja huolenpitoa annetaan siihen saakka, kunnes henkilö siirtyy odotusajan vastaanottokeskukseen tai muuhun majoituspaikkaan taikka hän vapaaehtoisesti poistuu maasta tai hänet poistetaan maasta.

Turvapaikanhakijoiden vastaanotto, johon kuuluvat majoitus, ateriat, vastaanotto- ja käyttöraha, sosiaali- ja terveydenhuoltopalvelut sekä työ- ja opintotoiminta käynnistetään mahdollisimman viiveettömästi heidän saavuttua vastaanottokeskukseen.

Maahanmuuttovirasto sopii edellä mainituista vastaanoton asioista keskuksen ylläpitäjätahon ja nopeassa kriisitilanteessa ensi vaiheessa SPR:n kanssa.

EU:n tilapäisen suojelun direktiivi vuodelta 2001 koskee tilapäisen suojelun antamista joukkotaisen maahantulon tilanteissa henkilöille, jotka eivät voi palata kotimaahansa turvallisesti siellä vallitsevan tilanteen vuoksi. Direktiivin tavoitteena on edistää näiden henkilöiden vastaanottamisesta jäsenvaltioille aiheutuvien rasitusten tasapuolista jakamista. Direktiiviä ei kuitenkaan ole käytännössä sovellettu.

EU:n AMIF-rahasto sisältää komission jäsenvaltioille kiireellisiin erityistarpeisiin myönnettävää hätäapua. Hätätilanteella tarkoitetaan tilannetta, joka johtuu yhdessä tai useammassa jäsenvaltiossa vallitsevasta voimakkaasta muuttopaineesta, johon liittyy kolmansien maiden kansalaisten laajamittainen ja suhteeton maahantulo. Hätätilanteeksi luetaan lisäksi tilanteet, joissa toteutetaan tilapäistä suojelua ja tilanteet, jotka aiheutuvat kolmansissa maissa vallitsevista voimakkaista muuttopaineista.

Suomi on valtiomme kohdistuneen äkillisen laajamittaisen maahantulon johdosta hakenut 15.10.2015 hätärahoitusta turvapaikanhakijoiden järjestelykeskus- ja vastaanottotoiminnasta aiheutuviin kustannuksiin.

### ***Skenaarion todennäköisyyden, vaikutusten ja luotettavuuden arviointi***

#### ***Todennäköisyys***

Suomella ei ole ennen vuoden 2015 kesää ollut laajamittaisen maahantulon tilanteesta kokemuksia. Globaali muuttoliike Välimeren ja Euroopan maihin osoittaa, että myös Suomi on pakolaisvirtojen kohdemaana. Laajamittaisen maahantulon skenaario on siten täysin mahdollinen. Suomen pohjoisen sijainnin takia tapahtuman todennäköisyys on arvioitu keskimääräiseksi.

Todennäköisyys	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
			3		

#### **Riskin vaikutus**

##### Vaikutukset ihmisiin:

Vaikutukset voidaan arvioida tilanteen luonteen, laajuuden ja alueellisen kohdentumisen perusteella. Välittöminä tilanteesta aiheutuvina vaikutuksina tulee vastata ihmisten majoitus- ja ruokahuollon sekä sosiaali- ja terveydenhuollon tarpeisiin. Vastaanottokeskusten yksityisen terveydenhuollon palvelujen käyttö on laskettu noin 40 000 maahanmuuttajan mukaan. Paikkakunta-kohtaiset erot sosiaali- ja terveydenhuollon resursseissa ovat kuitenkin suuret. Vastaanottokeskuspaikkakunnilla sosiaali- ja terveydenhuoltohenkilöstön ja tulkkien saatavuus voi muodostua ajoittain haasteelliseksi. Erityistä huomiota tulee kiinnittää alaikäisten, ilman huoltajaa maahan tulleiden lasten vastaanottoon ja lapsen edun turvaamiseen. Lasten ja nuorten kohdalla myös varhaiskasvatukseen sekä esi- ja perusopetukseen osallistuminen on pystyttävä turvaamaan. Tarpeisiin vastataan Maahanmuuttoviraston sekä alue- ja paikallistason suunnitelmien, resurssien ja saatavilla olevien palveluiden mukaisesti. Viestintä- ja tiedotustoiminnalla sekä viranomaisten, kansalaisjärjestöjen ja kuntalaisten vuorovaikutuksella ja sen monipuolisella käytöllä voidaan edistää oikean ja luotettavan tiedon välittämistä sekä maahantulijoille että alueen väestölle.

##### Taloudelliset vaikutukset:

Riskitilanne voi aiheuttaa yhteiskunnalle merkittävät taloudelliset kustannukset viranomaisresurssien tarpeista, maahantulijoiden tarvetta vastaavien majoituspaikkojen järjestämisestä (vastaanotto- ja järjestelykeskukset, muut majoitusratkaisut) ja tilanteen aikaisista vastaanoton palveluista ja toimenpiteistä (majoitus, ruokahuolto, toimeentulo) johtuen. Mikäli maahantulijoita jää oleskeluluvan saatuaan Suomeen, aiheutuu kotoutumisen aikaisista palveluista, kuten kotoutumis- ja kielikoulutuksesta merkittäviä kustannuksia lähivuosille.

Turvapaikanhakijan vuorokausi vastaanottokeskuksessa maksaa keskimäärin 40 euroa sisältäen kiinteistö- ja henkilöstökulut. Keskimäärin turvapaikkahakemusten käsittely kestää 170 vuorokautta mutta laajamittaisen maahantulon tilanteessa turvapaikkahakemusten käsittely todennäköisesti pidentyy. Jos lasketaan 30 000 turvapaikanhakijan kustannukset 170 vuorokauden mukaan, kustannukset ovat yli 200 miljoonaa euroa. Tämän lisäksi aiheutuu hallinnollisia kustannuksia lisähenkilöstön palkkaamisesta virastoihin asiakasmäärien kasvun myötä. Laajamittaisen maahantulon kustannukset on sijoitettu vaikutusarviotaulukossa aineellisiin vahinkoihin.

### Ympäristövaikutukset:

Vaikutukset voidaan arvioida tilanteen luonteen, laajuuden ja alueellisen kohdentumisen perusteella. Uusien järjestelykeskusten ja vastaanottokeskusten perustamisella voi olla myös lähiympäristön kannalta vaikutuksia esim. lisääntynyt liikennöinti (maahantulijoiden kuljetukset) ja jätehuollon järjestäminen.

### Yhteiskunnalliset vaikutukset:

Riskitilanne voi heikentää kansalaisten turvallisuuden tunnetta ja yhteiskunnan turvallisuuden tilaa sekä lisätä kielteistä asenneilmapiiriä ulkomaalaisväestöä kohtaan. On myös mahdollista, että syntynyttä tilannetta maahantulon yhteydessä voivat hyväksikäyttää kansainväliset rikollisjärjestöt ja uskonnolliset ääriryhmät. Kansalaisten luottamus viranomaisiin ja viranomaisten mahdollisuuksiin hallita tilannetta voi tilanteen aikana heikentyä esimerkiksi riittämättömien henkilö- ja muiden resurssien johdosta, ja lisätä epäjärjestystä, väkivallan tekoja ja radikalisoitumista yhteiskunnassa. Riskillä voi olla vaikutuksia myös Suomen ulkopuolelle ja kansainvälisiin kohteisiin.

Vaikutukset ihmisiin	I	II	III	IV	V
Kuolleet (lkm)	< = 5				
Loukkaantuneet (lkm)	< = 15				
Evakuoidut (lkm)	< = 50				
<b>Taloudelliset vaikutukset</b>					
Aineelliset vahingot (milj.)					> 500
Keskeytys (milj.)	<1				
<b>Ympäristövaikutukset</b>					
Ympäristö neliökm	< 1				
Kesto					> 1 v
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>					
Kriittinen infra (kpl)	0-2				
Kesto					yli kk
Elintärkeät toiminnot (kpl)					7
Kesto					yli kk

### **Arvion luotettavuus**

Suomessa laajamittaisesta joukkopaon kaltaisesta maahantulosta ei ole kokemusta, mutta Euroopassa saapuvien turvapaikanhakijoiden määrä osoittaa, että ei pelkästään Suomen lähialueella tapahtuvat kriisit vaan myös kansainväliset kriisit heijastuvat myös Suomeen.

Luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea
		2	

## Kokonaisarvio

Riskiarvio	Todennäköisyys	Vaikutusarvio	Riskiluku
	3	2,82	8,5

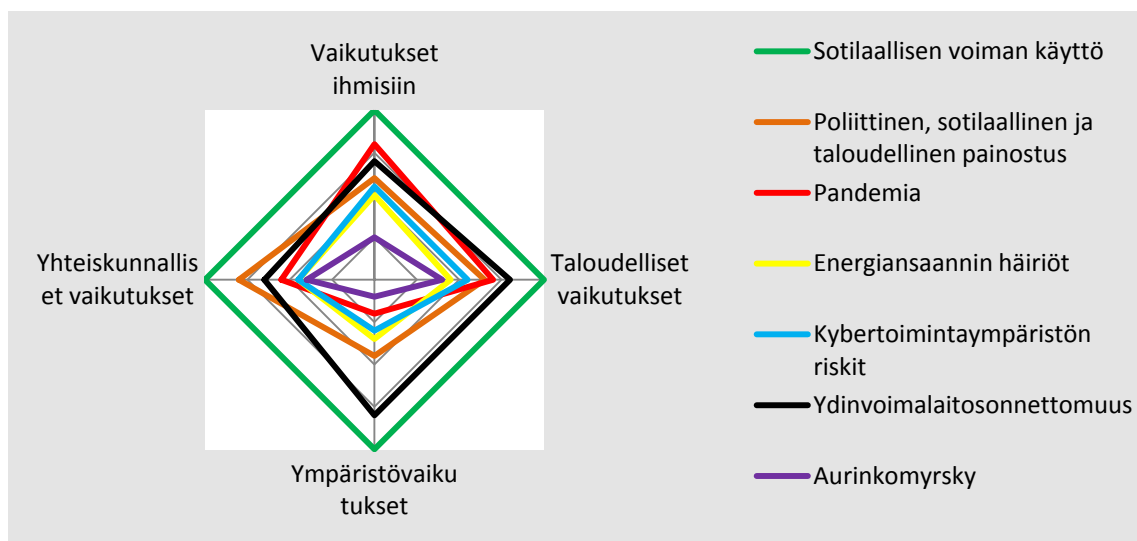
## 4 Yhteenveto

Tämän ensimmäisen kansallisen riskinarvion tavoitteena on tuoda kootusti esiin ne kansallisesti merkittävät riskit, jotka kohdistuvat suomalaiseen yhteiskuntaan. Työn tavoite on ollut riskien kartoittaminen ja niiden vaikutusten ja todennäköisyyden arviointi. Työn lähtökohtana on ollut erityisesti pelastuspalveluun vaikuttavat riskit, mutta on pyritty ottamaan huomioon myös yhteiskuntaan laajasti vaikuttavia tapahtumia.

Suomalaisen yhteiskunnan tavoitteena on varautua laajasti yhteiskuntaan vaikuttaviin tapahtumiin ja vakaviin alueellisiin tapahtumiin. Olennaista on luoda sellaisia yleisiä valmiuksia, joita voidaan hyödyntää erityyppisissä tilanteissa.

Suomen kansallisessa riskinarviossa riskit on jaettu kahteen kategoriaan: laajasti yhteiskuntaan vaikuttaviin tapahtumiin ja vakaviin alueellisiin tapahtumiin. Näitä kahta kategoriaa on käsitelty omalla tavallaan tässä riskinarviossa. Olennaisin ero on siinä, että laajasti yhteiskuntaan vaikuttavia tapahtumia on arvioitu lähinnä vaikutusten perusteella, kun taas vakavia alueellisia tapahtumia on arvioitu niiden todennäköisyyden ja vaikutusten perusteella.

Tässä riskiarvioissa näitä tapahtumia on arvioitu suhteessa toisiinsa neljän ulottuvuuden suhteen. Kuvassa 6 on esitetty laajasti yhteiskuntaan vaikuttavien tapahtumien vaikutusarviot. Vaikutusarviot eivät perustu mihinkään tiettyihin lukuarvoihin ja siten kuva 6 on vain viitteellinen. Vaikutusarvioita on tarkasteltu neljän vaikutuksen perusteella eli tapahtuman vaikutukset ihmisiin sekä tapahtuman taloudelliset, yhteiskunnalliset ja ympäristövaikutukset. Mitä etäämmällä akselin piste on keskipisteestä, sitä vakavampi on tapahtuman seurausvaikutus tarkasteltavan vaikutuksen suhteen.



Kuva 6: Laajasti yhteiskuntaan vaikuttavien tapahtumien viitteelliset vaikutukset suhteessa toisiinsa.

Kaikkiin laajasti yhteiskuntaan vaikuttaviin tapahtumiin on varauduttava. Merkittävimmät erot liittyvät siihen, miten tarkoituksellisia tai tahattomia tapahtumat ovat. Sotilaallisen voiman käyttö ja poliittinen, sotilaallinen ja taloudellinen painostus ovat ulko- ja turvallisuuspoliittisia ilmiöitä, joilla tarkoituksellisesti pyritään vaikuttamaan laajasti yhteiskuntaan ja jotka eivät tavallisesti ala täysin yllättäen. Energiansaannin häiriöt, kybertoimintaympäristön riskit ja ydinvoimalaitosonnettomuus ovat sellaisia, jotka voivat olla seurausta tahallisista, tahattomista tai luonnonilmiöihin liittyvistä tekijöistä ja siten ne voivat tapahtua täysin yllättäen. Pandemia leviää suhteellisen nopeasti mutta ei kuitenkaan täysin yllättäen mutta sen etenemisen pysäyttäminen on vaikeaa. Aurinkomyrskyt ovat luonnonilmiöiden aiheuttamia ja voivat tapahtua suhteellisen yllättäen eikä niiden esiintymisajankohtaa pystytä ennustamaan kovinkaan tarkasti.

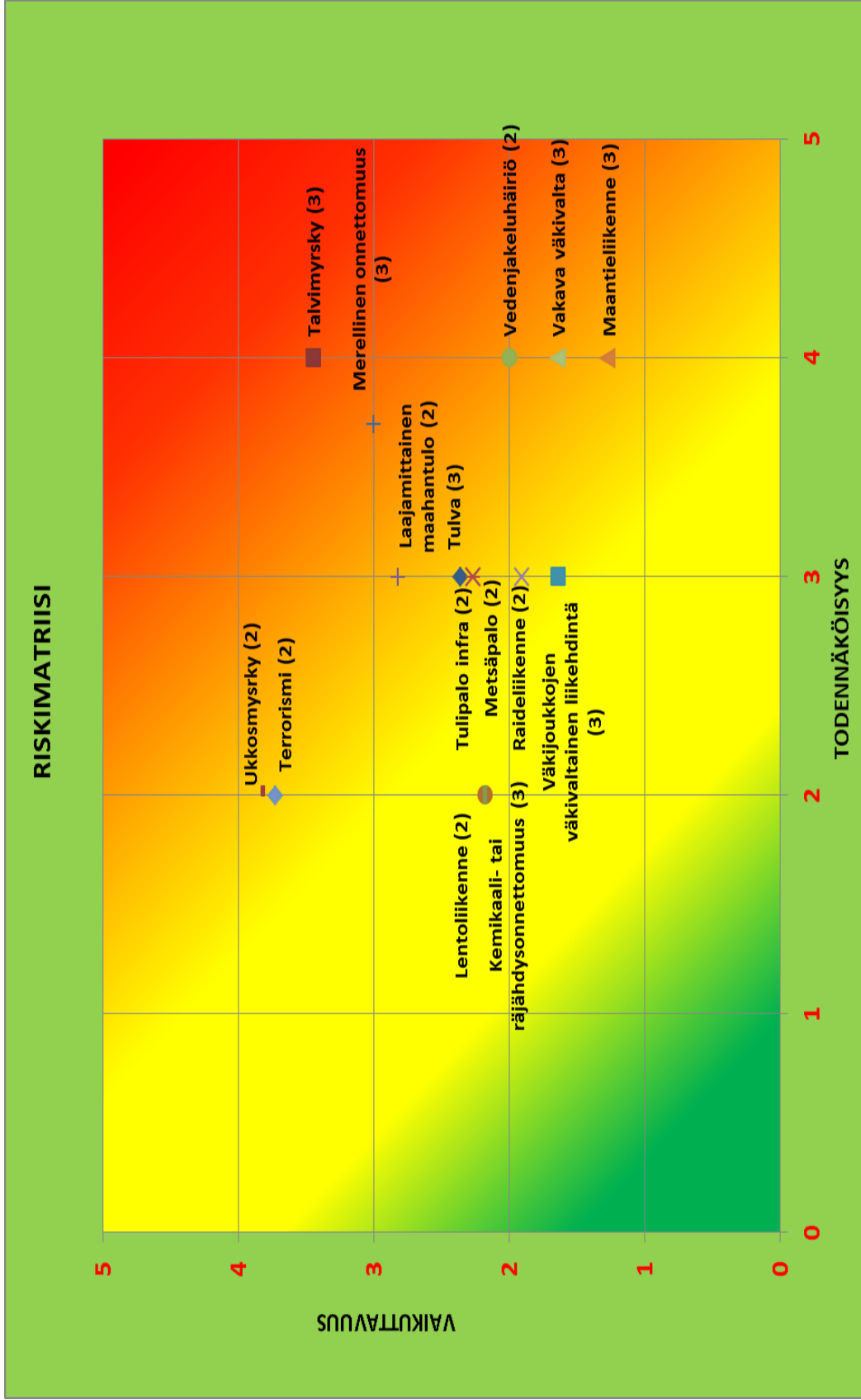
Laajasti yhteiskuntaan vaikuttavien tapahtumien sijoittaminen samaan riskimatriisiin vakavien alueellisten tapahtumien kanssa ei ole tarkoituksenmukaista, koska näiden tapahtumien vaikutusten laajuus on niin erisuuruinen. Ongelmaksi muodostuisi lähinnä vaikutusarvioiden skaalaus suhteessa vakaviin alueellisiin tapahtumiin. Todennäköisyyksien arviointi on myös hyvin haasteellista, koska todennäköisyyden laskemiseksi ei ole käytettävissä riittävää historiatietoa.

Vakavat alueelliset tapahtumat on esitetty kootusti kuvassa 7 olevassa riskimatriisissa. Vakavat alueelliset tapahtumat ovat sellaisia, joista löytyy historiatietoa, jolloin todennäköisyyttä ja vaikutuksia pystytään arvioimaan huomattavasti paremmin kuin laajasti yhteiskuntaan vaikuttavissa tapahtumissa. Suluissa oleva luku tarkoittaa arvion luotettavuutta ja lukuarvo 2 tarkoittaa keskimääräistä luotettavuutta ja lukuarvo 3 korkeaa arvioinnin luotettavuutta.

Vaikutuksiltaan luokkien III ja IV väliin sijoittuu neljä tapahtumatyyppiä eli laajalle alueelle ulottuva talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso, merellinen onnettomuus, terroristinen teko, jossa räjäytetään säteilylähde sekä ukkosmyrsky. Keskimääräisen ja korkean todennäköisyyden tapahtumatyyppiä, jotka aiheuttavat vakavia vaikutuksia, ovat kaksi ensin mainittua tapahtumatyyppiä, kun taas terrorismin ja ukkosmyrskyn todennäköisyys jäävät matalaksi. Talvella tapahtuva äärevä matalapainemyrsky on riskeistä merkittävin johtuen sen esiintymisen korkeasta todennäköisyydestä, laaja-alaisuudesta ja vakavista vaikutuksista.

Vaikutuksiltaan luokkien II ja III väliin sijoittuu kuusi tapahtumatyyppiä. Näistä keskimääräisen todennäköisyyden tapahtumatyyppiä ovat laajamittainen maahantulo joukkopaon kaltaisessa tilanteessa, suuri rakennuspallo kriittisen infrastruktuurin kohteessa, usea yhtäaikainen laaja metsäpalo, nopeasti syntyvä laaja tulva asutuskeskuksessa tai sen läheisyydessä sekä vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuudessa. Vakavan lentoliikenteen onnettomuuden todennäköisyys on arvioitu matalaksi.

Vaikutuksiltaan luokkien I ja II väliin jää viisi tapahtumatyyppiä eli vakava raideliikenteen onnettomuus, suurten väkijoukkojen väkivaltainen liikehdintä, vakava henkilöön kohdennettu väkivalta, vakava maantieliikenteen onnettomuus sekä laaja ja pitkäkestoinen vedenjakeluhäiriö. Kahden ensin mainitun tapahtumatyyppin todennäköisyys on arvioitu keskimääräiseksi ja kolmen viimeksi mainitun todennäköisyys korkeaksi.



Kuva 7: Vakavat alueelliset onnettomuudet riskimatriisissa.



**Sisäministeriö** PL 26, 00023 Valtioneuvosto

**Inrikesministeriet** PB 26, 00023 Statsrådet

[www.intermin.fi](http://www.intermin.fi)



SISÄMINISTERIÖ  
INRIKESMINISTERIET