

# ALUEELLINEN RISKIARVIO 2023



KESKI-SUOMEN  
HYVINVOINTI-  
ALUE



KESKI-SUOMEN  
PELASTUSLAITOS



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

jamk

JYVÄSKYLÄ



Aluehallintovirasto



Maahanmuuttovirasto  
Migrationsverket  
Finnish Immigration Service



POLIISI

<b>Tekijä/Tekijät</b> KSTURVA sihteeristö Kirjallisen loppuraportin koonnut: Mika Koskinen, K-S pelastuslaitos	<b>Aika</b> Maaliskuu 2023
<b>Julkaisun nimi</b> Keski-Suomen alueellinen riskiarvio 2023	114 sivua
<b>Toimeksiantaja</b> Sisäministeriö	
<b>Tarkistajat / Hyväksyjät</b> Keski-Suomen turvallisuus- ja valmiustoimikunta Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto	
<b>Tiivistelmä</b> <p>Sisäministeriö antoi aluehallintovirastoille ja pelastuslaitoksille toukokuussa 2022 toimeksiannon koordinoida yhdessä alueellisten riskiarvioiden laatimisen sekä koota laaja-alaisen poikkihallinnollisen työryhmän. Keski-Suomen pelastuslaitos käynnisti työn elokuussa 2022 alueellisen riskiarvion laatimiseksi, johon poikkihallinnolliseksi työryhmäksi nimettiin Keski-Suomen turvallisuus- ja valmiustoimikunnan sihteeristö.</p> <p>Keski-Suomessa alueelliset riskit arvioitiin viimeksi vuonna 2018. Kansallinen ja alueellinen riskiarvio laaditaan yleisesti samassa sykliässä, mutta kansallisen riskiarvion julkaiseminen viivästyi alkuperäisestä aikataulusta. Alueellinen riskiarvio arviointiin ennen kansallisen riskiarvion julkaisemista. Alueellisen riskiarvion työryhmä valitsi 16 uhkamallia, jotka arvioitiin sisäministeriön menetelmäohjeen mukaisesti. Riskiarvio on laadittu alueen toimijoille, jota voidaan hyödyntää koulutuksissa, valmiusharjoituksissa ja yhteisessä valmiussuunnittelussa sekä yhteisen varautumisen painopisteiden määrittelyssä.</p> <p>Arviointitulosten perusteella voidaan todeta, että Keski-Suomen maakunnassa voidaan havaita useita uhkamalleja, jotka toteutuessaan vaatisivat normaalista poikkeavaa toimintaa ja aiheuttaisi merkittäviä alueellisia vaikutuksia. Eri uhkamallit vaikuttavat uhkamallista riippuen toimijoihin joko välittömästi tai välillisesti. Yksittäisistä uhkamalleista neljä suurinta olivat tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella (67 %), sosiaali- ja terveystoimen / pelastustoimen työvoimapula (64%), kybervaikuttaminen (60%) ja laajamittainen maahantulo (53%).</p> <p>Kehittämisehdotukset kohdistuvat henkilöstön tietotaitoon, valmiussuunnitelmien ajantasaisuuteen sekä alueellisen varautumisen yhteistoiminnan kehittämiseen. Lisäksi huomiota on kiinnitettävä hankintojen arvoketjun kehittämiseen.</p>	
<b>Asiasanat</b> alueellinen yhteinen varautuminen, häiriötilanne, jatkuvuudenhallinta, uhka-arvio, valmiussuunnitelma, uhkamalli	

## Sisällysluettelo

1.	Johdanto.....	6
2.	Alueellisen riskiarvion valmisteluprosessi.....	8
3.	Alueellisesti merkittävien riskien arviointi .....	9
3.1.	Luonnon aiheuttamat onnettomuudet ja sään ääri-ilmiöt.....	11
3.1.1.	Myrsky, rajuilma .....	11
3.1.2.	Pitkäkestoinen helle terveystoimen näkökulmasta.....	18
3.1.3.	Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo .....	23
3.2.	Suuronnettomuus .....	28
3.2.1.	Onnettomuudet (lento-, raide-, tai maantie) .....	29
3.2.2.	Tulipalot (sis. suuressa infrassa tai teollisuudessa) .....	39
3.2.3.	Ympäristöonnettomuus.....	45
3.3.	Infrastruktuurin häiriöt .....	52
3.3.1.	Laaja tai pitkäkestoinen vedenjakelunhäiriö .....	52
3.3.2.	Kuljetus ja logistiikan häiriöt.....	56
3.3.3.	Sähköenergian saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen .....	60
3.3.4.	Tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella .....	67
3.3.5.	Kybervaikuttaminen.....	73
3.4.	Muu vakava yhteiskunnan järjestystä vaarantava toiminta .....	78
3.4.1.	Vakava henkilökoukoon kohdennettu väkivallan teko.....	78
3.4.2.	Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä.....	83
3.5.	Muut uhkamallit tai häiriötilanteet .....	88
3.5.1.	Laajamittainen maahantulo.....	88
3.5.2.	Työvoimapula (sosiaali- ja terveydenhuolto / pelastustoimi) .....	94
3.5.3.	Alkutuotanto .....	99
4.	Koontitaulukko .....	105
5.	Lähteet .....	109

## Alueellinen riskiarvio 2023: Kirjoitus- ja asiantuntijaryhmä

Luonnon aiheuttamat onnettomuudet ja sään ääri-ilmiöt	Kirjoittajat
Myrsky, rajuilma	Antti Hänninen, strategiapäällikkö, ELY
Pitkäkestoinen helle terveystoimen näkökulmasta	Jarkko Jäntti, valmiuspäällikkö, HYVAKS
Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo	Pasi Vilhunen, valmiuspäällikkö, KSPELA
<b>Suuronnettomuus</b>	
Onnettomuudet (lento-, raide-, tai -maantie)	Pasi Vilhunen, valmiuspäällikkö, KSPELA Mika Koskinen, projektikoordinaattori, KSPELA Maarit Kinnunen, palvelupäällikkö, HYVAKS
Tulipalot (sis. suuressa infrassa tai teollisuudessa)	Pasi Vilhunen, valmiuspäällikkö, KSPELA Mika Koskinen, projektikoordinaattori, KSPELA Maarit Kinnunen, palvelupäällikkö, HYVAKS
Ympäristöonnettomuus	Antti Hänninen, strategiapäällikkö, ELY Pasi Vilhunen, valmiuspäällikkö, KSPELA Mika Koskinen, projektikoordinaattori, KSPELA
<b>Infrastruktuurin häiriöt</b>	
Laaja tai pitkäkestoinen vedenjakelunhäiriö	Petri Jokilahti, valmiussuunnittelija, ELY
Kuljetus ja logistiikan häiriöt	Petri Jokilahti, valmiussuunnittelija, ELY
Sähköenergia saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen	Petri Jokilahti, valmiussuunnittelija, ELY
Tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella	Petri Jokilahti, valmiussuunnittelija, ELY
Kybervaikuttaminen	Tero Kokkonen, johtaja, JAMK Reijo Lähteenmäki, asiakkuuspäällikkö, JAMK Terho Rintanen, asiakkuuspäällikkö, JAMK Jarno Lötjönen, johtava asiantuntija, JAMK
<b>Muu vakava yhteiskunnan järjestystä vaarantava toiminta</b>	
Vakava henkilökoukseen kohdennettu väkivallan teko	Teemu Karhunen, komisario, poliisilaitos Timo Pulkkinen, turvallisuuspäällikkö, poliisilaitos
Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä	Teemu Karhunen, komisario, poliisilaitos Timo Pulkkinen, turvallisuuspäällikkö, poliisilaitos
<b>Muut uhkamallit tai häiriötilanteet</b>	
Laajamittainen maahantulo	Riikka Taavila, suunnittelija, MIGRI
Työvoimapula (sosiaali- ja terveydenhuolto / pelastustoimi)	Samu Paajanen, asiantuntija, K-S TE-palvelut Pauli Nurminen, riskienhallintapäällikkö, KSPELA
Alkutuotanto	Taru Ruutiainen, ylitarkastaja, AVI

### Muut asiantuntijat:

- Jussi Herranen, pelastusylitarkastaja, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
- Liina Kuusela, riskienhallinta- ja turvallisuuspäällikkö, Jyväskylän kaupunki
- Janne Telin, OPOS, apulaisosastopäällikkö, Jyväskylän varuskunta
- Heljä Lundgrén-Laine, johtajaylihoitaja, Keski-Suomen hyvinvointialue

Käsite	Määritelmä
<b>Alueellinen yhteinen varautuminen</b>	<p>Maakunnan alueella tehtävän varautumisen osa-alue, johon osallistuvat alueella toimivat viranomaiset, kunnat, elinkeinoelämä ja järjestöt yhdessä. Maakunnat huolehtivat alueelliseen yhteiseen varautumiseen liittyvistä tehtävistä ja yhteistyön edellytysten järjestämisestä. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 37.)</p> <p>Maakuntien on huolehdittava esimerkiksi siitä, että eri toimijat yhdessä arvioivat alueellisesti merkittävät riskit, seuraavat ja arvioivat turvallisuuteen vaikuttavia toimintaympäristön muutoksia, suunnittelevat varautumista ja järjestävät maakunnan alueella valmiusharjoituksia. Alueellinen yhteinen varautuminen ei korvaa tai rajoita eri toimialojen varautumisen johtamis-, yhteensovittamis- ja valvontatehtäviä tai -vastuita. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 37.)</p>
<b>Häiriötilanne</b>	<p>Häiriötilanteella tarkoitetaan uhkaa tai tapahtumaa, joka vaarantaa yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja tai strategisia tehtäviä. Hallinta edellyttää viranomaisten ja muiden toimijoiden tavanomaista laajempaa tai tiiviimpää yhteistoimintaa ja viestintää. Häiriötilanteita voivat olla esim. luonnononnettomuudet tai terrorismi. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 60.)</p>
<b>Jatkuvuudenhallinta</b>	<p>Jatkuvuudenhallinnalla tarkoitetaan huoltovarmuutta parantavaa organisaation prosessia, jolla tunnistetaan toiminnan uhat ja arvioidaan niiden vaikutukset organisaatiossa ja sen toimijaverkossa sekä luodaan toimintapa vakavien häiriötilanteiden hallinnalle ja toiminnan jatkuvuudelle. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 31).</p>
<b>Uhka-arvio</b>	<p>Uhkamallin pohjalta laadittava arvio, jossa konkreettisesti käsitellään uhkan lähdettä, kohdetta, toteutumistapaa, todennäköisyyttä, vaikutuksia tehtävien hoitamiseen sekä vastatoimenpidemahdollisuuksia ja niiden valmisteluun tarvittavaa aikaa. Uhka-arvio mahdollistaa niiden toimien tarkastelun, joihin organisaation on ryhdyttävä uhkan ehkäisemiseksi tai sen torjumiseksi ja sen vaikutuksista selviämiseksi. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 41).</p>
<b>Valmiussuunnittelu</b>	<p>Valmiussuunnittelulla tarkoitetaan normaalioloissa tapahtuvaa varautumisen suunnittelua. Valmiuslain (1552/2011) 12§ velvoittaa viranomaisia varautumaan mm. valmiussuunnitteluun. Valmiussuunnitteluprosessissa selvitetään muun muassa häiriötilanteiden ja poikkeusolojen vaikutukset organisaation tehtäviin ja toimintaan, toiminnassa ja tehtävissä tapahtuviin muutoksiin, toiminnan jatkuvuuden turvaamiseen ja toimenpiteet normaalioloihin palaamiseksi. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 38).</p>
<b>Uhkamalli</b>	<p>Uhkamalli laaditaan helpottamaan ja yhdenmukaistamaan suunnittelua ja varautumista. Uhkamalli on uhka-arvion eri osa-alueista koostuva arvio koko yhteiskuntaa koskevista tyyppillisistä strategisen tason uhkatilanteista. Uhkamallia tarkennetaan uhka-arvion perusteella. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 41).</p> <p>Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen uhkamallit voivat liittyä voimahuoltoon, tietoliikenteeseen, tietojärjestelmiin, kuljetuslogistiikkaan, yhdyskuntatekniikkaan, elintarvikehuoltoon, rahoitus- ja maksujärjestelmiin, julkisen talouden rahoituksen saatavuuteen, väestön terveyteen ja hyvinvointiin, suuronnettomuuksiin, luonnon ääri-ilmiöihin, terrorismiin ja muuhun yhteiskuntajärjestystä vaarantavaan rikollisuuteen, rajaturvallisuuteen, poliittiseen, taloudelliseen ja sotilaalliseen painostukseen sekä sotilaalliseen voimankäyttöön. (Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 41).</p>

## 1. Johdanto

Valtakunnallisen riskinarviokokonaisuuden muodostavat alueelliset riskinarviot yhdessä kansallisen riskinarvion kanssa, joissa merkittävimmät riskit ovat tunnistettu ja arvioitu poikkihallinnollisesti. Eri hallinnonalat ja muut toimijat saavat alueellisesta ja kansallisesta riskinarviosta perustan, joihin heidän tulee varautua. Jokainen toimija arvioi lisäksi riskejä suhteessa tehtäviinsä ja toimintaansa, jossa huomioidaan hallinnonala ja toimialaa koskeva lainsäädäntö. Alueelliset riskinarviot ei korvaa kansallista tai yksittäisen toimialan tai toimijan laatimaa yksityiskohtaista riskinarviota. Yhteiskunnan elintärkeät toiminnot muodostuvat kansallisesta, alueellisesta ja toimiala- ja organisaatiokohtaisesta riskienarvioiden laatimisesta. (Sisäministeriö 2022, 7–8.)



Kuva 1. Riskinarviokokonaisuus (Sisäministeriö 2022, 8.)

Oleellinen osa alueellista varautumisyhteistyötä on alueellinen riskinarvioprosessi, jonka konkreettisenä tavoitteena on muodostaa toimijoiden yhteinen riskikäsitys alueellisen häiriösietokyvyn ja häiriötilanteiden hallinnan kehittämiseksi. Alueellisen riskinarvion laatimiseen osallistuvat alueella toimivat viranomaiset, kunnat, elinkeinoelämä ja järjestöt yhdessä. Alueet laativat prosessin lopputuloksena säännöllisesti päivitettävän alueellisen riskinarvio -asiakirjan alueen toimijoille, jota käytetään valmiussuunnittelun ja alueen toimijoiden varautumisen yhteistoimintojen pohjana. (Sisäministeriö 2022, 7.)

Lisäksi riskinarvioita on kehitettävä Euroopan unionin pelastuspalvelumekanismipäätöksen mukaan kansallisella tai alueellisella tasolla, josta laaditaan komissiolle yhteenveto niiden keskeisistä osista joka kolmas vuosi sekä aina, kun on tapahtunut merkittäviä muutoksia. Suomessa sisäministeriö koordinoi ja kehittää alueellista riskinarvioprosessia. (Sisäministeriö 2022, 8.)



Kuva 2. Keski-Suomen maakunta

Keski-Suomi on väestömäärältä Suomen viidenneksi suurin maakunta, jonka suurin kaupunki on Jyväskylä. Muita Keski-Suomen kaupunkeja ovat Jämsä, Keuruu, Saarijärvi, Viitasaari ja Äänekoski. Keski-Suomen liitto toimii alueen maakunnallisena yhteiselimenä. Kuvassa 2 on Keski-Suomen maakunta.

Keski-Suomen maakunnan pinta-ala 1.1.2021 oli 19 011,98 km<sup>2</sup>, josta maa-alueita 16 042,38 km<sup>2</sup> ja sisävesi alueita 2969,60 km<sup>2</sup>. Maakunnan väkiluku 30. syyskuuta oli 272 662 henkeä.

Keski-Suomea ympäröivät Pirkanmaa ja Etelä-Pohjanmaa lännessä, Keski-Pohjanmaa luoteessa, Pohjois-Pohjanmaa pohjoisessa, Pohjois-Savo ja Etelä-Savo idässä ja Päijät-Häme etelässä.

Keski-Suomen turvallisuus- ja valmiustoimikunta (KSTURVA) käynnisti toimintansa vuonna 2018, jonka jälkeen paikka on vakiintunut maakunnallisten toimijoiden eli valtion viranomaisten, kuntien toimintojen, elinkeinoelämän sekä 3. sektorin parissa. KSTURVA-rakenne muodostuu johtajafoorumista sekä sihteeristöstä. Johtajafoorumin puheenjohtajana toimii maakuntajohtaja Keski-Suomen liitosta ja sihteeristön puheenjohtajana toimii Keski-Suomen sairaanhoitopiiri. (Keski-Suomen liitto 2020, 7–8.)

KSTURVALLA ei ole itsenäistä päätäntä valtaa, mutta toimii maakunnan ylimmän johdon suunnittelu- ja tiedonvaihtofoorumina. Foorumin toiminta perustuu ylimmän johdon keskinäiseen sopimiseen. KSTURVA-rakennetta on hyödynnetty maakunnassa tiedon ja tilannekuvan välittymisessä eri toimijoiden välillä. Organisaatiot ovat antaneet tilannekatsauksia oman toimintansa näkökulmasta sekä esittäneet mahdollisia tukipyynnöitä muille toimijoille. (Keski-Suomen liitto 2020, 7–8.)

## 2. Alueellisen riskiarvion valmisteluprosessi

Sisäministeriö antoi aluehallintovirastoille ja pelastuslaitoksille toukokuussa 2022 toimeksiannon yhteistyössä keskenään koordinoida alueellisten riskiarvioiden laatimisen sekä koota laaja-alaisen poikkihallinnollisen työryhmän. Riskiarviot valmisteltiin pelastustoimen alueittain ja päävastuu valmistelun käytännön toteutuksesta oli pelastuslaitoksilla.

Keski-Suomen pelastuslaitos käynnisti työn elokuussa 2022 alueellisen riskiarvion laatimiseksi, johon poikkihallinnolliseksi työryhmäksi nimettiin Keski-Suomen turvallisuus- ja valmiustoimikunnan sihteeristö. Sihteeristö koostuu Keski-Suomen pelastuslaitoksen, Sisä-Suomen poliisin, Keski-Suomen ELY-keskuksen, Jyväskylän kaupungin, Keski-Suomen aluetoimiston, Länsi-Suomen ELVAR-toiminnan, SPR:n Länsi-Suomen piirin, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston, Maahanmuuttoviraston, Ilmasotakoulun ja Keski-Suomen sairaanhoitopiirin sekä Keski-Suomen hyvinvointialueen edustajista.

Sisäministeriö oli laatinut menetelmäohjeen, jonka tavoitteena oli saada tehtyä valtakunnallisesti yhtenäiset alueelliset riskinarviot. Alueellisten riskinarvioiden prosessikuvaus muodostuu kuudesta eri osa-alueesta (Kuva 3.) Tarkoituksena oli keskittyä sellaisiin alueellisesti merkittäviin riskeihin, joiden hallitseminen edellyttää normaalista poikkeavaa toimintaa. Alueen kaikkia mahdollisia tilanteista ei ollut tarkoitus tunnistaa, vaan valittiin alueen toimijoille yhteisesti merkittävimmät uhat tai häiriötilanteet. (Sisäministeriö 2022, 8.)



Kuva 3. Alueellisen valmisteluprosessin päävaiheet (Sisäministeriö 2022, 9.)



### 3. Alueellisesti merkittävien riskien arviointi

Keski-Suomessa alueelliset riskit arvioitiin viimeksi vuonna 2018. Kansallinen ja alueellinen riskiarvio laaditaan yleisesti samassa syklissä, mutta kansallisen riskiarvion julkaiseminen viivästyi alkuperäisestä aikataulusta. Alueellinen riskiarvio arviointiin ennen kansallisen riskiarvion julkaisemista. Alueellinen riskiarvio perustuu pääosin vuoden 2018 tunnistettuihin uhkamalli- ja häiriötilanne skenaarioihin. Lisäksi työryhmä ja eri organisaatiot ovat miettineet uusia esiin nousseita uhkia, jotka olisi syytä käsitellä tässä riskiarviossa. Alueellisen riskiarvion työryhmä päätyi valitsemaan 16 uhkamallia, jotka arvioitiin sisäministeriön menetelmäohjeen mukaisesti (Taulukko 1).

Luonnon aiheuttamat onnettomuudet ja sään ääri-ilmiöt	Viranomainen
Myrsky, rajuilma	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pitkäkestoinen helle terveystoimen näkökulmasta	Keski-Suomen hyvinvointialue
Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo	Keski-Suomen pelastuslaitos
<b>Suuronnettomuus</b>	
Onnettomuudet (lento-, raide-, tai -maantie)	Keski-Suomen pelastuslaitos Keski-Suomen Sosiaali- ja kriisipäivystys
Tulipalot (sis. suuressa infrassa tai teollisuudessa)	Keski-Suomen pelastuslaitos Keski-Suomen Sosiaali- ja kriisipäivystys
Ympäristöonnettomuus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Keski-Suomen pelastuslaitos
<b>Infrastruktuurin häiriöt</b>	
Laaja tai pitkäkestoinen vedenjakelunhäiriö	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Kuljetus ja logistiikan häiriöt	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Sähköenergia saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Kybervaihtaminen	JAMK (JYVSECTEC)
<b>Muu vakava yhteiskunnan järjestystä vaarantava toiminta</b>	
Vakava henkilökoukoon kohdennettu väkivallan teko	Sisä-Suomen poliisilaitos
Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä	Sisä-Suomen poliisilaitos
<b>Muut uhkamallit tai häiriötilanteet</b>	
Laajamittainen maahantulo	Maahanmuuttovirasto
Työvoimapula (sosiaali- ja terveydenhuolto / pelastustoimi)	Keski-Suomen TE-toimisto Keski-Suomen pelastuslaitos
Alkutuotanto	Aluehallintovirasto

Taulukko 1. Alueelliseen riskiarvioon valitut uhkamallit



### 3.1. Luonnon aiheuttamat onnettomuudet ja sään ääri-ilmiöt

#### 3.1.1. Myrsky, rajuilma

##### **Skenaarion tausta:**

Meteorologiassa ”myrsky”-termi on määritelty tarkoittamaan voimakasta tuulta, joka puhaltaa 10 minuutin keskiarvona vähintään 21 m/s, rajuilmat taas ovat äkillisempiä ja lyhytkestoisempia sään ääri-ilmiöitä ja ne aiheuttavat yleensä tuhoja pienemmällä alueella. Viileään vuodenaikaan (lokakuu-huhtikuu) esiintyvät matalapainemyrskyt ovat luonteeltaan rajuilmoja pitkäkestoisempia ja niissä voimakastuulinen vaihe voi jatkua useita tunteja. Yleensä ukkosrintamien synnyttämässä rajuilmoissa (toukokuu-syyskuu) voi olla pitkään lähes tyyntä, kunnes puuskaiset tuulet nousevat hetkessä rajuiksi. Rajuilmoihin liittyy usein myös voimakkaita sade- ja raekuuroja, syöksyvirtauksia tai trombeja. (Ilmatieteenlaitos, 2023)

Suomessa koetaan joka vuosi useampia huomattavia vahinkoja aiheuttaneita rajuilmoja tai matalapainemyrskyjä. Niiden toteutuminen ei suoranaisesti ole riippuvaista vuodenaikasta, mutta tutkimusten mukaan Suomessa talvisin maanpinnan läheiset tuulet ovat jopa 30 % voimakkaampia kuin kesäaikaan. Käynnissä oleva ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, mutta pidemmän aikavälin tarkastelussa myrskyjen ja rajuilmojen määrät eivät kuitenkaan ole Suomessa lisääntyneet. Ilmastoskenaarioiden mukaan lähitulevaisuudessakaan ei Suomessa ole odotettavissa suuria muutoksia myrskyisyyteen (Laurila, 2021). Vaikka myrskyjen ja rajuilmojen määrä ei ole lisääntymässä tulevaisuudessa, tulevat myrskytuhot todennäköisesti kasvamaan. Ilmaston lämmitessä esimerkiksi roudan määrä maaperässä vähenee, jolloin talvimyrskyjen puustolle aiheuttamien tuulituhojen riski kasvaa merkittävästi.

##### **Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

Suomeen vaikuttavat matalapaineet syntyvät pääosin pohjois-eteläsuuntaisten lämpötilaerojen vaikutuksesta. Lämpötilaerot pohjoisten leveysasteiden ja eteläisten leveysasteiden välillä ovat suurimmillaan talvikaudella. Tällöin myös matalapaineita esiintyy eniten ja ne ovat voimakkaimmillaan. Voimakkaat matalapaineet ovat yksi eniten vaaraa aiheuttavista sääilmiöistä Suomessa. Niiden ennustaminen ja niihin varautuminen on siten tärkeää monelle yhteiskunnan osa-alueelle, kuten sähkö- ja vakuutusyhtiöille, metsänomistajille ja energiasektorille. (Ilmastokatsaus 2020)

Sadekuuro- ja ukkospilviä esiintyy maassamme kesäaikaan lähes päivittäin. Ukkossadetta voi tulla yksittäisistä noin kymmenen kilometrin läpimittaisista ukkospilvistä, mutta joskus myös laajoista satojen kilometrien kokoisista pitkäkestoisista ukkospilvirykelmistä. Erityisesti kesän kosteimpina hellepäivinä ukkospilvet voivat kehittyä voimakkaiksi rajuilmoiksi ja aiheuttaa rankkaa sadetta, voimakkaita ukkospuuskia, suuria rakeita ja jopa trombeja. (Ilmatieteenlaitos 2022)

### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut**

Suomen ilmasto on erittäin vaihteleva, joka hankaloittaa pidempien sääennusteiden laatimista. Uhkaavista myrskyistä ja rajuilmoista tiedotetaan kuitenkin kattavasti mm. Ilmatieteenlaitoksen ja eri medioiden toimesta. Kun ennustetietoa erityisen rajusta myrskystä tai rajuilmasta saadaan, on siihen yleensä mahdollista varautua riittävän ajoissa, jolloin kansalaisten turvallisuuteen ja terveyteen liittyviä toimintoja voidaan priorisoida ja esimerkiksi siirtää kotihoiton tai terveyskeskusten kriittisimpiä asukkaita pois riskialueelta, etenkin niistä kohteista, joissa ei ole varavoimaa

Veera-rajuilma riehui elokuussa 2010 etenkin maan keskivaiheilla. Ukkoskuuroista aiheutui sekä voimakkaita puuskia että suuria rakeita. Erityisesti otsikoihin nousi Uuraisten leirintäalue, jossa puita kaatui runsaasti ja ihmisiä loukkaantui. Puita kaatui mökkien ja asuntovaunujen päälle ja yksi ihminen jäi kaatuneen puun alle. Yhteensä leirintäalueella loukkaantui kolme ihmistä. Myrsky vaurioitti noin 100 asuntovaunua, joista noin 50 tuhoutui korjauskelvottomiksi sekä vahingoitti ja kaatoi puuta arviolta 4-5 hehtaarin verran. Kaatuneet puunrungot estivät alueelle pääsyn, ennen kuin pelastuslaitos sai raivatuksi ajotiet. Samaan myrskyyn liittyvä rankkasade aiheutti ongelmia Jyväskylässä Hippoksen parkkipaikalla, kun vesi nousi sadeviemärin tukkeuduttua jopa 30-40 senttimetrin korkeuteen kastellen useiden autojen sisätiloja. Pelkästään leirintäalueen vahinkojen arvioidaan olleen yli miljoona euroa. Pelastuslaitos sai noin 130 erilaista onnettomuusilmoitusta myrskyyn liittyen. Sähköt katkesivat Keski-Suomessa 8 000 taloudelta. (KSTURVA 2018)

Elokuussa 2010 myös Porin Sonisphere-festivaaleille iski raju ukonilma, johon liittyi syöksyvirtaus. Yksi ihminen menehtyi ja noin 40 ihmistä loukkaantui mm. päälavan tukirakenteiden, teltojen ja kojujen lennettyä väkijoukkoon. Pirkanmaalle kehittyneistä ukkossoluista putosi maahan erittäin suuria rakeita, joista suurimmat mitatut olivat halkaisijaltaan 8 cm. Vielä illalla etelästä saapui voimakas, järjestäytynyt ukkoskuuronauha. Niin Porin kuin etelästä tullessa ukkosessa mitattiin puuskissa jopa 32 m/s. Myrsky kaatoi puita ja repi rakennusten kattoja laajoilla alueilla. Lisäksi sähköt katkesivat useilta tuhansilta talouksilta. (KSTURVA 2018).

**Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Myrskyjä ja rajuilmoja esiintyy vuosittain Suomessa ympäri vuoden. Lähivuosina Keski-Suomessa on koettu useampi matalapainemyrsky tai rajuilma (mm. Tuuli, Aila ja Liisa -myrskyt vuonna 2020 ja Riikka-rajuilma vuonna 2021). Voimakas matalapaine aiheutti Suomen oloissa ennätyksellisen Aapeli-talvimyrskyn tammikuun alussa 2019. Hirmumyrskyrajalle yltäneet tuulet saivat voimaa erityisesti sulasta merestä. Pohjoisella Itämerellä suurin 10 minuutin keskiarvo tuulen nopeudessa oli 32,5 m/s, yli 20 m/s puhaltaneita puuskia mitattiin yleisesti myös Länsi-Suomen sisämaassa. Ennen kovia tuulia maan keski- ja itäosissa satoi lisäksi märkää lunta 10–25 cm, joka taivutti puita sähkölinjoille ja aiheutti useita sähkökatkoja. Myrskyn saapuminen oli ollut ennustettavissa hyvissä ajoin ja Ilmatieteen laitos varoitti vaarallisen voimakkaasta tuulesta jo viisi vuorokautta ennen myrsky-yötä. (Ilmatieteenlaitos 2019; Ilmastokatsaus 2109)

Vaikka myrskyn aiheuttamilta välittömiltä henkilövahingoilta säästyttiin, olivat muut vaikutukset merkittäviä. Metsäkeskuksen alustavan arvion mukaan pelkästään Pohjanmaalla kaatui puuta noin 100 000 kuutiometriä ja vahingoittuneiden puiden arvon ollessa reilut 3 miljoonaa euroa. Sähköttömiä talouksia oli tuulen ja nuoskalumen vuoksi koko Suomessa 120 000. Keski-Suomessa sähköttömiä talouksia oli yli 25 000, josta Jyväskylän osuus oli 4 700, Jämsän vajaat 4 000. Myrsky aiheutti myös merkittäviä häiriöitä erityisesti matkapuhelinverkkoihin ja niiden kautta käytettäviin viestintäpalveluihin. Esimerkiksi hätäpuhelinsoittaminen oli paikoin estynyt. Kiinteisiin puhelin- ja laajakaistaverkkoihin myrsky ei vaikuttanut.

Kesäisin sateita esiintyy Suomessa lähes päivittäin. Ukkosrintamia syntyy etenkin pitkien hellejaksojen jälkeen. Yleensä ukkospilvien mukana tulevat tuulen puuskat ovat melko heikkoja, eivätkä aiheuta suuria vahinkoja. Ukkospilviin voi kuitenkin liittyä myös rajuja syöksyvirtauksia tai trombeja, jotka aiheuttavat laajaa tuhoa. Tuulen nopeus voi nousta syöksyvirtauksessa jopa yli 40 m/s. Voimakkaan ukkosmyrskyn todennäköisyys kesän aikana jossain päin Suomea on korkea. Myös talvimyrsky on todennäköinen uhkaskenaarioriskinä koko Suomessa. Keski-Suomen maakunnan sijainnilla ei ole erityistä merkitystä rajuilmojen tai talvimyrskyjen ilmaantuvuuteen suhteessa muuhun valtakuntaan. (KSTURVA, 2018)

Myrskyjen ja rajuilmojen ennakointi mm. niiden saapumisajan ja kulkualan osalta on nykyään tehtävissä pääosin hyvissä ajoin ja tarkasti, mutta niihin mahdollisesti liittyvien, ja paikallisia onnettomuuksia aiheuttavien elementtien, kuten salamoinnin, syöksyvirtausten ja rankkojen sateiden kohdentaminen ja ennustaminen etukäteen on edelleen haasteellista.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Vakavia henkilövahinkoja rajuilmat ja myrskyt aiheuttavat Suomessa harvoin, vaikutukset kohdistuvat yleensä aineelliseen omaisuuteen ja luontoon mm. puuston kaatumisten kautta. Yleensä rajuilmojen aiheuttamat vahingot ovat paikallisempia kuin pitkäkestoisempien ja laaja-alaisempien matalapainemyrskyjen, mutta ne voivat olla paikallisuudestaan huolimatta sisältää huomattavia turvallisuusriskejä. Rajuilmoihin liittyvät voimakkaat puuskat, trombit ja syöksyvirtaukset voivat kaataa puustoa, hajottaa rakenteita, tukkia teitä sekä lennättää irronnutta materiaalia suurilla nopeuksilla, joka muodostuu riskitekijäksi ihmisille erityisesti taajamissa tai yleisötaapahtumissa. Lisäksi runsas vesisade voi aiheuttaa taajamatulvia ja rajuilmoihin mahdollisesti liittyvät jättirakeet voivat aiheuttaa merkittäviä vahinkoja, mm. ajoneuvoille ja rakennuksille.

Myrskyjen ja rajuilmojen välillisesti aiheuttamia merkittävimpiä ja laaja-alaisimpia haittoja ovat laajat sähkökatkot, jotka yleensä aiheutuvat kaatuvan puuston aiheuttamista vaurioista jakeluverkon ilmajohdoille, joita on käytössä etenkin haja-asutusalueilla. Varavoimalla voidaan turvata sähkösaantia myös sähkökatkotilanteissa tilapäisesti, mutta pitkällä aikajaksolla tulee huomioida myös polttoaineiden riittävyys ja saatavuus. samalla on kuitenkin huomioitava, että varavoimaa ei ole kuitenkaan ole tarjolla suurelle osalle maakunnan asukkaita Sähkösaannin häiriön pitkittyessä useat yhteiskunnan toimivuuden kannalta keskeiset toiminnot häiriintyvät tai lakkaavat kokonaan toimimasta. Häiriöt voivat johtaa mm. maksuliikenteen pysähtymiseen, talousveden ja jäteveden kulkuun ja tietoliikenteen toimivuuteen, jotka osaltaan vaikuttavat erilaisten arkisten toimien hoitamiseen, liike-elämään ja viranomistoimintaan. Vikojen korjaaminen voi kestää päiviä tai jopa viikkoja, jos ilmajohdot ovat täysin tuhoutuneet. Kantaverkon osalta vakavin riski on kaksi suurta häiriötilannetta yhdistettynä sähkön huippukulutukseen. Kyseinen tilanne voisi johtaa jopa koko maan laajuiseen sähkökatkoon. Kantaverkon kaatuessa sähköverkon käynnistäminen voi viedä useita päiviä. (Turvallisuuskomitea 2015)

Talvimyrskyissä voimakkaiden tuulien lisäksi myös lumi voi lisätä sähkökatkojen määrää, kun puustoon kertyvä lumikuorma taivuttaa puustoa voimalinjoille aiheuttaen ongelmia sähkönjakelussa. Pidempien sähkökatkojen energianjakeluun aiheuttavat ongelmat korostuvat etenkin talvella etenkin, jos myrskyä seuraa pitkä pakkasjakso. Erityisesti kaupunkialueilla vain harvoissa kiinteistöissä on sellaista tulisijaa, jolla asuintiloja voidaan lämmittää. Tällöin ongelmat kohdistuvat esimerkiksi kerrostaloasukkaihin, kun rakennukset alkaisivat kylmetä eikä vaihtoehtoisia lämmitysjärjestelmiä ole käytössä. Kiinteistöjen huonelämpötilojen laskiessa kiinteistöjen asukkaat tulisi pystyä tarvittaessa evakuoimaan lämpimään, jos lämmityskatko on pitkäaikainen. Myös hoitolaitokset, joissa varavoiman mahdollisuutta kiinteistön ylläpidolle ei ole olemassa, olisivat niitä kriittisiä kohteita, joissa asukkaiden siirtämistä väistötiloihin jouduttaisiin vakavasti harkitsemaan.

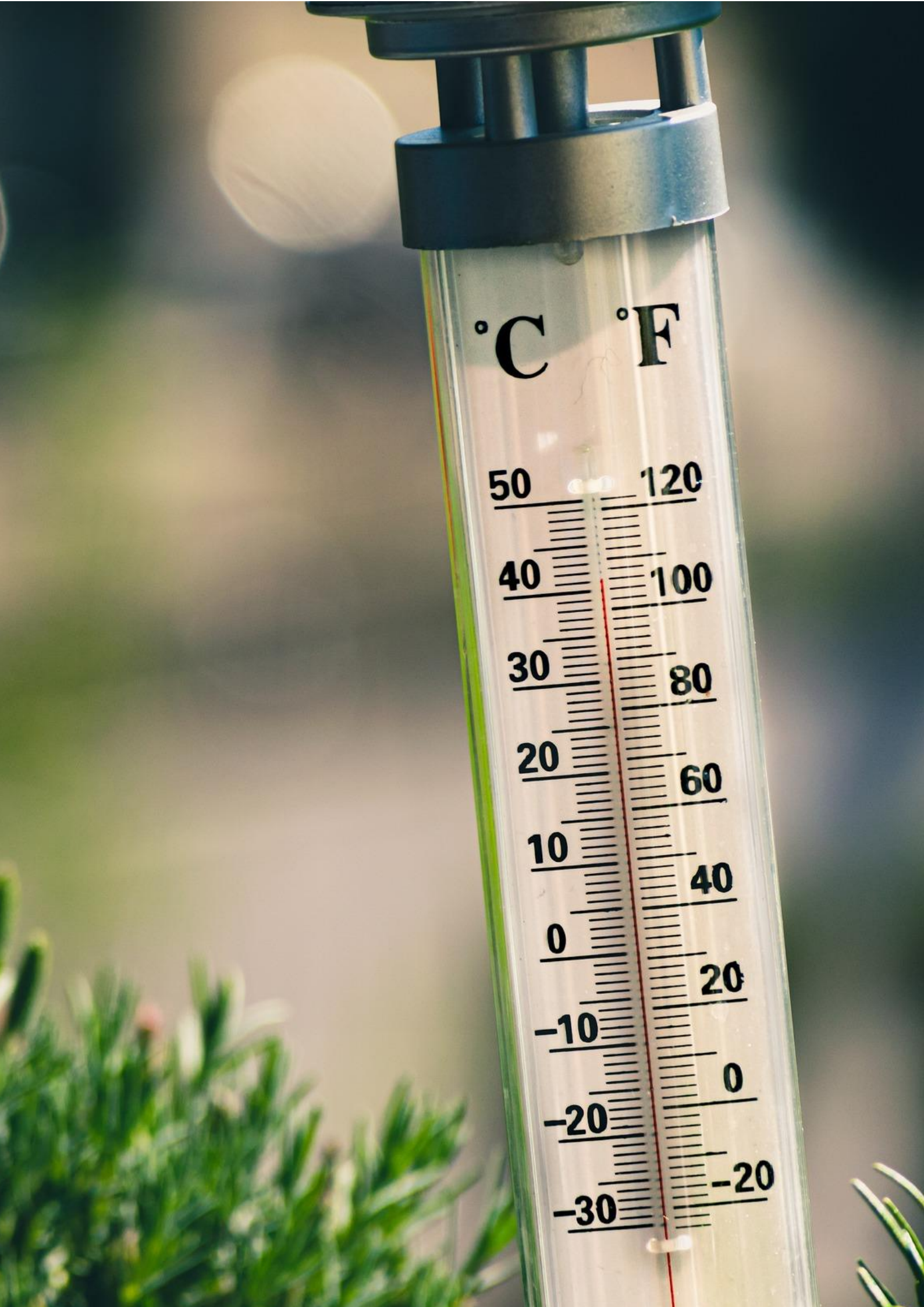
Kiinteistöjen lisäksi sähkönjakeluhäiriöiden osalta haasteet näkyvät muutamien tuntien jälkeen myös tietoliikenteen häiriönä, joka osaltaan sitoo turvallisuusviranomaisten voimavaroja. Tietoliikenneyhteyksien laajat häiriön lamauttaa nykyaikaisen yhteiskunnan toimintoja laajasti. Tele- ja tietoliikenneverkot toimivat sähkökatkon aikana pääsääntöisesti kolme tuntia. Keskeinen osa verkosta pysyy kiinteän varavoiman ansiosta toiminnassa pitempään. Tärkeimpään ja toiseksi tärkeimpään tärkeysluokkaan kuuluvat osat toimivat vähintään viikon ilman sähköverkkoa. Tietoliikenneverkoista vastaavien yritysten on huolehdittava siitä, että varavoimakoneet ovat toimintakuntoisia. Lisäksi niiden on laadittava kirjallinen suunnitelma varautumisesta sähkökatkoihin. (Turvallisuuskomitea 2015). Talvimyrskyn aikana myös tiestön ylläpito mm. pääväylillä on haasteellista, kun auraukaloiresurssi altistuu runsaalle yhtäaikaiselle tarpeelle. Tämä voi tuoda osaltaan haasteita mm. pelastus- ja evakuointitoiminnalle.

**Arvio luottavuudesta:**

Suomessa tapahtuneista luonnononnettomuuksista ja niiden aiheuttamista tuhoista on olemassa kattavasti historiatietoa. Lisäksi ilmastoon ja säähän liittyvää tutkimustietoa on tarjolla erittäin hyvin. Maakunnallisen tiedon osalta ollaan pitkälti erilaisten tilasto- ja asiantuntijatiedon varassa. Tämä aiheuttaa haasteita riskien toteutumisen arvioimiseen maakunnan tasolla.

Skenaarion nimi: Myrsky, rajuilma						
Suomessa luonnononnettomuudet syntyvät yleensä myrskyjen ja rajuilmojen kautta. Meteorologiassa "myrsky"-termi on määritelty tarkoittamaan voimakasta tuulta, joka puhaltaa 10 minuutin keskiarvona vähintään 21 m/s, rajuilmat taas ovat äkillisempiä ja lyhytkestoisempia sään ääri-ilmiöitä ja ne aiheuttavat yleensä tuhoja pienemmällä alueella. Skenaarion kuvaus ja toteutumistapa lyhyesti.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
					x	Suomessa syntyy joka vuosi rajuilmoja ja myrskyjä. Merkittäviä paikallisia tuhoja aiheuttavan luonnononnettomuuden todennäköisyys on hyvin korkea.
Seurausten arviointi						
Välttämättömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		X			Suomessa luonnononnettomuuksiin johtavat myrskyt ja rajuilmat ovat yleensä ennustettavissa etukäteen. Merkittävät tuhot keskittyvät pienille alueille. Mahdollisuus henkilövahingoille on kuitenkin olemassa.	
Taloudelliset vahingot			x		Laajan myrskyn tai rajuilman aiheuttamat suorat taloudelliset vahingot voivat nousta useisiin miljooniin euroihin. Lisäksi välilliset vaikutukset, esim. pitkäkestoinen sähkökatko, voivat nostaa taloudellisten vahinkojen määrää merkittävästi	
Ympäristövahingot		x			Merkittävimmät suorat vaikutukset näkyvät kaatuneena puustona, mutta vaikutukset muuhun ympäristöön esim., vesistöihin ja pohjaveteen ovat käytännössä olemattomia.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		X			Laajoja vaikutuksia sisältävässä onnettomuudessa tilanne saattaa edellyttää yksittäisiä normaalia poikkeavia toimia mm. tilannekuvan ylläpitoon ja kriisiviestintään.	
Sisäinen turvallisuus	X				Onnettomuus tuskin lisääisi laaja-alaisesti turvattomuuden tunnetta tai muutoksia mielipideilmastoon.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x			Harvaanasutuilla alueilla sähkökatkot voisivat olla useiden päivien mittaisia. Suurelta osin kuitenkin perusinfrastruktuuriin kohdistuvat häiriöt jäisivät lyhyiksi laajemminkin luonnononnettomuudessa, mikäli se aiheuta vahinkoja sähkön kantaverkolle.	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Tapahtumalla olisi paikallisia ja hetkellisiä vaikutuksia kansalaisten palveluihin ja mm. väylille kaatuneet puut vaikuttaisivat negatiivisesti logistisiin palveluihin ja kansalaisten liikkumiseen.	
Henkinen kriisinkestävyys	x				Henkisen kriisinkestävyiden osalta vaikutukset kohdistuisivat etenkin niihin ihmisiin, joille luonnononnettomuus on aiheuttanut suoria vahinkoja. Laajassa kuvassa vaikutukset väestön yleiseen kriisinkestävyteen olisivat mallillisia.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Luonnononnettomuus voi aiheuttaa monia uusia merkittäviä häiriötilanteita, joista keskeisin on sähkökatkot, jotka pitkittyessään aiheuttavat monia yhteiskunnallisesti merkittäviä häiriöitä.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x		Suomessa tapahtuneista luonnononnettomuuksista on olemassa kattavasti historiatietoja. Lisäksi ilmastoon ja sähkään liittyvää tutkimustietoa on tarjolla erittäin hyvin.	





°C °F

50

120

40

100

30

80

20

60

10

40

0

20

-10

0

-20

-20

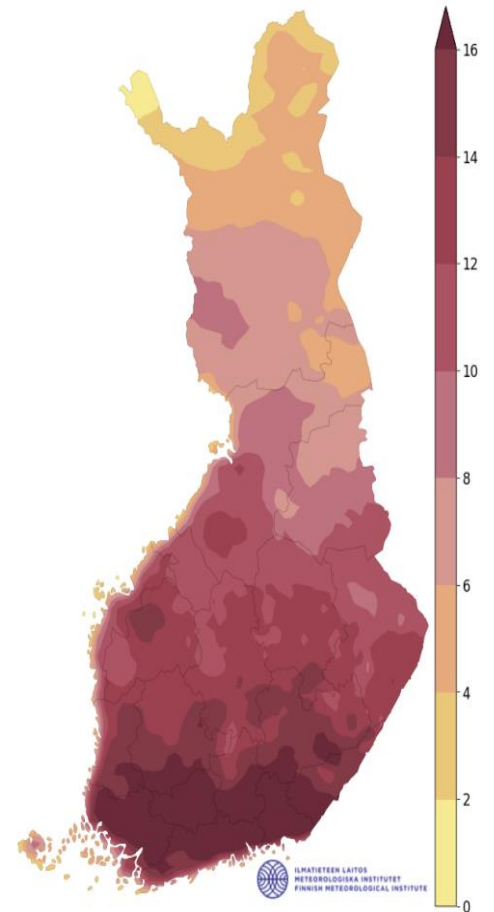
-30

-20

### 3.1.2. Pitkäkestoinen helle terveystoimen näkökulmasta

#### Skenaarion tausta:

Kun päivän ylin lämpötila on yli 25 celsiusastetta, voidaan Suomessa puhua helteestä. Vuosittain keskimäärin jossain päin Suomea hellettä mitataan Ilmatieteen laitoksen mukaan toukokuussa kolmena päivänä, kesäkuussa 8, heinäkuussa 16, elokuussa 9 ja syyskuussa alle yhtenä päivänä vuodessa. Kesäkuukausina korkeapaineen pysyessä Suomen yllä pitkään lähes paikoillaan lämpötila voi nousta toistuvasti yli 25 asteen. Viikon hellejakso yhdellä paikkakunnalla on yleinen, mutta ei kuitenkaan jokakesäinen. Kahden viikon helleputki on jo harvinainen, kun sellainen sattuu keskimäärin kerran 10 vuodessa Suomessa. Tässä skenaariossa tarkastellaankin keskimäärin hieman harvemmin kuin kerran 10 vuodessa Keski-Suomeen osuvan vähintään kahden viikon helleputken vaikutuksia. Suomen Akatemian rahoittama Kuumuuden terveyshaitat muuttuvassa ilmastossa 2020-2023 (HEATCLIM-projekti) tuottanee uutta tutkittua tietoa tähän skenaarioon. Hankkeessa ovat mukana Itä-Suomen yliopisto, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Aalto-yliopisto sekä Ilmatieteen laitos. (Ilmatieteen laitos 2023) Kuvassa 4. esitetään hellepäivien lukumäärä koko kesänä vertailukaudella 1991-2020.



Vuoden 1961 jälkeen on esiintynyt yli kolmen viikon helleputkia Suomessa vuosina 2003, 2010, 2014, 2018 sekä 2021. Näistä esimerkiksi vuoden 2003 helleaalto aiheutti yli 200 ja vuoden 2010 helleaalto noin 300 ennenaikaista kuolemaa Suomessa (Kollanus, Lanki 2014; THL 2019). Korkeista lämpötiloista aiheutuu merkittävä määrä myös muita terveyshaittoja, vaikka korkeiden lämpötilojen kansanterveydellinen kokonaisuusvaikutus tunnetaan huonosti. Erityisesti ikääntyneet ja pitkäaikaissairaat ovat alttiina vakaville terveysvaikutuksille. Kuolemista yli puolet tapahtuu vuodeosastoilla. Vuonna 2000-2014 esiintyneistä helleaalloista aiheutui kaiken kaikkiaan 1211 kuolemaa, joista valtaosa yli 75-vuotiaiden ikäryhmässä (THL 2021)

Tulevaisuudessa helleaallot suurella todennäköisyydellä yleistyvät, pidentyvät ja voimistuvat (IPCC 2021). Hallitustenvälinen ilmastointipaneeli IPCC toteaa kuudennessa arviointiraportissaan useiden vahinkoa aiheuttavien sääilmiöiden todennäköisyyden kasvaneen sekä koostaa yhteen tiedeyhteisön käsityksen maapallon ilmaston tämänhetkisestä tilasta ja tulevaisuuden näkymistä. Haittavaikutusten todennäköisyyttä lisää väestön ikääntyminen. Alueellisesti tarkasteltuna Keski-Suomessa kasvaa lähivuosina varsinkin 75-84-vuotiaiden ja 2030-luvulla yli 85-vuotiaiden osuudet väestössä. Nopeimmin väestö ikääntyy pohjoisessa Keski-Suomessa ja Jämsässä (Niinimäki 2021).

### **Skenaarion toteutumisen välttämättömät syyt:**

Ihmisten tuottaman päästöt ovat lämmittäneet ilmastoa niin paljon, että näin nopeaa lämpiämistä ei ole koettu ainakaan 2000 vuoteen. Useissa hyvinvointialueen toimipisteissä sisälämpötilat alkavat kohota teknisistä ratkaisuista ja yöllisestä ilmanvaihdon tehostamisesta huolimatta. Koneellisen jäähdtyksen kohteissa jäähdtyksen kapasiteetti ei riitä tilojen tehokkaaseen viilennykseen. Sairaala Novassa on kuitenkin selvitetysti hyvät tekniset mahdollisuudet torjua helteiden vaikutuksia sisätiloissa.

Asumisterveysasetuksessa palvelutaloille asetettu 30 asteen ja asunnoille asetettu 32 asteen sisälämpötilan toimenpideraja ylittyy monin paikoin. Kotihoidossa tulisi soveltaa alemmaa 30 asteen toimenpiderajaa. Ilmatieteen laitos antaa hellevaroituksen, kun ennusteen mukaan vuorokauden ylin lämpötila kohoaa 27 asteeseen ja keskilämpötila 20 asteeseen. Hyvinvointialueen asiakasnäkökulmasta hellevarautumista on valvoa, että asiakkaat nauttivat nestettä riittävästi ja muistutetaan myös syömisen tärkeydestä suola- ja nestetasapainon ylläpitämiseksi. Kotihoidon asiakkaiden osalta on tarkkailtava myös kodin sisälämpötilaa ja tarvittaessa ehdotettava asiakkaille tai tämän omaiselle esimerkiksi tuulettimen tai muun viilennyslaitteen hankintaa. Asiakkaiden siirtäminen on viimesijainen vaihtoehto, mikäli tilat käyvät sietämättömiksi.

Terveystoimen näkökulmasta lääkkeiden ja kemikaalien säilytys on järjestettävä asianmukaisesti ohjeiden mukaisissa lämpötiloissa. Kaikkia työnantajia työturvallisuuslain perusteella koskevat työntekijöiden työturvallisuusnäkökulmat on otettava huomioon hellejaksojen aikana. Työntekijöiden altistumisaikaa kuumuudelle on rajoitettava, jos työpaikan lämpötila ylittää 28 astetta. Työpaikalla olisi hyvä olla jokin tila, jossa lämpötila olisi muita paikkoja viileämpi, jotta siellä voisi pitää esimerkiksi taukoja. Kun lämpötila on 28-33 astetta, tulee järjestää 10 minuutin tauko kerran tunnissa; raskaissa töissä sekä yli 22 asteen lämpötiloissa 15 minuutin tauko.

**Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Tässä skenaariossa tarkastellaankin keskimäärin hieman harvemmin kuin kerran 10 vuodessa Keski-Suomeen osuvan vähintään kahden viikon helleputken vaikutuksia.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Keski-Suomen alueen väestömäärä on noin 5 % koko Suomen väestöstä. Tällä yksinkertaistuksella saadaan kuolleiden määräksi 10-20 kuollutta per kahden viikon hellejakso. Lisäksi sairaalajaksojen määrien voi olettaa kasvavan jonkin verran ja monet erilaisia kroonisia sairauksia potevat oireilevat tavanomaista enemmän. Eri palveluissa tapahtuu palvelutason laskua työn tekemisen hidastumisen kautta tai ainakin ylimääräistä työtä jäähdyttelytaukojen ja työtehtävien uudelleen järjestelyn muodossa.

**Arvio luottavuudesta:**

Arvion luotettavuus on korkea. Arvio ilmaston lämpenemisen jatkumisesta perustuu kansainvälisen tiedeyhteisön hallitusten väliselle ilmastopaneelille tuottamiin tietoihin, joista on vahvaa näyttöä erityisesti pohjoiselta pallonpuoliskolta. Vastaavista hellejaksoista Suomessa on kokemusta 2000-luvulta. Helteen kansanterveydelliset vaikutukset tunnetaan huonommin, mutta uutta tutkimustietoa on pian saatavilla ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen jo antamien asiantuntijalausuntojen mukaan vaikutukset on arvioitava merkittäviksi: kuolleita arviolta 10-20 per hellejakso Keski-Suomessa.

Skenaarion nimi: Pitkäkestoinen helle terveystoimen näkökulmasta (hellejakson pituus yli kaksi viikkoa)						
Suomessa puhutaan helteestä, kun lämpötila on yli + 25 °C. Tässä alueellisessa riskiarviossa pitkäkestoiseksi helteeksi määritellään yli kahden viikon pituiset hellejaksot.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		Toteutunut useita kertoja Suomessa viimeisen 10 vuoden aikana.  Arvioidaan osuvan Keski-Suomeen hieman harvemmin kuin kerran 10 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			x			
Taloudelliset vahingot			x			
Ympäristövahingot		x				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x				
Sisäinen turvallisuus	x					
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	x					
Väestön toimintakyky ja palvelut		x				
Henkinen kriisinkestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x			
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x	Tapahtumasta on olemassa riittävästi kotimaista tilastotietoa ja todennäköisyys- ja vaikutusarvioihin sisältyy vain vähäistä epävarmuutta.		



### 3.1.3. Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo

#### **Skenaarion tausta:**

Ilmasto-olosuhteet laajoille metsäpaloille ovat otolliset vain kesäaikaan. Syttymiä koko Suomessa on tapahtunut neljän viimeisen vuoden (2018–2022) tarkastusjaksolla vuosittain keskimäärin 2600. Vaihteluväli on kyseisenä ajanjaksona ollut 1 496–4 412 maastopaloa vuodessa. Trendi on ollut vuodesta 2018 alkaen laskeva, mutta sääolosuhteiden muutokset voivat vaikuttaa tilastoon suuresti. Syttymissyinä voivat olla ihmisen toiminta eli kulotus tai muu avotuli tai kipinä metsäkoneesta sekä luonnonilmiö eli salama. Erityisen vaikeaksi tilanne muodostuisi, jos hyvin kuivan, kuuman ja tuulisen sään vallitessa syttyisi useita samanaikaisia laajoja metsäpaloja lähellä asutusta.

Jos laajan metsäpalon rajana pidetään yli 10 ha metsäpaloja, niin niitä on tapahtunut jokainen kesä 1–25 kappaletta vuodesta 1996 alkaen Suomessa. Kesältä 2018 on Suomesta raportoitu 19 laajaa metsäpaloa, joissa palanut metsäala oli keskimäärin 16,4 ha. Keski-Suomen osalta suurimmat palot ovat toistaiseksi vuodelta 2004 (Keuruu 15 ha salamasta), vuodelta 2006 (Kannonkoski 15 ha metsäkoneesta) ja vuodelta 2008 (Kivijärvi 15 ha epäily tahallisuudesta). Kivijärven palo alkoi sunnuntaina ja melko voimakas tuuli levitti paloa nopeasti. Ensimmäisten yksiköiden saapuessa palo oli arviolta 4 ha alalla taimikkovaltaisessa maastossa. Paloa sammutettiin kolme vuorokautta Kivijärven, Kinnulan, Kannonkosken, Viitasaaren, Saarijärven, Pihtiputaan ja puolustusvoimien resursseilla. Kalustoa oli kiinni jälkivartijoiden käytössä 10 vuorokautta. (Pronto 2018)

Metsätöitä pitkään jatkuneen kuivuuden aikana voi välttää vain paikallisesti ja kestoaltaan rajallisen ajanjakson ilman taloudellisia seurannaisvaikutuksia. Keski-Suomessa metsäsektorin merkitys maakunnan aluetalouteen on huomattavasti suurempi kuin Suomessa keskimäärin. Suuria metsäteollisuuden tehdaskonserneja on Äänekoskella ja Jämsän jokilaaksossa. Massa- ja paperiteollisuuden, mekaaninen puunjalostusteollisuuden ja metsätalouden osuus työpaikoista on Keski-Suomessa kaksinkertainen verrattuna maan keskiarvoon. Myös kone ja laitteollisuuden työpaikkaosuus on liki kaksinkertainen maan keskiarvoon verrattuna. Monet tämän alan yritykset ovat vahvasti sidoksissa metsäteollisuuteen. (Metsäkeskus 2015)

**Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

Pitkään jatkuneen poutajakson aikana tuulinen sää ja salamointi saattavat sytyttää suuren määrän nopeasti leviäviä maastopaloja, joista osa ennättää kehittyä laajoiksi latvapaloiksi ennen pelastuslaitoksen interventiota. Keski-Suomen osalta kokemuksia on myös puunkorjuukoneiden vahingossa sytyttämistä sekä maaperän muokkaustöistä syntyneistä paloista. Vastaavasti työkoneista turvetuotantoalueilla tuulisella säällä syttyneet palot ovat toisinaan levinneet myös ympäröivään metsään. Energiaturpeentuotantoon kelpavaa suopinta-alaa on yhteensä 888 hehtaaria, joka on jakautunut epätasaisesti Keski-Suomen maakunnan alueella. Maapinta-alaan suhteutettuna suoalaa on eniten maakunnan luoteis- ja pohjoisosissa. (Laatikainen 2009.) Muutamia energiapuukasoja on syttynyt myös Keski-Suomessa. Energia- ja ainespuuterminaleja oli yhteensä Keski-Suomessa 59 kappaletta (VTT 2016).

**Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut**

Laajan metsäpalon leviäminen asutuille alueille voi johtaa paikallisesti rakennusten tuhoutumiseen ja haitata paikallisesti elinkeinojen harjoittamista. Tällaisella laajoja evakuoiteja vaatineella tapahtumalla nähdään olevan vakavia sosiaalisia vaikutuksia. Metsäpalon vaikutusalueella saattaa vaurioitua rakennusten lisäksi myös sähköverkkoa ja tietoliikenteen laitteita. Kanadassa vuoden 2016 toukokuussa riehunut valtava maastopalo aiheutti 90 000 ihmisen evakuoinnin ja pysäytti öljyntuotannon. Noin 10 % Fort McMurrayn kaupungin rakennuksista tuhoutui.

Kaksi paloalvontareittiä lentävät Keski-Suomen yli ja Keski-Suomea halkoo useampi valtatie (4, 9, 13, 23) sekä kantateitä. Lisäksi alemman tieverkon liikennemäärien käyttö asukas- ja metsänhoitoliikenteessä myötävaikuttavat mahdollisten syttymien aikaiseen havainnointiin. Kuivan kauden aikana pelastusviranomaiset tehostavat viestintää, joka osaltaan vähentää syttymien riskiä.

Aikaisesta havainnosta ja paloasemaverkosta huolimatta palo voi levitä nopeastikin etenkin kuivissa kangasmaastoissa. Hyvä tieverkko osaltaan mahdollistaa palojen saavuttamisen raskaalla kalustolla. Keski-Suomen asukasluvultaan isommat taajamat sijaitsevat pääasiassa vesistöjen rannoilla, joka mahdollistaa taajaman suojaamisen palon leviämiseltä.

.



**Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Pelastustoimen toimenpiderekisterissä on tietoja Suomen metsäpaloista vuodesta 1996. Kansainvälisesti vertailtuna Suomen metsäpalot olleet kooltaan pieniä keskimäärin alle hehtaarin. Viimeisin yli tuhannen hehtaarin palo tapahtui Kalajoella 1970. Alle hehtaarin paloja koko maassa on vuosittain noin 5500, laajoja 10–99 hehtaarin paloja noin 25 ja 100–200 hehtaarin paloja noin joka toinen tai joka kolmas kesä painottuen ilmasto-olosuhteiden vuoksi Suomen etelä- ja keskiosiin (Larjavaara 2005). Yksittäisen laajan metsäpalon esiintymistaajuus voidaan määrittää varsin luotettavasti esimerkiksi 10 vuoden aikasarjaa luokittelemalla. Kun aineistoa laajennetaan historiatiedoilla yli 10 000 hehtaarin palon esiintymistodennäköisyydeksi Suomessa saadaan useammin kuin kerran 100 vuodessa. Ruotsin vuoden 2014 kaltainen 14 700 hehtaarin metsäpalo ja kesän 2018 kokemusten perusteella myös useamman laajan metsäpalon skenaario on verraten todennäköinen Suomen havumetsävyöhykkeellä otollisissa sääolosuhteissa tulevaisuudessa, jopa useammin kuin kerran 10 vuodessa.

Metsäpalojen seurauksia tarkasteltaessa tulee huomioida talousmetsän omaisuusarvon lisäksi myös sammutuskustannukset, muu tuhoutunut omaisuus kuten rakennukset, psykologiset ongelmat palaneella alueella. Ruotsin suurpalon kokonaisvahingon arvoksi 7 346 euroa / ha. Euroopasta on saatavissa kerättyä raakadataa suurten metsäpalojen seurauksista vuodesta 1900 alkaen (EM-DAT 2015). Eurooppalaisten 21 havainnon avulla omaisuusvahinkojen keskiarvoksi saadaan myös noin 7 000 euroa hehtaarille. Laajoissa metsäpaloissa Euroopassa (datassa on 100 paloa) on tapahtunut kuolemia noin joka toisessa palossa, joissa kuolleiksi on kirjattu 583 henkilöä ja vaikutuksista kärsineiden määräksi yli miljoona ihmistä.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Hallitsemattoman latvapalon osuessa lähelle asutusta joudutaan alueen väestöä evakuoimaan suuria määriä. Palon uhkaamalla alueella saattaa olla myös yhteiskunnan kannalta tärkeitä liikenneväyliä ja yksittäisiä kriittisen infran kohteita. Euroopassa ja maailmalla on havaintoja myös tahallaan sytytetyistä metsäpaloista kuivana kautena.

**Arvio luottavuudesta:**

Todennäköisyysarviointi on tehty asiantuntija-arvioinnin perusteella, jossa on hyödynnetty Sisäasiainministeriön PRONTO- järjestelmää. Tausta-aineistossa on hyödynnetty vuoden 2018 alueellista riskiarviota.

Skenaarion nimi: Useampi yhtäaikainen laajametsäpalo						
Metsäpalolla tarkoitetaan maastopaloa metsässä, joka saa alkunsa yleensä salamaniskusta, ihmisten huolimattomuudesta tai tuho poltosta. Metsäpalon leviämisessä esiintyvät palomuodot ovat palamisessa ensisijaisesti kuluva paloaineskerroksen mukaisesti maapalo, pintapalo ja latvapalo. Laajan metsäpalon rajana pidetään yli 10 hehtaarin metsäpaloja.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		Tilastotieto sekä ilmastomuutoksen vaikutukset havumetsävyöhykkeen kuivuuteen voivat nostaa todennäköisyyttä.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x				Skenaariokuvauksen mukaisissa tilanteissa alueella olevia ihmisiä ehdittäisiin varoittamaan ja tarvittaessa suojaväistämään.	
Taloudelliset vahingot			x		Vuoden 2018 riskiarviossa mainittujen havaintojen osalta omaisuusvahinkojen keskiarvoksi on saatu noin 7000 euroa hehtaarille.	
Ympäristövahingot		x				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Osajärjestelmien johtaminen kuormittuu viestinnän ja tilannetietoisuuden näkökulmasta.	
Sisäinen turvallisuus		x			Skenaario vaatii pelastustoimen resursseja runsaasti ja pitkäkestoisesti, jolloin muiden tehtävien suorittamiseen voi tulla viiveitä.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	x					
Väestön toimintakyky ja palvelut	x					
Henkinen kriisinkestävyys		x			Laaja maastopalo voi aiheuttaa hetkellisiä lieviä vaikutuksia ihmisten henkiseen kriisinkestävyyteen. On merkityksellistä, millaisessa toimintaympäristössä laaja maastopalo tapahtuu. Psykososiaalisen tuen tarve väestölle kasvaa.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x				
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x	Tilastotietoa on saatavilla pelastustoimen PRONTO-toimenpiderekisteristä, mutta hakukriteereiden valinta suhteessa seurausten arviointiin on haastavaa.		

Matti Salmi / Keski-suomalainen



Heli Paajanen / Keski-suomalainen



### 3.2. Suuronnettomuus

**Suuronnettomuudella** tarkoitetaan onnettomuutta, jonka hoitamiseen eivät riitä normaalit päivittäiset sosiaali- ja terveydenhuollon tai pelastustoimen voimavarat. Suuronnettomuudessa on huomioitava paikalliset voimavarat ja vammojen arvioitu vaikeusaste, jolloin ei voida antaa yksiselitteistä potilas- tai välittömän tuen tarpeessa olevien määrää. Maantie-, rautatie-, laiva- ja lentoliikenne, tulipalot, rakennusten sortumiset sekä kemialliset ja räjähddeonnettomuudet ovat todennäköisempiä aiheuttajia Suomessa suuronnettomuudelle. Harvinaisempia uhkakuvia on luonnononnettomuudet ja säteilyonnettomuudet (ydinvoimalat, ydinsota). Uhkakuvat ovat muuttuneet viime aikoina ja, tärkeisiin kohteisiin suunnatut tuhotyöt tai joukkoampumiset ovat muodostuneet varteenotettaviksi uhkakuviksi. Maassamme on muuttuneen tilanteen vuoksi varauduttu myös etenkin pommi-iskuihin, mutta myös (hermo-) kaasuiskuihin ja biologisiin uhkatekijöihin. (vrt. Kuisma & Porthan 2018, 722.)

**Varautumisesta huolehtiminen** on osa kaikkien toimijoiden päivittäistä toimintaa. Suomalaisen toimintamallin mukaan viranomainen, joka vastaa tietystä toiminnasta normaalioloissa, vastaa siitä myös häiriötilanteessa ja poikkeusoloissa (Taulukko 2). Normaaliajan sujuva toiminta ja siihen perustuva toiminta häiriötilanteissa, mahdollistaa tehokkaan toiminnan myös kriisin sattuessa. Suuronnettomuudet ovat häiriötilanteita, joita hallitaan yleensä tavanomaisten viranomaisten ja muiden toimijoiden laajalla yhteistoiminnalla, jolloin muut viranomaiset tukevat toimivaltaista viranomaista tarpeen mukaan. (Ruuska 2015, 160; Turvallisuuskomitea 2017, 11.)

Tapahtuma	Johtovastuu
Onnettomuus maa-alueella tai sisävesillä	Pelastustoimi
Uhka- ja vaaratilanne (kouluampuminen, terroriteko yms.), maastoetsintä	Poliisi
Merialueella tapahtuva onnettomuus	Rajavartiolaitos (Merivartiosto)
Pandemia, epidemia, joukkomyrkytys	Terveystoimi
Ilma-alus kateissa (kone kadonnut tutkasta eikä sen tiedetä pudonneen maahan, sisävesistöön tai mereen)	Lentopelastuskeskus

Taulukko 2. Johtamisvastuut suuronnettomuudessa (Ruuska 2015, 160.)

### 3.2.1. Onnettomuudet (lento-, raide-, tai maantie)

#### **Skenaarion tausta:**

Tuusulan Jokelassa tapahtui huhtikuussa 1996 vakava junaonnettomuus, jossa pikajuna suistui kiskoilta vaihteen kohdalta. Veturi kääntyi tulosuuntaansa kaatuen ratapenkereelle ja kaksi junan 11 vaunusta murskautui veturia vasten. Lisäksi neljä muuta vaunua suistui ratapenkereelle ja kaksi putosi kiskoilta. Onnettomuusjunassa oli 144 ihmistä, joista 4 kuoli ja 75 loukkaantui. Useimpien loukkaantuneiden vammat olivat lieviä. Onnettomuus käynnisti poikkeuksellisen mittavat pelastustoimet, joihin osallistui yli 600 henkilöä eri organisaatioista. Onnettomuuspaikan lähialueilta saatiin riittävästi ammattitaitoista henkilökuntaa, pelastuskalusto ja onnettomuuspaikan tieyhdet olivat hyvät, joka mahdollisti tehokkaan pelastustoiminnan. (Onnettomuustutkintakeskus 1996, 4–6.)

Jyväskylässä tapahtui maaliskuussa 1998 vakava junaonnettomuus, jossa matkustajajuna suistui kiskoiltaan. Veturi kaatui vaihteessa kyljelleen ja liukui vilkkaasti liikennöidyn tien yli törmäten siltapilariin. Veturi veti perässään pois kiskoilta kaksi ensimmäistä matkustajavaunua, jotka veturista irrottuaan kääntyivät tulosuuntaansa ja kaatuivat. Onnettomuusjunassa oli yhteensä noin 300 matkustajaa, joista 10 kuoli, 8 loukkaantui vakavasti ja 86 henkilö loukkaantui lievästi. Onnettomuus tapahtui keskeisellä paikalla pelastustoimien näkökulmasta, jossa ajomatka Jyväskylän paloasemalta ja Keski-Suomen keskussairaalaan on vain kaksi minuuttia. Pelastusyksiköt olivat paikalla noin 4,5 minuutissa hälytyksestä ja viimeistä loukkaantunutta lähdettiin kuljettamaan sairaalaan jo 37 minuutin kuluttua hätäilmoituksesta. (Onnettomuustutkintakeskus 1999, 3.)

Äänekosken Konginkankaalla valtatie 4 tapahtui maaliskuussa 2004 vakava liikenneonnettomuus, jossa raskaan ajoneuvoyhdistelmän perävaunu ja linja-auto törmäsivät toisiinsa. Vastaan tullut linja-auto, joka kulki omalla kaistallaan, iskeytyi lähes keskelle perävaunun etuseinää. Törmäyksen voimasta linja-auton etuosa murskaantui. Perävaunun irronnut etuseinä tunkeutui linja-auton matkustamoon, lähes puoliväliin saakka. Ajoneuvoyhdistelmän kuormana oli paperirullia, jotka painoivat noin 800 kg / kpl. Linja-autossa oli onnettomuushetkellä 36 matkustajaa, joista surmansa sai 22 matkustajaa sekä linja-auton kuljettaja. Muut 14 matkustajaa loukkaantuivat vakavasti. Kuorma-auton kuljettaja säilyi vammoitta. (Onnettomuustutkintakeskus 2005, 1.)

Kuopissa Kallan siltojen kohdalla (VT 5) kohdalla Kuopissa tapahtui maaliskuussa 2011 laaja tieliikenneonnettomuus, joka koostui useista ketjukolareista. Tapahtumaketju alkoi kahden ajoneuvon peräänajolla, jonka jälkeen liikennevirran hidastuessa alkoivat etelään menevien kastoilla muodostua ensimmäisiä ketjukolareita. Onnettomuudessa oli osallisena kaikkiaan 63 ajoneuvoa, joista kaksi oli raskaita ajoneuvoyhdistelmiä ja loput henkilö- ja pakettiautoja. Ajoneuvoista viisi ei törmännyt muihin ajoneuvoihin eikä niihin törmätty. Etelään menevillä kaistoilla oli yhteensä kahdeksan erillistä ketjukolaria. Pohjoisen suuntaan menevillä kastoilla sattui lisäksi samalla kohdalla ja samaan aikaan kaksi erillistä peräänajoa, joissa oli osallisena yhteensä neljä ajoneuvoa. Onnettomuudesta yhdeksän potilasta kuljetettiin ambulanssilla sairaalaan sekä vähäisiä vammoja saaneita ihmisiä varten tilattiin kaksi linja-autoa, joilla heidät kuljetettiin läheiseen marketin kahvioon. Osa onnettomuuden osallisena olleista ihmisistä poistui omatoimisesti paikalta. Kolmen henkilön vammat arvioitiin vakavaksi ja lievästi loukkaantuneiksi arvioitiin 35 henkilöä. (Onnettomuustutkintakeskus 2012, 3, 6–7.)

Kuopiossa tapahtui elokuussa 2018 vakava liikenneonnettomuus, jossa moottoritien liittymästä poistunut linja-auto päätyi sillalta alas junaradalle. Kuljettaja ei onnistunut suuren nopeuden vuoksi kääntämään autoa risteykseen, joten linja-auto kulkeutui loivassa kaarteessa liikenteenjakkajan ja risteävän kadun ajosuuntia erottavan keskikorokkeen yli. Tämän seurauksena linja-auto törmäsi sillalla liikennevaloissa odottaneisiin henkilöautoihin ja suistui kaiteen läpi päättyen ilmalennon jälkeen junaradan kallioleikkaukseen. Onnettomuudessa oli osallisena linja-auton kuljettaja ja 21 matkustajaa. Lisäksi viidessä henkilöautossa oli kuljettajat ja todennäköisesti yhteensä kaksi matkustajaa. Linja-auton matkustajista kuoli kolme onnettomuuspaikalla ja yksi matkalla sairaalaan, vakavasti loukkaantui yhteensä yhdeksän ihmistä ja lievästi kymmenen ihmistä. (Onnettomuustutkintakeskus 2019, 6, 15.)

Tässä alueellisessa riskiarviossa on konkreettisen arvioinnin helpottamiseksi mietitty onnettomuutta, joka ylittää sosiaali- ja terveystoimen sekä pelastustoimen päivittäiset voimavarat. Skenaariokuvauksessa ei arvioitu onnettomuustyyppiä, vaan arvioinnin näkökulmana pidettiin suojaväistettyjen ihmisten määrää, loukkaantuneiden määrää ja kuolleiden määrää. Onnettomuustilastojen hakukriteerit ovat määritelty siten, että loukkaantuneiden määrä on 6 henkilöä tai enemmän. Jos vammautuneiden määrä on alle kuusi potilasta, toimitaan Sairaala Novassa normaalilla henkilökunnalla. Monipotilastilanne yksi hälytys annetaan, kun tiedossa on 6-15 vammautunutta. Monipotilastilanne kaksi hälytys annetaan, kun vammautuneita on 16-30. Suuronnettomuushälytys annetaan, kun vammautuneiden määrä on yli 30.

### Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:

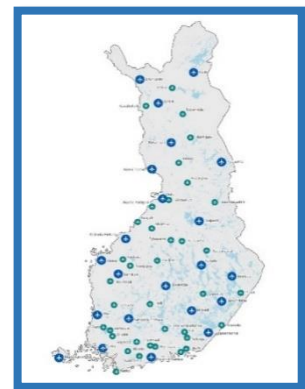
**Maantieliikenne** kulkee useita valtateitä Keski-Suomen maakunnan alueella, joista suurimpina ovat valtatie 4 ja 9, jotka halkovat aluetta pohjois-eteläsuunnassa ja itä-länsisuunnassa (Kuva 5). Suurimmat liikennemäärät keskittyvät Jyväskylän ympäristöön ulottuen lounaassa Muurameen, idässä Vaajakoskelle 4- ja 9-teiden risteykseen, koillisessa Palokankaalle ja pohjoisessa Äänekoskelle Saarijärventien risteykseen. Alueella kulkee lisäksi valtatie 13, 16, 18, 23 ja 24 sekä kantatiet 58, 69 ja 77. Jyväskylä on tärkeä maantiekuljetusten reittipiste. Valtatie 4 kuuluu TEN-T-ydinverkkoon, jonka tavoitteena on edistää tavaroiden ja ihmisten saumatonta liikkumista. Vaarallisia kemikaaleja kuljetaan maanteitse, jolloin onnettomuuden seurauksena saattaa aiheutua vakavaa vaaraa alueen asukkaille ja ympäristölle. (KSTURVA 2018, 25–27.)



**Rautatieliikenne** kulkee Keski-Suomen maakunnan alueella vastaavasti itä-länsi ja pohjoinen-etelä suunnissa kohdaten Jyväskylässä (Kuva 6). Pieksämäen – Tampereen välinen rataosuus muodostaa runkoreitin Keski- ja Itä-Suomen teollisuuden kuljetusreitille, jolle on vaikea löytää kiertoreittiä. Haapamäen kautta on lyhin kiertoreitti, mutta rataa ei ole sähköistetty. Jyväskylän ja Tampereen välillä on useita tunneliteita, joista pisin on yli neljä kilometriä pitkä. Keski-Suomen alueella ei ole Liikenne- ja viestintäviraston nimeämiä ratapihoja. (KSTURVA 2018, 23.) Äänekoskella toimiva biotuotetehtas tuottaa vuosittain 1,3 miljoonaa tonnia sellua, joista Suomen ulkopuolelle viedään noin 800 000 tonnia. Biotuotantotehtaalta sellua kuljetetaan rautatiekuljetuksin Äänekosken ja Vuosaaren sataman välillä. Sellukuljetuksiin on sidottu kaksi veturia ja kolme vaunurunkoa, jossa vaunukierto kestään 1,5 vuorokautta. (VR GROUP 2019.)



**Lentoliikenne** on keskitetty Jyväskylän lentoasemalle, jossa suoritetaan siviililentoliikennettä sekä sotilasilmailua. Sotilasilmailun osalta suoritetaan pääasiassa koulutustoimintaa, jossa henkilöstön määrä on hyvin pieni (lentäjä / lentäjät). Sotilasilmailun lentosuoritukset suoritetaan pääasiassa Keski-Suomen alueella. Finavian (2022) tilastojen mukaan vuonna 2022 Jyväskylän lentoasemalle laskeutuu keskimäärin 1 matkustajalentokone vuorokaudessa, jossa oli noin 32 matkustajaa laskeutuvaa konetta kohden. Kuvassa 7 esitetään Suomessa toimivat lentoasemat.



### Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:

Suuri liikennetiheys saattaa aiheuttaa vakavan liikenneonnettomuuden, jossa on osallisena useita ajoneuvoja. Pieniä liikenneonnettomuuksia tapahtuu päivittäin. **Tuhoisin skenario olisi Jyväskylän kohdalla valtatie tukkiva kymmenien ja jopa satojen ajoneuvojen ketjukolari tai kolareiden suma.** Huonon näkyvyyden ja ajokelin seurauksena pahimmassa tapauksessa liikenne pysähtyisi äkillisesti moottoritieellä ja kymmenet ajoneuvot törmäisivät kovalla nopeudella esteisiin. Raskaan liikenteen ja linja-autojen osallisuus olisi todennäköistä samaan onnettomuuteen. Onnettomuuspaikalla loukkaantuneiden ja kuolleiden määrä olisi suuri. Vaarallisten aineiden kuljetusajoneuvo saattaisi olla myös osallisena ketjukolarissa, jolloin ympäristölle ja terveydelle vaarallista ainetta voisi vuotaa maahan. Vuoto voisi myös uhata uhrien lisäksi alueen asutusta, työpaikkoja, rautateitä ja vesistöalueita. (KSTURVA 2018, 25–27.)

Keski-Suomen alueella suurimmat liikennemäärät painottuvat Jyväskylän alueelle, jossa risteävät valtatie 4 ja 9. Kuvassa 8 nähdään vuoden 2021 liikennemääriä, jossa Rantaväylällä kulkee vuorokaudessa 34 243 ajoneuvoa, Valtatiellä 4 pohjoisen suuntaan 25 310 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Vaajakosken moottoritieellä Jyväsjärven kohdalla 28 132 ajoneuvoa vuorokaudessa sekä Vaajakosken moottoritieellä sammallahden kohdalla 23 040 ajoneuvoa vuorokaudessa. (Väylävirasto 2022.) Karttaan on merkitty sinisellä ympyrällä riskikohdat, joissa onnettomuus voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövahinkoja henkilö- ja omaisuusvahinkojen lisäksi.



Kuva 8. Liikennemäärät 2021 (Väylävirasto 2022)



**Rautatieliikenteen** näkökulmasta pahin skenaario on, että jossakin Keski-Suomen mäkisistä maastoa puhkuvista yksiraiteisen radan tunneleista sattuu täyden matkustajajunan onnettomuus. Onnettomuuden seurauksena henkilö- ja omaisuusvahingot ovat suuret, kuolleita ja loukkaantuneita voi olla sata määrin sekä liikennekatko olisi kestoaltaan kuukausia. Pelastushenkilöstöllä ei olisi juurikaan mahdollisuutta pelastaa loukkaantuneita junan syttyessä tulee. Onnettomuuden seurauksena tunneli saattaisi myös osittain sortua. (KSTURVA 2018, 22–23.) Taulukossa 3 kuvataan Keski-Suomen rautatieliikenteen määrät.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja määrä	Matkustaja- ja tavaraliikennemäärä
<b>Orivesi - Jyväskylä</b>	Kaukojunia noin 18 junaa/vrk vaihdellen eri vuoroväleillä (ruuhka-aikana 1 h vuoroväli ruuhkasuuntaan 2–3 tunnin ajan)  Tavarajunia ympäri vuorokauden, määrä vaihtelee liikennepaikkaväleittäin.	<b>Matkustajamäärä:</b> Jyväskylä – Orivesi = 680 000 henkilömatkaa  <b>Tavaraliikennemäärä:</b> Jyväskylä – Orivesi = 2 433 000 tonnia
<b>Jyväskylä - Pieksämäki</b>	Kaukojunia 12 junaa/vrk. Pääasiassa kolmen tunnin vuoroväli, mutta illalla vuoroväli 1–2 tuntia.  Tavarajunia 7 junaa/vrk. Yksittäisiä tavarajunia läpi vuorokauden.	<b>Matkustajamäärä:</b> Jyväskylä – Pieksämäki = 245 000 henkilömatkaa  <b>Tavaraliikennemäärä:</b> Jyväskylä – Pieksämäki = 1 784 000 tonnia
<b>Jyväskylä - Äänekoski</b>	Tavarajunia liikennöi noin 10 junaa/ vrk ympäri vuorokauden.	<b>Tavaraliikennemäärä:</b> Jyväskylä – Äänekoski = 2 056 000 tonnia
<b>Jyväskylä - Haapamäki</b>	Suorat taajamajunat 3 junaa / vrk, Pääasiassa aamulla, päivällä ja illalla.  Tavarajunia liikennöi noin x junaa/ vrk ympäri vuorokauden.	<b>Matkustajamäärä:</b> Jyväskylä – Haapamäki = 25 000 henkilömatkaa  <b>Tavaraliikennemäärä:</b> Jyväskylä – Pieksämäki = 142 000 tonnia

Taulukko 3. Keski-Suomen rautatieliikenne (Väylävirasto 2020, 117; Väylävirasto 2022 a, Väylävirasto 2022

b)

**Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

**Maantieliikenteessä** tapahtui koko maan alueella vuonna 2021 16 988 liikenneonnettomuudeksi luokiteltua tehtävää. Vuosien 2018–2020 keskiarvio oli 16 011 liikenneonnettomuutta. (Pronto 2022.) Vuonna 2021 onnettomuuksissa kuoli 225 ihmistä ja loukkaantui vakavasti 406 ihmistä. Vuosien 2018–2020 keskiarvio oli 224 kuollutta ja vakavasti loukkaantuneita 427 ihmistä (Tilastokeskus 2022.)

Keski-Suomen pelastuslaitoksen alueella vuonna 2021 oli 934 liikenneonnettomuudeksi luokiteltua tehtävää. Vuosien 2018–2020 keskiarvio oli 960 liikenneonnettomuutta. PRONTO- järjestelmästä haettiin liikenneonnettomuustehtävät, joissa hätäkeskuksen riskiarvion perusteella oli hälytetty vähintään pelastusjoukkue – muodostelma ja altistuneiden määrä oli rajattu yli 5 henkilöön. Vuonna 2021 hakukriteerit täyttäviä tehtäviä oli 5 liikenneonnettomuutta. Vuosien 2018–2020 keskiarvo oli 9 liikenneonnettomuutta. Keski-Suomen alueella vuonna 2021 tieliikenteessä kuoli 12 ihmistä. Vuosien 2018-2020 keskiarvo oli 15 tieliikennekuolemaa. Keski-Suomen alueella vuonna 2021 tieliikenteessä vakavasti loukkaantunutta 22 ihmistä. Vuosien 2018-2020 keskiarvo oli 32 vakavasti loukkaantunutta.

Keski-Suomen pelastuslaitoksen alueella vuonna 2021 oli 16 vaarallisten aineiden onnettomuudeksi luokiteltua tehtävää. Vuosien 2018–2020 keskiarvo oli 21 vaarallisten aineiden onnettomuutta. Näistä onnettomuuksista pohjavesialueella oli vuonna 2021 yksi onnettomuus. Vuosien 2018–2020 keskiarvo oli 3 onnettomuutta pohjavesialueella. (Pronto 2022.)

**Rautatieliikenteessä** tapahtui valtakunnallisesti 25 merkittävää onnettomuutta vuonna 2021, joista 13 oli tasoristeysonnettomuuksia. Vuoden 2021 tasoristeysonnettomuuksista 11 luokitellaan merkittäviksi. Merkittävistä tasoristeysonnettomuuksista 38 % tapahtui sellaisissa tasoristeyksissä, joissa oli joko puolipuumilaitos tai valo- ja äänivaroituslaitos. Vuonna 2021 tasoristeysonnettomuuksissa menehtyi 8 henkilöä ja 7 henkilöä loukkaantui vakavasti. Edeltävän viiden vuoden aikana (2015–2019) tasoristeysonnettomuuksissa on kuollut keskimäärin noin 5 henkilöä ja loukkaantunut vakavasti noin 4 henkilöä vuodessa. (Traficom 2022, 3, 14.) Rautatieonnettomuuksien osalta junien yhteentörmäysriskiä on saatu pienennettyä kulunvalvonnalla Suomessa. Ratavaurioita on silti syntynyt, tasoristeyksiä edelleen on ja ilkeilläastakin on havaintoja. Keski-Suomen alueella vuonna 2021 ei sattunut yhtään tasoristeysonnettomuutta. Vuosien 2018-2020 keskiarvo oli 3 tasoristeysonnettomuutta.

**Junaliikenteessä** liikenteessä tapahtui valtakunnallisesti 38 törmäystä esteisiin, 2 suistumista ja 9 liikkuvan kaluston tulipaloo vuonna 2021. Yksi kaluston tulipalo luokiteltiin merkittäväksi. Liikkuvan kaluston tulipalot saavat tyypillisesti alkunsa veturien moottorilasta tai matkustajavaunujen lämmityslaitteista. Junien ja kalustoyksiköiden väliset törmäykset ovat olleet harvinaisia, jolloin vuonna 2021 ei tapahtunut yhtään ja vuosina 2017–2021 tapahtui vain yksi tähän kategoriaan luokiteltava tapaus. Vuonna 2021 junaliikenteen vaaratilanteiksi tilastoitiin 27 luvatonta Seis-opasteen ohitusta. Vuosina 2016–2020 tapahtui keskimäärin 33 luvatonta Seis-opasteen ohitusta vuosittain. (Traficom 2022, 3, 8–9.)

Rautatieliikenteessä tapahtui vuonna 2021 vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyviä poikkeamia, kuten suistumisia, törmäyksiä ja vuotoja yhteensä kahdeksan. Vuosien 2018–2020 keskiarvio oli 22 poikkeamaa, mutta kuljetusmäärät olivat pienemmät, kuin aikaisempina vuosina. Vaarallisten aineiden vuodoista suurin osa tapahtuu vaihtotyössä, jolloin vuodot ovat nestevuotoja säiliöiden täyttö- ja purkuventtiileistä. Rataverkoilla eniten kuljetetaan palavia nesteitä, syövyttäviä aineita ja kaasuja. (Traficom 2022, 9, 11.)

**Ilmaliikenneonnettomuuden** todennäköisin kohde riskiarvion perusteella on, että sotilasilmailuun kuuluvan pienkoneen (Vinka, Hawk tai Hornet) joutuu onnettomuuteen Jyväskylän lentoasemalla tai sen välittömässä läheisyydessä. Välittömässä vaarassa olisi tällöin 1–2 henkilöä, jossa ympäristöön vaikuttavat tekijät rajoittuisivat pienelle alueelle. (KSTURVA 2018, 18–19.) Vinka alkeiskoulukoneet ovat lentäneet viimeisen lentonsa elokuussa 2022, jonka jälkeen puolustusvoimat ovat ottaneet käyttöön merkittävästi kehittyneemmät Grob G 115E -alkeiskoulutuskoneet. Uudistuneiden alkeiskoulutuskoneiden ansiosta ilmavoimien suorituskyky paranee. (Nurminen 2022.)

#### **Arvio skenaarion seurauksista:**

Maantie, - rautatie- ja lentoliikenteeseen vaikuttaa merkittävästi sääolosuhteet, jossa runsas lumentulo ja pakkanen sekä lämpötilan vaihtelut ja maan routiminen heikentävät liikennöitävyyttä vaikuttaen myös kalustoon. Useamman kymmenen tai sadan ajoneuvon ketjukolari on mahdollinen, jota edes auttaa huono säätila.

Keski-Suomen alueella tapahtuvat vakavat onnettomuudet, tulevat aiheuttamaan todennäköisesti merkittävää haittaa ihmisten ja tavaroiden liikkumiselle. Onnettomuuksissa häiriön kesto voi olla tunneista muutamiin vuorokausiin tai jopa viikkoihin ja kuukausiin. Raideliikenteessä esiintyvät häiriöt aiheuttavat tavarankuljetuksiin viivästyksiä, joiden korvaaminen voi olla mahdotonta maantieliikenteen avulla. Tilastotiedoista selviää, että erilaisia vaaratilanteita ja vakavaksi luokiteltuja onnettomuuksia tapahtuu

valtakunnallisesti ja maakunnallisesti. Jokainen vaaratilanne tai onnettomuus voi eskaloitua vakavaksi tai suureksi onnettomuudeksi, joka aiheuttaa merkittäviä henkilö-, omaisuus-, tai ympäristövahinkoja.

Suomessa suuria kymmenien ajoneuvojen ketjukolareiden todennäköisyyttä voidaan pitää hyvin korkeana, sillä onnettomuus tapahtuu useammin kuin kerran 10 vuodessa. Keski-Suomen alueella tilastotiedoista löytyy muutaman ajoneuvon peräänajokolareita. Todennäköisyys onnettomuudelle, jonka hoitamiseen eivät riitä normaalit päivittäiset sosiaali- ja terveydenhuollon tai pelastustoimen voimavarat voidaan pitää hyvin korkeana.

**Sosiaali- ja kriisipäivystyksen** tehtävänä on käynnistää sosiaalihuoltolain mukaiset palvelut vakavan onnettomuuden tilanteessa sekä organisoida psykososiaalinen tuki eli kiireellinen sosiaalityö ja akuutti kriisityö. Onnettomuustilanteissa sosiaali- ja kriisipäivystyksen tehtävänä on antaa psyykkistä ensiapua sekä tarjota yksilölliset tarpeet huomioiden kriisityötä osallisille, onnettomuuden uhrien ja vakavasti loukkaantuneiden läheisille sekä silminnäkijöille. Kiireellisenä sosiaalityönä arvioidaan ja järjestetään tarvittavat sosiaalipalvelut ja muut tukitoimet. Onnettomuudella voi olla pitkäkestoiset alueelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset, jotka vaikuttavat ihmisten terveteen ja sosiaalisiin tarpeisiin.

#### **Arvio luottavuudesta:**

Todennäköisyysarviointi on tehty asiantuntija-arvioinnin perusteella, jossa on hyödynnetty Sisäasiainministeriön PRONTO-järjestelmää, Traficom rautatieliikenteen tilastointia, Finavian lentoliikenne tilastointia, Tilastokeskuksen valtakunnallisia kuolleiden ja loukkaantuneiden tilastoja ja Väyläviraston liikennemääriä maakunnan alueella. Lisäksi tausta-aineistossa on hyödynnetty onnettomuustutkimuskeskuksen tutkintaselostuksia merkittävimmistä onnettomuuksista sekä vuoden 2018 alueellista riskiarviota.

Skenaarion nimi: Onnettomuudet (lento-, rautatie-, maantieliikenne)						
Tässä alueellisessa riskiarviossa on konkreettisen arvioinnin helpottamiseksi mietitty onnettomuutta, joka ylittää sosiaali- ja terveystoimen sekä pelastustoimen päivittaiset voimavarat. Skenaariokuvauksessa ei arvioidu onnettomuustyyppiä, vaan arvioinnin näkökulmana pidettiin suojaväistettyjen ihmisten määrää, loukkaantuneiden määrää ja kuolleiden määrää. Onnettomuustilastojen hakukriteerit ovat määritelty siten, että loukkaantuneiden määrä on 6 henkilöä tai enemmän.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
					x	Tilastotieto
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			x		Skenaariokuvaus käsitteli onnettomuuksia, jossa loukkaantuneita 6 tai enemmän ihmistä. Sairaalapalveluiden näkökulmasta on monipotilastilanteita.	
Taloudelliset vahingot		x			Taloudellisia vahinkojen arvioinnissa on huomioitu loukkaantuneiden hoitokustannukset sekä onnettomuuden aiheuttamat materiaaliset vahingot. Lisäksi huomioitu vuoden 2018 alueellisen riskiarvion arviointi.	
Ympäristövahingot		x			Vaarallisten aineiden onnettomuudessa ympäristövahingon ennallistamistoimenpiteet ovat kestoaltaan hyvin pitkiä (kuukausia). Muissa onnettomuuksissa ympäristövahingot ovat vähäisiä.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Osajärjestelmien johtaminen kuormittuu viestinnän ja tilannetietoisuuden näkökulmasta.	
Sisäinen turvallisuus	x				Yksittäisellä onnettomuudella ei ole merkitystä sisäiseen turvallisuuteen.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x			Onnettomuudella saattaa olla lieviä vaikutuksia, jos onnettomuus aiheuttaa liikennekatkon liikenteen kriittisiin solmukohtiin.	
Väestön toimintakyky ja palvelut	x				Onnettomuus voi aiheuttaa liikennekatkoksia, jotka puolestaan haittaavat väestön ja palveluiden liikkumista.	
Henkinen kriisinkestävyys		x			Onnettomuus voi aiheuttaa hetkellisiä lieviä vaikutuksia ihmisten henkiseen kriisinkestävyyteen. On merkityksellistä, millaisessa toimintaympäristössä onnettomuus tapahtuu. Väestön tarve psykososiaaliselle tuelle on merkittävä.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Säätilalla on merkitystä onnettomuuksien ketjuuntumiseen. Varareittien järjestelyt tietyssä osassa maakuntaa on vaikea toteuttaa, jolla on vaikutusta logistiikkaan.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x	Tilastotietoa on saatavilla pelastustoimen PRONTO-toimenpiderekisteristä, mutta hakukriteereiden valinta suhteessa seurausten arviointiin on haastavaa.		

Sami Saarenpää / Keskisuomalainen



Pekka Seppänen / Keskisuomalainen



### 3.2.2. Tulipalot (sis. suuressa infrassa tai teollisuudessa)

#### **Skenaarion tausta:**

Kriittisellä infrastruktuurilla tarkoitetaan fyysisiä laitoksia ja rakenteita sekä digitaalisia toimintoja ja palveluja. Näitä ovat muun muassa energian tuotanto-, siirto- ja jakelujärjestelmät, liikenne- ja logistiikka, tieto- ja viestintäjärjestelmät, vesi- ja jätehuolto, finanssialan palvelut, terveydenhuolto, julkinen sektori ja elintarviketuotanto (vrt. Kokonaisturvallisuuden sanasto 2017, 32.) Keski-Suomen alueella kriittisiä infrastruktuurin kohteita ovat muun muassa keskussairaala, suuret kaukolämpölaitokset, muuntoasemat, keskeiset puhelin- ja tietoliikennekeskukset, vedenottamot ja -puhdistamot sekä puolustusvoimien kohteet.

Kriittisen infrastruktuurin tulipalosta voidaan pitää esimerkkinä Jyväskylän senioritalon parvekkeelta syttynyttä rakennuspaloa, jonka yhteydessä mm. huomattiin, että rakennussuunnitelmissa oli puutteita, jossa palo-osastointeja ei ollut esitetty kattavasti ja yksiselitteisesti pää- ja rakennesuunnitelmissa. Toimintaympäristön turvallisuus vaarantui putoilevista katolta pudonneiden kappaleiden vuoksi, jolloin osalle evakuoitavista tuli palovammoja. Evakuoinnin näkökulmasta paikallisia suunnitelmia ei ollut jalkautettu toimijatasolle saakka, jolloin tehtävänjako oli organisaatioiden kesken epäselvää. (Onnettomuustutkintakeskus 2021, 62–63.)

Tässä alueellisessa riskiarviossa on konkreettisen arvioinnin helpottamiseksi mietitty suurta tulipaloa kriittisessä infrastruktuurissa kuten sairaalassa, hoitolaitoksessa tai teollisuuslaitoksessa, joka ylittää sosiaali- ja terveystoimen sekä pelastustoimen päivittäiset voimavarat. Skenaariokuvauksessa ei arvioitu onnettomuustyyppiä, vaan arvioinnin näkökulmana pidettiin suojaväistettyjen ihmisten määrää, loukkaantuneiden määrää ja kuolleiden määrää. Onnettomuustilastojen hakukriteerit ovat määritelty siten, että loukkaantuneiden määrä on 6 henkilöä tai enemmän. Jos vammautuneiden määrä on alle kuusi potilasta, toimitaan Sairaala Novassa normaalilla henkilökunnalla. Monipotilastilanne yksi hälytys annetaan, kun tiedossa on 6-15 vammautunutta. Monipotilastilanne kaksi hälytys annetaan, kun vammautuneita on 16-30. Suuronnettomuushälytys annetaan, kun vammautuneiden määrä on yli 30.

#### **Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

Jyväskyläläisen senioritalon parvekkeella syttyi heinäkuussa 2020 tulipalo, joka levisi nopeasti kattorakenteisiin. Lisäksi tuli tuhosi kaksi muuta kattoa leviämisen seurauksena. Kerrostalokokonaisuus muodostui kolmesta eri talosta ja niitä yhdistelevistä osista, joissa oli yhteensä 166 asuntoa ja palvelukoti. Sammutustoiminnan seurauksena katolta lensi kekäleitä, jotka aiheuttivat neljälle evakuoidulle ihmiselle palovammoja. Savu- ja vesivahinkoja syntyi lähes sataan asuntoon, joten suuri määrä ihmisiä joutui

muuttamaan kodistaan pitkäkestoisten korjaustöiden vuoksi. Onnettomuuden alkuvaiheessa evakuointikeskus perustettiin läheiselle koululle, jonne saapui 173 henkilöä, jotka kirjattiin evakuointikeskuksessa pidettyyn pöytäkirjaan. Kerrostalokokonaisuudessa asui yhteensä 153 ihmistä, jonka lisäksi palvelukodissa oli 24 asiakasta. (Onnettomuustutkintakeskus 2021, 19, 21.)

Laukaan Vihtavuorella tapahtui vaaratilanne heinäkuussa 2013, jossa räjähdetehtaan varaston pihalla ollut räjähdysainejätettä sisältänyt kuutiometrin kokoinen IBC-kontti kuumentui. Kontti oli varastoituna yli 200 räjähdysainekontin joukkoon, jonka viereisessä varastossa oli 40 tonnia räjähteitä. Pelastustoimi päätti evakuoida Vihtavuoren taajaman sekä rajoittaa tie-, rautatie- ja ilmaluennetta tehdasalueen lähistöllä, koska tilannetta pidettiin uhkaavana. Kontti pystytettiin siirtämään noin 21 tunnin jälkeen turvalliseen paikkaan jäädyttelyn jälkeen. Tulipaloo tai räjähdystä ei tapahtunut missään vaiheessa. (Onnettomuustutkintakeskus 2014, 3, 9.)

Sairaala Novassa syttyi kaksi uhkaavaa tulipaloo ensimmäisen toimintavuoden aikana. Ensimmäisessä potilas sytytti potilashuoneen roskakorin päällä omia vaatteitaan sekä sairaalan liinavaatteita tuleen. Potilashuoneen palosuojattuun ikkunaverhoon paloi kämmenen kokoinen reikä. Varotoimenpiteenä osasto evakuoitiin muutaman tunnin ajaksi toiseen palo-osastoon muutaman tunnin ajaksi. Potilashuone, jossa palo syttyi, oli saneeraustoimien ajan pois käytöstä 9 päivää. Toisen palon tutkinnan yhteydessä havaittiin vaarallinen akkuerä. Sairaala Novan akustot on vaihdettu kokonaisuudessaan palon jälkeen toisiin. Sähkötilan ja ilmanvaihtolaitteistojen puhdistustyöt saatiin toteutettua syksyllä 2022. Omaisuusvahingot tapauksesta kohosivat useisiin satoihin tuhansiin euroihin. Kummassakaan palossa ei tapahtunut automaattisen sammutuslaitteiston aktivoitumista, koska lämpötila ei ennättänyt nousta vaarallisen korkeaksi ja palot rajoittuivat syttymispisteisiinsä.

Palvelutalo Kotirannassa Hankasalmissa syttyi uhkaava tulipaloo heinäkuussa 2021, jolloin kattoa paloi noin 15 neliömetrin alueelta. Palvelutalon henkilökunta oli aloittanut välittömästi 19 asukkaan evakuoinnin läheisen palvelutalon tiloihin. Palvelutalon asukkaista 13 pääsi palaamaan asuntoihinsa tulipalon jälkeen, mutta kuusi asukasta joutui evakkoon useammaksi viikoksi. Tehokkaasti alkusammutuksentoiminnan ansiosta vahingot saatiin rajattua pienelle alueelle.



### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:**

Kriittiseen infrastruktuuriin kohdistunut tulipalo vaihtelee kohteesta riippuen, jossa tulipalo voi uhata ihmisiä suoraan tai välillisesti. Sairaalassa tai hoitolaitoksessa syttyvä tulipalo voi uhata suoraan hoitohenkilökuntaa tai potilaita. Alueen teollisuusrakennuksessa syttynyt tulipalo voi uhata välillisesti alueen väestöä voimakkaan savun tai kemikaalipilven seurauksena, jolloin ihmisiä pyydetään pysyttelemään sisätiloissa ja sulkemaan ilmanvaihto sekä odottamaan tiedotetta vaaran päättymisestä. Tarvittaessa ihmiset evakuoidaan pois vaara-alueelta.

Sairaalassa tai hoitolaitoksessa syttyvä tulipalo voi aiheuttaa pahimmassa tapauksessa toimintojen keskeyttämisen tai siirtämisen muualle. Tällä on merkittäviä vaikutuksia hoitotarvitsevien ihmisten avun saantiin. On epätodennäköistä, että kaikki sairaalan rakennusosat vaurioituisivat tulipalossa käyttökelvottomaksi, mutta yksittäisessä hoitokodissa tämä voi olla mahdollista. Pahin skenaario henkilöriskien näkökulmasta nähdään siinä, että yöaikaan tapahtuu massiivinen ja nopeasti kehittyvä tulipalo vuodeosasto-olosuhteissa, jossa potilasmäärät voivat olla useista kymmenistä jopa satoihin potilaihin. Usein vuodeosastojen tai hoitokotien potilaat ovat vuodepotilaita tai muuten autettavia.

### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Sisäasiainministeriön PRONTO- järjestelmä on pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastointijärjestelmä, jonka mukaan Keski-Suomen pelastuslaitoksen alueella vuonna 2021 oli 123 rakennuspaloksi luokiteltua tehtävää. Vuosien 2018–2020 keskiarvio oli 117 rakennuspaloksi luokiteltua tehtävää. Automaattisia paloilmittimen tarkastus-/ varmistustehtäviä vuonna 2021 oli 681 tehtävää. Vuosien 2018–2020 keskiarvo oli 740 automaattiseksi paloilmittimen tarkastus-/ varmistustehtävää luokiteltua tehtävää.

Keski-Suomessa tulipaloihin menehtyi 3 henkilö vuonna 2019 ja rakennuspalojen aiheellisia vahinkoja kirjattiin yhteensä 4,6 miljoonaa euroa. Vuonna 2020 tulipaloissa menehtyi 4 henkilöä ja loukkaantui 3 ihmistä. Rakennuspalossa aineellisten vahinkojen arvo oli 9,7 miljoonaa euroa. Vuonna 2021 tulipaloissa menehtyi 3 ihmistä ja loukkaantui 12 ihmistä. Rakennuspalossa aineellisten vahinkojen arvo oli 6,2 miljoonaa euroa.

### **Arvio skenaarion seurauksista:**

Keski-Suomessa sairaalat ja hoitokodit ovat varustettu automaattisella paloilmittin- ja sprinklerijärjestelmällä, joissa tapahtuu vuosittain 327 – automaattista paloilmittinjärjestelmän antamaa palohälytystä. Näistä noin 90 % on erheellisiä johtuen paloilmittinjärjestelmän teknisestä häiriöstä tai

toimipaikan huolimattomuudesta. (Pronto 2022.) Onnettomuustutkintakeskuksen (2012) raportissa ilmenee, että Turun yliopistollisen keskussairaalan tulipalossa syyskuussa 2011 savu levisi huomattavan nopeasti ovien yläpuolella olevien läpivientien kautta, josta savu levisi koko rakennukseen hissikuilun, porraskäytävän, ilmanvaihdon ja läpivientien kautta. Teho-osastoa lukuun ottamatta koko rakennus evakuoitiin savun leviämisen johdosta. Sairaalarakennus kärsi mittavat vahingot, mutta kukaan ei kuollut tulipalossa. Kolme savulle altistunutta hoitaja kuljetettiin terveyskeskukseen tarkastukseen.

Suomessa sairaaloiden, hoitolaitosten tai teollisuusrakennusten tulipalot, jotka uhkaavat merkittävästi ihmisten henkeä ja terveyttä voidaan pitää todennäköisyyden arvioinnin perusteella hyvin korkeana. Keski-Suomen alueella tilastotiedoista löytyy muutamia uhkaavia tulipaloja viimeisten vuosien ajalta. Todennäköisyys tulipalolle, jonka hoitamiseen eivät riitä normaalit päivittäiset sosiaali- ja terveydenhuollon tai pelastustoimen voimavarat, nähdään useammin kuin kerran 10 vuodessa tapahtuvana.

Terveydenhuolto kohtaa Suomessa vuosittain arviolta noin 20 000 palovammapotilasta, jotka hakeutuvat hoidon piiriin. Sairaalahoitoon joutuu 1000 ihmistä, joista puolet on lapsia. Vuosittain tehohoitoa vaativia hengenvaarallisia palovammoja saa noin 50 ihmistä vuosittain. Palovammat muodostavat kaikista vammoista noin viisi prosenttia. Jorvin sairaalan palovammakeskus toimii Suomen ainoana palovammayksikkönä, jossa hoidetaan tehohoitoa vaativat laajat palovammat. (Allergia-, Iho- ja astmaliitto ry 2019.) Keski-Suomesta lähtee satunnaisesti yksittäisiä potilaita hoitoon Jorvin palovammakeskukseen. Tarkempia alueellisia tilastoja ei ole saatavilla. (Kyrölahti 2023).

**Sosiaali- ja kriisipäivystyksen** tehtävänä on käynnistää sosiaalihuoltolain mukaiset palvelut sekä organisoida psykososiaalinen tuki eli kiireellinen sosiaalityö ja akuutti kriisityö, kun tapahtuu suuren infrastruktuurin tai teollisuuslaitoksen tulipalo. Tulipalo tilanteissa sosiaali- ja kriisipäivystys antaa psyykkistä ensiapua välittömästi kriisitilanteen jälkeen sekä tarjoaa yksilölliset tarpeet huomioiden kriisityötä osallisille, uhrien ja vakavasti loukkaantuneiden läheisille sekä silminnäkijöille. Sosiaali- ja kriisipäivystyksen tehtävänä on organisoida suojaväestölle (evakuointi) väestöllä majoitus-, muonitus- ja vaatetusapu sekä järjestää tarvittavat muut sosiaalipalvelut ja tukitoimet. Tulipalolla voi olla pitkäkestoiset alueelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset, jotka vaikuttavat ihmisten terveteen ja sosiaalisiin tarpeisiin.

#### **Arvio luottavuudesta:**

Todennäköisyysarviointi on tehty asiantuntija-arvioinnin perusteella, jossa on hyödynnetty Sisäasiainministeriön PRONTO-järjestelmää. Tausta-aineistossa on hyödynnetty onnettomuustutkimuskeskuksen tutkintaselostuksia sekä vuoden 2018 alueellista riskiarviota merkittävimmistä sairaaloiden ja hoitolaitosten tulipaloista.

Skenaarion nimi: Tulipalo merkittävässä infrastruktuurin kohteessa						
Tässä alueellisessa riskiarviossa on konkreettisen arvioinnin helpottamiseksi mietitty suurta tulipaloa kriittisessä infrastruktuurissa kuten sairaalassa, hoitolaitoksessa tai teollisuuslaitoksessa, joka ylittää sosiaali- ja terveystoimen sekä pelastustoimen päivittävät voimavarat. Skenaariokuvauksessa ei arvioitu onnettomuustyyppiä, vaan arvioinnin näkökulmana pidettiin suojaväistettyjen ihmisten määrää, loukkaantuneiden määrää ja kuolleiden määrää. Tulipalojen hakukriteerit ovat määritelty siten, että loukkaantuneiden määrä on 6 henkilöä tai enemmän.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
					x	Tilastointi
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		x			Kohteissa kattava paloturvallisuustekniikka ja alkusammutusosaaminen, joka minimoi tulipalon kehittymisen hengenvaaralliseksi.	
Taloudelliset vahingot			x		Arvioinnissa huomioitu rakennuskustannusten keskimääräinen hinta ja tilaismajoituksen kustannukset.  Lisäksi arvioitiin yritysten tuotantokatkoksesta aiheutuvat tappioita.	
Ympäristövahingot	x				Sammutusjätevesin ja vaarallisten kemikaalien päästöt rajoittuvat pääsääntöisesti pienelle alueelle.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Johtamistoiminnot ovat hajautettu, jolloin vaikutukset jäävät lieviksi. Osajärjestelmien johtaminen kuormittuu.	
Sisäinen turvallisuus		x			Yksittäisellä infrastruktuurin tulipalolla ei ole merkitystä sisäiseen turvallisuuteen.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x			Tulipalolla saattaa olla lieviä vaikutuksia, jos onnettomuus kohdentuu juuri kriittiseen infrastruktuuriin.	
Väestön toimintakyky ja palvelut	x				Vähäinen vaikutus, peruspalveluilla on kyky tuottaa palvelua muissakin toimipisteissä.	
Henkinen kriisinkestävyys		x			Tulipalo voi aiheuttaa hetkellisiä lieviä vaikutuksia ihmisten henkiseen kriisinkestävyyteen. On merkityksellistä, millaisessa toimintaympäristössä tulipalo tapahtuu.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x				
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
		x		Tilastotietoa on saatavilla pelastustoimen PRONTO-toimenpiderekisteristä, mutta hakukriteereiden valinta suhteessa seurausten arviointiin on haastavaa.		



### 3.2.3. Ympäristöonnettomuus

#### **Skenaarion tausta:**

Ympäristöonnettomuus on maaperään, ilmakehään, luontoon, vesistöön, tai pohjavesiin kohdistuva tapahtuma tai häiriö, jonka seurauksena ympäristölle haitallista ainetta joutuu ympäristöön aiheuttaen vaaraa tai haittaa luonnolle, eläimille ja/tai ihmisille. Ympäristövahingolla voi lisäksi olla merkittäviä taloudellisia ja sosioekonomisia vaikutuksia. Vahingon ympäristövaikutukset riippuvat lähtökohtaisesti päästön suuruudesta, ympäristöön päässeen aineen ominaisuuksista, aineen leviämisestä sekä päästölle altistuvasta ympäristöstä. Vuodenajalla ja sääolosuhteilla on myös suuri vaikutus ympäristön pilaantumisen laajuuteen ja sen torjuntaan.

Suomessa tapahtuvista ympäristövahingoista n. 90 % on öljyvahinkoja ja loput lähinnä teollisuuskemikaalien käytössä syntyneitä vahinkoja. Ympäristöonnettomuuksia tapahtuu varsinkin liikenteessä ja kuljetustoiminnassa. (Suomen Ympäristökeskus 2021). Ympäristöonnettomuudet eivät aina vaadi toteutuakseen öljyn tai vaarallisen kemikaalin pääsyä ympäristöön. Erityisesti pohjavedelle uhkia aiheuttavat myös tuotteet, jotka eivät sellaisenaan ole vaarallisia. Esimerkiksi maitoa kuljettavan säiliöauton onnettomuus voi heikentää pohjaveden laatua, kun maaperään kaatunut maito muuttaa happiolosuhteita maaperässä, jolloin maaperästä liukenee haitallisia aineita pohjaveteen.

Pohjavesiin kohdistuvien ympäristöonnettomuuksien osalta ja etenkin niiden laajuuteen vaikuttavana tekijänä on huomioitava, että Keski-Suomen maakunnan maaperä on pääasiassa pohjajamoreenia, joka on huonosti vettä johtavaa ja kallioperä kuuluu ns. syväkivialueeseen. Näiden seikkojen vuoksi maakunnan pohjavesivarat ovat niukat, ja pohjavesialueet ovat määrältään vähäisiä ja alaltaan pieniä. Nämä alueet ovat kuitenkin tarpeellisia haja-asutuksen keskittymien ja haja-asutuksen vedenhankinnassa (Ympäristöhallinto).

Alueellisena erityispiirteenä voidaan Keski-Suomen osalta esille nostaa maakunnan maantieteellinen sijainti, jonka puitteissa se on usean valtavyölyän liikenteellinen solmukohta. Valtavyölyien kautta kuljetetaan myös ympäristölle vaarallisia aineita, joita ovat mm. palavat nesteet, syövyttävät aineet, myrkylliset aineet sekä erilaiset kaasut. Tarkkoja maakunnallisia tilastoja maanteiden VAK-kuljetuksista ei ole tarjolla, mutta valtakunnallisesti vaarallisten aineiden kuljetusmäärä vuonna 2021 oli n. 11 miljoonaa tonnia (Tilastokeskus, 2022). Keski-Suomen osuus valtakunnan maantiekuljetuksista on ollut n. 6 % (Keski-Suomen Liitto, 2007). Maantiekuljetusten lisäksi VAK-kuljetuksia toteutetaan myös rautatieverkostossa, mutta valtakunnalliset kuljetusmäärät (tn) jäävät n. puoleen maantiekuljetuksiin verrattuna (Traficom, 2019). Maakuntaa koskevia liikenteellisiä riskejä on avattu tämän riskiarvion kappaleessa 3.2.1.

**Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

Ympäristövahinko voi syntyä nopeasti esimerkiksi onnettomuuden, tulipalon, teknisen ongelman, inhimillisen virheen vuoksi, mutta myös hitaasti ja pidemmän ajan kuluessa ympäristölle haitallisen aineen vuotaessa pikkuhiljaa ympäristöön ja päätyessä esimerkiksi pohjaveteen. Ympäristöonnettomuuden aiheuttajista ei voi myöskään poissulkea tahallista vahingontekoa tai ilkivaltaa.

Jämsässä tapahtui toukokuussa 2018 rikkihappovuoto, jossa paritehtaan rikkihapposäiliöhuoneesta oli tullut hälytys valvomoon kohonneiden pitoisuuksien johdosta. Työntekijä oli mennyt tarkistamaan hälytyksen syytä, jolloin havainnut, että huoneeseen suihkuuaa 90 % rikkihappoa säiliöstä lähtevän putken juuresta. Työntekijä oli tehnyt hätäkeskukseen ilmoituksen, jonka jälkeen käynnistänyt tehtaan sisäiset hälytysprosessit. Rikkihapposäiliö oli täytetty kahta tuntia aikaisemmin. Mittaushetkellä säiliöstä suihkunnut noin 20 % rikkihappoa. (Pelastuslaitos 2018.)

Keuruulla tapahtui kesäkuussa 2018 polttoainetta kuljettaneen ajoneuvoyhdistelmän ulosajo, jossa ajoneuvoyhdistelmä suistui vasemmalle kaartuvassa mutkassa ojaan. Ajoneuvoyhdistelmän renkaat menivät asfaltilta pientareen puolelle, jotka vetivät ajoneuvoyhdistelmää ojaan. Kuljettaja sai ohjaamo-osan nousemaan, mutta perävaunu kaatui ja jäi ajoradalle kyljelleen. Perävaunu tukki tien ja vuoti polttoaineita. Arvioitu polttoainemäärä ajoneuvoyhdistelmässä oli 8,8 m<sup>3</sup>. Aktiivisen pelastustoiminnan jälkeen johtovastuu siirrettiin ympäristötoimelle, jonka jälkeen pelastuslaitos avusti torjuntatöissä. (Pelastuslaitos 2018.)

**Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut**

Ympäristöonnettomuus voi syntyä äkillisesti esimerkiksi onnettomuuden myötä tai hitaasti pidemmän ajan kuluessa. Säädösten mukaan ympäristövahinko- ja päästötilanteista on ilmoitettava vastuuviranomaisille välittömästi, kun sellainen havaitaan. Ensivaiheessa onnettomuuden tapahduttua tulee ryhtyä torjuntatoimenpiteisiin. Öljy- ja kemikaalivahinkojen kohdalla torjunnalla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joilla pyritään estämään ympäristöön päässeen öljyn tai kemikaalin leviäminen, minimoimaan päästöistä aiheutuneet vahingot sekä keräämään ympäristöstä välittömästi talteen otettavissa olevat päästöt.

Onnistuneiden torjuntatoimien edellytys on tiivis yhteistyö ja toimintojen yhteensovittaminen. Yhteinen tilannekuva on edellytys pitkäkestoisen toiminnan suunnittelussa, eikä tiedon tai tilannekuvan puute saa hidastaa torjuntatoimien suorittamista. Alueellinen pelastustoimi huolehtii öljy- ja kemikaalivahinkojen sekä muiden haitallisten aineiden torjunnasta ja se on velvollinen antamaan muille vahinkojen torjuntaviranomaisille virka-apua. Usein ympäristövahingon torjuntaan osallistuvat viranomaisten lisäksi eri

laitokset, yksityiset toimijat ja vapaaehtoisjärjestöt. Viranomaiset voivat päättää vapaaehtoisten tarjoaman avun käytöstä torjuntatehtävissä, annetut tehtävät kuitenkin suoritetaan aina vastuuviranomaisten johdolla. (YM, 2015)

Maa-alueilla öljy- ja kemikaalionnettomuuksia esiintyy esimerkiksi säiliöiden ylitäytöissä, maanalaisissa öljysäiliöissä, rankkasateiden ja sulamisvesien seurauksena tai säiliökuljetusvälineillä tapahtuvan onnettomuuden seurauksena. Päästöt maalla olevista laitoksista, varastoista, säiliöautoista ja tavarajunien säiliövaunuista voivat putkien ja ojien kautta päätyä vesistöön. Maalla tapahtuvat öljy- ja kemikaalipäästöt, jotka eivät joudu vesistöön, torjutaan ensisijaisesti päästön keräilyllä sekä poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja siirtämällä ne asianmukaiseen jälkikäsittelyyn. Joissakin tapauksissa maaperä voidaan puhdistaa myös paikan päällä. Maaperään kohdistuvien ympäristöonnettomuuksien torjuntaa ohjaa kaikissa tilanteissa pohjaveden suojelu. Erilaiset päästöt kuitenkin käyttäytyvät maaperässä eri tavalla, mikä vaikeuttaa päästön riskien arviointia yleisesti, mutta myös pohjavesien näkökulmasta.

Öljyvahingot edellyttävät väestöön kohdistuvia varotoimenpiteitä harvoin, sen sijaan kemikaalipäästön tai -vuodon torjunnan yhteydessä voidaan tarvita varotoimenpiteitä ulkopuolisten henkilöiden terveyden turvaamiseksi. Tilanteen mukaan pelastusviranomaiset voivat eristää onnettomuuden vaikutusalueen, poistaa ihmiset alueelta ja antaa muita terveyttä turvaavia rajoituksia. Rajoitukset asetetaan vain akuutin vaaratilanteen ajaksi ja määrätyle alueelle. Torjuntatöiden jälkeen siirrytään tarvittaessa saastuneen ympäristön kunnostusvaiheeseen. Pilaantuneen ympäristön kunnostuksesta vastuu on ensisijaisesti vahingon aiheuttajalla, joka myös vastaa ympäristövahinkoon liittyvistä torjunta- ja ennallistamiskustannuksista.

#### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Suuria maa-alueen öljy- tai kemikaalivahinkoja on aiheutunut suurista varastosäiliöistä, säiliöjunista ja säiliöautoista maaperään tai vesistöön valuneista aineista. Esimerkkeinä maa-alueen vahingoista voi mainita Vainikkalan säiliöjunaonnettomuuden vuonna keväällä 1999 ja Mäntyharjun säiliöjunaonnettomuuden vuonna 2018. Esimerkkinä suurista ympäristövahingoista Keski-Suomessa mainittakoon Äänenvoiman raskasöljyvuoto järveen vuonna 2011 (YM, 2018)

Ympäristöonnettomuuksien tilastollinen tarkastelu (Sisäministeriön Pronto-järjestelmä) osoittaa, että Keski-Suomessa ilmoitettiin vuosina 2018–2021 keskimäärin 164 öljyvahinkoa ja muiden vaarallisten aineiden onnettomuuksia 21 kappaletta. Näiden lukujen osalta on kuitenkin huomioitava, että ne sisältävät ainoastaan ympäristövahingot, jotka ovat vaatineet pelastuslaitoksen toimia. Mikäli vahingon aiheuttaja on pystynyt itse huolehtimaan tarvittavista torjuntatoimenpiteistä, ei vahinko ole kirjautunut Pronto-järjestelmään.

Kuljetusten lisäksi Keski-Suomessa käsitellään ja varastoidaan merkittäviä määriä ympäristölle vaarallisia aineita. Suuria määriä vaarallisia aineita käsitteleviä yksityisiä teollisuuslaitoksia maakunnan alueella on seitsemän, puolustusvoimien laitoksia kaksi. (Pelastuslaitos, 2022) TUKESin luvan alaisia laitoksia, muttei turvallisuusselvitysvelvollisia on vajaat kolmekymmentä. Pienempiä vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä laitoksia on Keski-Suomessa noin kolmesataa.

Esimerkiksi Äänekosken käytetään klooridioksidia vesiliuoksena sellun valkaisuun. Vuototilanteessa höyrystyvä klooridioksidi muodostaa kaasuvaaratilanteen. Klooridioksidikaasu on ilmaa raskaampaa ja väriltään vihreänkeltaista. Kaasun kehittyminen riippuu voimakkaasti liuoksen väkevyydestä ja sääolosuhteista (lämpötila ja tuuli). Vakavassa onnettomuustilanteessa klooridioksidikaasu voi olla vaaraksi lähimmille asuinalueille ja ärsytysoireita voi esiintyä epäedullisissa olosuhteissa tuulen alapuolella jopa usean kilometrin etäisyydellä vuotokohdasta. Pelastuslaitos on tehnyt esimerkin kaltaisiin turvallisuusselvitysvelvollisiin teollisuuslaitoksiin ulkoisen pelastussuunnitelman.

#### **Arvio skenaarion seurauksista:**

Ympäristöonnettomuuden luonteesta ja tapahtumapaikasta riippumatta, sillä on yleensä aina jonkinlaisia välittömiä vaikutuksia maaperään, vesistöihin tai pohjaveteen. Asutusalueen läheisyydessä tapahtuva vaarallisen aineen leviäminen ympäristöön esimerkiksi ilmateitse voi myös vaatia väestön varoittamista ja mahdollisesti evakuointitoimenpiteitä.

Pilaantuneet maa-alueet saattavat vaikuttaa ihmisten ja eläinten terveyteen, luonnon ekosysteemeihin sekä maaperän ja pohjaveden laatuun pitkään. Vuosia onnettomuuden jälkeen voi edelleen ilmetä negatiivisia terveysvaikutuksia, mikäli saastuneelta maa-alueelta kerätään esimerkiksi haitallisia ainejäämiä sisältäviä sieniä tai marjoja. Maaperän laaja-alainen saastuminen voi estää myös maa-alueen käytön, jolloin välilliset taloudelliset haittavaikutukset voivat nousta merkittäviksi. Taloudellisia kustannuksia aiheutuu myös maaperän kunnostamisesta ja ne voivat olla erittäin merkittäviä.



Saastuneelta maa-alueelta voi huuhtoutua haitallisia aineita vesistöihin, jotka saattavat aiheuttaa vakavaa vesistön pilaantumista. Vesiteitse haitallinen aihe voi myös levitä laajalle alueelle hyvinkin nopeasti. Päästöllä voi niiden laadusta ja haitallisuudesta riippuen olla erilaisia terveysvaikutuksia niin vesistöissä tai niiden ympäristössä eläviin eläimiin ja eliöihin kuin ihmisiinkin pitkästi vielä onnettomuuden jälkeen. Vesialueen merkittävä saastuminen voi johtaa matkailu- ja kalastuselinkeinojen vaikeutumiseen sekä estää vesistöjen virkistyskäytön. Nämä seikat voivat vaikuttaa alueen talouteen, elinkeinoin ja työllisyyteen sekä kiinteistöjen arvoihin negatiivisesti.

Pohjaveden saastumisella voi olla paikallisia vaikutuksia vedenottoon sekä juomaveden saatavuuteen. Saastunut pohjavesi voi aiheuttaa myös terveysvaikutuksia, mikäli saastunutta pohjavettä päätyy juoma- tai käyttövedeksi saakka. Pohjavedet eivät kuitenkaan Suomessa yleensä pilaannu kovin laajalta alueelta, koska pohjavesiesiintymät ovat pääosin pieniä.

**Arvio luottavuudesta:**

Valtakunnallista tutkimus- ja tilastotietoa ympäristöonnettomuuksista ja niiden vaikutuksista on tarjolla melko paljon. Maakuntakohtaista vertailutietoa ei juuri ole tarjolla, joten maakunnallisen riskitason arviointi on haastavaa.

Skenaarion nimi: Ympäristöonnettomuus						
Ympäristöonnettomuus on maaperään, ilmaan, luontoon, vesistöön, tai pohjavesiin kohdistuva tapahtuma tai häiriö, jonka seurauksena ympäristölle haitallista ainetta joutuu ympäristöön aiheuttaen vaaraa tai haittaa luonnolle, eläimille ja/tai ihmisille. Ympäristövahingolla voi lisäksi olla merkittäviä taloudellisia ja sosioekonomisia vaikutuksia.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		Maakunnassa tapahtuu vuosittain pienempiä ympäristöonnettomuuksia, vaikutuksiltaan laajan ympäristöonnettomuuden riskin voi katsoa olevan korkea,
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		x			Riskiarvion mukaisissa ympäristöonnettomuuksissa henkilövahinkojen määrä jäisi todennäköisesti rajalliseksi, mutta esimerkiksi ilmateitse leviävään aineeseen liittyvä ympäristövahinko tiivisti asutulla alueella voisi aiheuttaa myös suuronnettomuuteen verrattavia henkilövahinkoja.	
Taloudelliset vahingot		x			Liikenteessä tapahtuvan ympäristöonnettomuuden vahingot jäisivät todennäköisesti maltilliseksi, sen sijaan tuotannollisessa laitoksessa tapahtuva laajamittainen vaarallisen aineen vuoto voisi aiheuttaa suuriakin taloudellisia vahinkoja mm. ympäristön puhdistamiseen liittyvien toimien kautta.	
Ympäristövahingot			x		Vaikutus riippuu paljon ympäristövahingon aiheuttavasta aineesta ja onnettomuuspaikasta. Vakava ja vaikutuksiltaan laaja ympäristöonnettomuus aiheuttaa kuitenkin lähes poikkeuksetta merkittäviä vaikutuksia maaperään ja tapahtumapaikasta riippuen vesistöön ja pohjaveteen sekä johtaa pilaantuneiden alueiden käyttökieltoihin.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Laajoja vaikutuksia sisältävässä onnettomuudessa tilanne saattaa edellyttää yksittäisiä, normaalia poikkeavia, toimia mm. tilannekuvan ylläpitoon ja kriisiviestintään.	
Sisäinen turvallisuus		x			Onnettomuus tuskin turvattuuden tunnetta lisääisi laaja-alaisesti tai toisi muutoksia miellipideilmastoon, mikäli kyseessä ei olisi tahallisesti aiheutettu onnettomuus.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x			Etenkin vesistöihin ja pohjaveteen liittyvät onnettomuudet voivat aiheuttaa merkittäviä ongelmia vesihuoltoon. Huoltovarmuuden näkökulmasta vaikutukset olisivat todennäköisesti pieniä, koska onnettomuuden vaikutukset jäisivät maantieteellisesti pieniksi, laajaa vesistöjen saastumista lukuun ottamatta.	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Vaikutukset olisivat vähäisiä. Mikäli vaaralliseksi aineelle altistuisi suuri määrä ihmisiä voisi se aiheuttaa ruuhkautumista terveyspalveluissa.	
Henkinen kriisinkestävyys		x			Näkyvät vaikutukset olisivat maakunnan tasolla todennäköisesti lieviä ja hetkellisiä. Mikäli onnettomuuden taustasyistä paljastuisi viranomaisten valvontaan tai esim. teiden kunnossapitoon liittyvä laiminlyöntejä, voisi sillä olla vaikutusta kansalaisten luottamukseen viranomaisia kohtaan.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x			Ympäristöonnettomuudessa merkittävin heijastevaikutus voisi näkyä vesihuollossa, mikäli vaarallista ainetta pääsisi vesistöön tai pohjaveteen.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keski-määräinen	Korkea	Selitys		
		x		Alueellista riskien todennäköisyyttä on haastavaa arvioida maakunnallisen tiedon (mm. vaarallisten aineiden kuljetusmäärät) vähäisyyden vuoksi. Valtakunnallista tietoa on tarjolla kohtuullisen hyvin.		



### 3.3. Infrastruktuurin häiriöt

#### 3.3.1. Laaja tai pitkäkestoinen vedenjakelunhäiriö

##### **Skenaarion tausta:**

Suuret taajamat sekä merkittäviä vesimääriä käyttävät toiminnot, kuten hoitolaitokset, keskuskeittiöt ja elintarviketeollisuus, ovat hyvin haavoittuvia vedenjakelussa tapahtuville vakaville häiriöille. Keski-Suomessa talousveden hankintaan käytetään sekä pintavettä että tekopohjavettä. Keski-Suomessa on 148 vesihuoltolaitosta, joilla on käytössä yhteensä 93 vedenottamoita. Asutustaajamien jäteveden puhdistamoita on 53 kpl, joiden piirissä on 78 % koko maakunnan asukasmäärästä.

##### **Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

Vesihuollon häiriintyessä sähkökatkon vuoksi tilanne voi johtua useista syistä. Sähkökatkoja voivat aiheuttaa luonnonilmiöt, tuotantohäiriöt ja tekniset viat sekä tahallinen vaikuttaminen. Kantaverkon vakavin riski on kaksi suurta häiriötilannetta huippukulutuksen aikana. Sähkön kulutuksen kasvaminen yli käytettävissä olevan tuonti- ja tuotantokapasiteetin voi johtaa normaalioloissa sähköpulaan.

##### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:**

Laaja sähkönjakeluhäiriö aiheuttaa Keski-Suomessa pitkäkestoisen sähkökatkon tai tiheästi toistuvia lyhyitä katkoja. Vesihuollon osalta tämä tarkoittaa, että kapasiteetti ei enää riitä normaaliin toimintaan. Vesihuolto jatkuu joiltain osin varavoimalla, mutta kaikilla pumppaamoilla varavoimaa ei ole. Vedenjakelua joudutaan säännöstelemään eikä vettä riitä kaikkiin kohteisiin. Vedenjakelu sairaaloille saadaan ylläpidettyä ja asuinalueille vettä toimitetaan liikuteltavilla säiliöillä. Sähkökatkon jatkuessa tilanne vaikeutuu. Vesihuollon toimijat tiedottavat tilanteesta kansalaisille ja omille työntekijöilleen. Ilman sähköä valtaosa turvajärjestelmistä, kaukovalvonnasta ja viestintävälineistä lakkaa toimimasta, mikä lisää myös vesihuollon alttiutta tahalliseksi vaikuttamiselle. Häiriötilanteen vaikutukset ovat erilaiset riippuen siitä, tiedetäänkö katkoista etukäteen vai tulevatko ne yllättäen. Jos katkoista tiedetään esimerkiksi puoli vuorokautta etukäteen, tilanteeseen voidaan valmistautua ja siitä voidaan tiedottaa.

##### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Osa skenaarion toteutumiseen vaikuttavista tekijöistä, kuten sähköenergian saatavuushaasteet voivat kehittyä vähitellen. Äkillisissä sähkökatkoissa tilanne kuitenkin kehittyy hyvin nopeasti. Skenaarion toteutumista pidetään kohtuullisen todennäköisenä.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Seuraukset ovat merkittäviä esimerkiksi hoitolaitoksissa, keskuskeittiöissä ja elintarviketeollisuudessa. Talousveden saastuminen voi muodostaa vakavan uhan ihmisten hengelle ja terveydelle sekä haitata merkittävästi osaa yhteiskunnan keskeisistä toiminnoista. Pitkäkestoisessa vedenjakeluhäiriössä seurannaisvaikutukset kasvavat ja laajenevat useille toimialoille. Kun teollisuusprosesseja joudutaan ajamaan alas, niiden käynnistäminen uudelleen kestää pitkään. Pitkäkestoinen häiriö aiheuttaa mittavia taloudellisia ja yhteiskunnallisia seurausvaikutuksia. Jäteveden käsittelyssä pitkäkestoinen häiriö voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia.

**Arvio luottavuudesta:**

Arviointi perustuu kotimaiseen tutkimus- ja tilastotietoon sekä asiantuntija-arvioihin. Arviota pidetään varsin luotettavana.

<b>Skenaarion nimi: Vesihuollon (sisältäen jätevesihuollon) häiriintyminen – Laajasta sähköjakelunhäiriöstä johtuva vesihuollon häiriö</b>						
<p>Vesihuollon häiriintyessä sähkökatkon vuoksi tilanne voi johtua useista syistä. Sähkökatkoja voivat aiheuttaa luonnonilmiöt, tuotantohäiriöt ja tekniset viat sekä tahallinen vaikuttaminen.</p> <p>Seuraukset ovat merkittäviä esimerkiksi hoitolaitoksissa, keskuskeittiöissä ja elintarviketeollisuudessa. Talousveden saastuminen voi muodostaa vakavan uhan ihmisten hengelle ja terveydelle sekä haitata merkittävästi osaa yhteiskunnan keskeisistä toiminnoista. Pitkäkestoisessa vedenjakeluhäiriössä seurannaisvaikutukset kasvavat ja laajenevat useille toimialoille.</p>						
<b>Todennäköisyyden arviointi</b>	<b>Hyvin matala</b>	<b>Matala</b>	<b>Keskimmä-räinen</b>	<b>Korkea</b>	<b>Hyvin korkea</b>	<b>Selitys</b>
			x			
<b>Seurausten arviointi</b>						
<b>Välittömät vaikutukset</b>	<b>Ei vaikutusta, vähäinen (*)</b>	<b>Lievä (**)</b>	<b>Merkittävä (***)</b>	<b>Erittäin merkittävä (****)</b>	<b>Selitys</b>	
Vakavat henkilövahingot		x				
Taloudelliset vahingot			x			
Ympäristövahingot		x				
<b>Yhteiskunnalliset vaikutukset</b>	<b>Ei vaikutusta, vähäinen (*)</b>	<b>Lievä (**)</b>	<b>Merkittävä (***)</b>	<b>Estävä tai vaarantava (****)</b>	<b>Selitys</b>	
Johtaminen		x				
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x			
Väestön toimintakyky ja palvelut			x			
Henkinen kriisinkestävyys		x				
<b>Häiriöiden ketjuuntuminen</b>	<b>Ei vaikutusta, vähäinen (*)</b>	<b>Lievä (**)</b>	<b>Merkittävä (***)</b>	<b>Estävä tai vaarantava (****)</b>	<b>Selitys</b>	
		x				
<b>Arvion luotettavuus</b>	<b>Vähäinen</b>	<b>Keskimmä-räinen</b>	<b>Korkea</b>	<b>Selitys</b>		
			x			



24

417

19

### 3.3.2. Kuljetus ja logistiikan häiriöt

#### **Skenaarion tausta:**

Keski-Suomen näkökulmasta kuljetus ja logistiikan häiriöt kohdentuvat tiestön ja raideliikenteen häiriöihin. Häiriöt voivat aiheutua esimerkiksi kansainvälisen kaupan esteistä ja -häiriöistä, kansainvälisen politiikan manööveristä tai logistiikan työnseisauksista, lakoista tai osaajapulasta. Alueellisia häiriöitä voi aiheutua myös sähkökatkoista (mm. polttonesteiden saatavuus), kyberhyökkäyksestä (tietojärjestelmien käytön häiriöt) sekä tietoliikenteen häiriöt (yhteydet logistiikan järjestelmiin). Lisähaasteita tuo ammattiliikenteen kuljettajapula (erityisesti ADR) sekä kuljetuskaluston/varaosien rajallinen saatavuus (haasteena jo tälläkin hetkellä). Toimintojen keskittäminen, varajärjestelmien purkaminen, teknisten järjestelmien häiriöherkyys ja palvelujen ulkoistaminen lisäävät yhteiskunnallisen haavoittuvuuden riskejä. Tuontipolttoaineiden osalta riskinä on merikuljetusten estyminen yhdistettynä polttoaineiden saannin vaikeutumiseen. Tiestön heikentynyt käyttökunto, tienpito sekä rataverkoston kunnossapito saattaa aiheuttaa hetkellisiä häiriöitä logistiikalle. Pitkäkestoinen logistiikkatoimintojen häiriö vaikuttaa useisiin yhteiskunnan toimintoihin ja voi vaarantaa kriittisiä toimintoja ja väestön hyvinvointia. Häiriöt voivat aiheuttaa tavaroiden hamstrausta ja pitkäkestoisina häiritä yhteiskuntarauhaa. Tavaroiden saatavuusongelmat voivat johtaa myös rikolliseen toimintaan.

#### **Skenaarion toteutumisen välittömät syyt:**

Tietoliikenne-/sähkökatko voi aiheuttaa merkittäviä häiriöitä alueelliseen logistiikkaan. Myös kyberympäristöstä voi myös aiheutua häiriöitä tietoliikenteeseen/ICT-järjestelmiin. Polttonesteen saatavuus on vaikeutunut esim. sähkökatkoksen tai polttonesteen tuonnin haasteiden myötä. Logistiikassa tarvittava osaava ammattihenkilöstöä ei ole saatavilla riittävästi esim. lakko, osaajapula. Ammattikuljettajien määrä haastavissa talviolosuhteissa ei ole yhtä iso kuin kesällä. Käytettävissä ei ole riittävästi kuljetuskalustoa esim. komponenttipulan tai muun materiaalipulan seurauksena. Tiestön ja rataverkoston heikentyneen käyttökunnan vuoksi osa tiestöstä/radasta on vaarallista käyttää. Muu alueeseen kohdistuva häiriötilanne/onnettomuus voi aiheuttaa kuljetuksille/logistiikalle haasteita esim. säteilylaskeuma.



### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:**

Kuljetus- ja logistiikan häiriöiden pitkittyessä useimmat yhteiskunnan toiminnot häiriintyvät suuresti tai lakkaavat kokonaan toimimasta. Elinkeinoelämän päivittäistoiminnot voivat häiriintyä jo muutaman päivän laajoista kuljetuskatkoksista. Polttoaineiden ja kemikaalien saatavuudella on erittäin suuri vaikutus esim. ruokahuollon ja polttoaine- ja vesihuollon kuljetuksiin, julkiseen liikenteeseen ja yleiseen logistiikkaan. Tiestön kunto heikkenee/rapistuu ja korjausvelka kasvaa, eikä sitä saada kiinni tällä budjettitasolla (mm. bitumin saatavuus ja hinta vaikuttaa). Vaikuttaa kuljetusten turvallisuuteen ja aikatauluihin. Logistiikka mm. raaka-aineiden ja tuotekuljetusten osalta voi häiriintyä, jolla voi olla merkittävä vaikutus moneen eri toimialaan sekä alueellisesti että kansallisesti. Logistiikan häiriöitä voi ilmetä myös kansainvälisessä tuonnissa/viennissä, jolla on vaikutusta myös maakunnan yrityksiin. Henkilöliikenne häiriintyy mm. työssäkäynti ja koulukuljetukset vaarantuvat. Polttonestelogistiikalla on erittäin suuri vaikutus koko yhteiskunnan toimivuudelle. Erityisesti tulee huomioida varavoimakoneiden polttoainelogistiikka.

### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Todennäköisyys kasvaa sähkö- ja tietoliikenneongelmien yhteydessä. Todennäköisyys kasvaa myös polttonesteiden saatavuusongelmien yhteydessä. Maailmantilanne saattaa vaikuttaa logistiikan häiriötilanteisiin. Kehittyminen voi olla nopea äkillisen vian/kuormituksen seurauksena erityisesti sähkön ja tietoliikenteen osalta.

### **Arvio skenaarion seurauksista:**

Elinkeinoelämän tuotanto on pääosin riippuvainen maantiekuljetuksista, vienti/tuonti/jakelu pysähtyy tai hidastuu. Laajat logistiikan häiriöt vaikuttavat merkittävästi elinkeinoelämään ja sitä kautta taloudelliset vaikutukset ovat suuret. Markkinavaikutusten kautta vaikutukset voivat jatkua vielä kauan häiriötilanteiden päättymisen jälkeenkin. Liikennepolttoaineiden jakelun häiriintyminen vaikuttaa kaikkeen kuljetukseen. Tällä on vaikutusta myös päivittäistavaroiden saatavuuteen. Vaikutus on erityisen suuri niillä tuotteilla ja tarvikkeilla, joissa ei ole kattavaa lähituotantoa, eikä välivarastointia. Lämmön tuotanto on hyvin varmennettua ja tuotannossa ja/tai jakelussa syntyvät häiriöt ovat paikallisia. Häiriöllä on vaikutus myös henkilöliikenteeseen. Työssäkäynti- ja koulunkäyntimahdollisuudet heikkenevät tai estyvät. Heikentynyt infra voi aiheuttaa vaarallisen aineen onnettomuuden, joka voi aiheuttaa ympäristö- ja terveyshaittoja (esim. pohjavesilähde saastuu).

### **Arvioinnin luotettavuus:**

Kerätty asiantuntijahavaintoja sekä vuoden 2018 riskiarvioanalyysijä.

Skenaarion nimi: KULJETUS JA LOGISTIIKAN HÄIRIÖT						
Keski-Suomen näkökulmasta kuljetus ja logistiikan häiriöt kohdentuvat tiestön ja raideliikenteen häiriöihin. Häiriöt voivat aiheutua esimerkiksi kansainvälisen kaupan esteistä ja -häiriöistä, kansainvälisen politiikan manööveristä tai logistiikan työnseisauksista, lakoista tai osajapulasta. Alueellisia häiriöitä voi aiheutua myös sähkökatkoista (mm. polttonesteiden saatavuus), kyberhyökkäyksestä (tietojärjestelmien käytön häiriöt) sekä tietoliikenteen häiriöt (yhteydet logistiikan järjestelmiin). Lisähaasteita tuo ammattiliikenteen kuljettajapula (erityisesti ADR) sekä kuljetuskaluston/varaosien rajallinen saatavuus (haasteena jo tälläkin hetkellä).						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmäinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		Häiriöt sähkö- ja tietoliikenneverkossa aiheuttava välittömästi häiriöitä logistiikkaan
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x				Vähäinen henkilövahinkoriski	
Taloudelliset vahingot		x			Taloudellista vahinkoa syntyy, kun tavarat ja ihmiset eivät pääse liikkumaan normaalisti	
Ympäristövahingot	x				Vaarallisten aineiden onnettomuusriski pieni	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Tilanteen johtaminen merkittävässä roolissa häiriötilanteessa	
Sisäinen turvallisuus			x		Vaikuttaa heikentävästi turvallisuuteen	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Eryityisesti elinkeinoelämä kärsii logistiikan häiriöistä	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Mm. polttoaineiden saannissa oleva häiriö vaikuttaa liikkumiseen	
Henkinen kriisinkestävyys		x			Voi aiheuttaa ihmisten jaksamiseen liittyviä asioita	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Logistiikkahäiriö aiheuttaa erilaisten muiden häiriöiden syntymä	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmäinen	Korkea	Selitys		
		x		Arvio perustuu asiantuntijahavaintoihin		



### 3.3.3. Sähköenergian saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen

#### **Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet**

Yhteiskunta on viimeisten kahden vuosikymmenen aikana voimakkaasti verkottunut ja tullut yhä riippuvaisemmaksi erilaisista teknisistä järjestelmistä. Tämä muutostrendi on vaikuttanut perustavanlaatuisella tavalla suomalaisen yhteiskunnan varautumisen perusteisiin, kun riippuvuus sähköstä on kasvanut merkittävästi. Kotitaloudet ja yritykset toimivat täysin sähkön varassa ja jo suhteellisen lyhyetkin sähkökatkot voivat lamauttaa osan yhteiskunnan toiminnoista. Laaja ja pitkä sähkökatko aiheuttaisi kriisin, jonka vakavuutta ei pystytä tiedon puutteen vuoksi etukäteen luotettavasti ennakoimaan. Sähkökatkoilla on monia vaikutuksia, joiden lopullista laajuutta ja vakavuutta voi olla vaikeaa hahmottaa.

Sähkönenergian saannin, jakelun siirron ja jakelun häiriöt voivat johtua useista eri syistä. Niitä voi syntyä erilaisten luonnonilmiöiden, terroritekojen, kyberiskujen, huolimattomuuden, tietämättömyyden tai onnettomuuksien seurauksena. Häiriön kesto, laajuus ja vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia. Suomen sähköverkot muodostavat yhteisen järjestelmän eri jänniteportaiden kautta, joten alueellisia poikkeuksia ei teknisesti ole. Sähköverkkoon kuuluvat kantaverkko, alueverkot ja jakeluverkot. Keski-Suomen alueella tapahtuu sähkön tuotanto-, siirto- ja jakelutoimintaa. Keski-Suomen alueelle leimallista on teollisuus- ja elintarviketeollisuus, joihin voimahuollon häiriöt voivat olennaisesti vaikuttaa.

#### **Skenaarion toteutumisen välittömät syyt**

##### **Sään aiheuttamat riskit**

Sääennusteista seurataan tuulivoimakkuutta puuskissa, lumiennusteita ja salamatulkkalla ukkosrintaman salamatiheyttä. Ilmastollisten häiriöiden vaikutukset ovat monesti ennalta-arvaamattomia ja lopullinen resurssitarve selviää vasta tilanteen ollessa päällä. Tykkylumiongelmat voivat poistua parin lämpöasteen muutoksella tai pienellä pakkasella lumi jäätyykin puihin ja johtimiin. Trombeja, syöksyvirtauksia ja kovia ukonilmoja on vaikea ennustaa ja paikantaa etukäteen. Suurin osa vioista on johtunut sääolosuhteista, joihin pystytään vaikuttamaan sähköverkon kunnossapidon avulla. Sähköverkkoa kaapeloidaan voimakkaasti, joka tuo säävarmuutta, mutta tuo uudenlaiset haasteet viankorjaamiseen, kun myös viat ovat maan alla. Uhkaavasta myrskystä varoitetaan henkilöstöä ja asiakkaita.

### Kantaverkkohäiriö, tehopula

Valtakunnan verkon tilanne voi muuttua nopeasti kriittiseksi yllättävien vikaantumisten vuoksi tai sähkön kulutuksen ylittäessä tuotannon, mikäli tuontisähköä ei ole tuolloin saatavissa. Tällöin kantaverkkoyhtiö koordinoi ja johtaa tehopulatilanteiden hallintaa yhteistyössä verkonhaltijoiden kanssa. Sähköverkkoyhtiöillä on ohjeistukset kulutuksen rajoitusta varten eri tilanteissa sekä tehovajaus- ja käytönpalautussuunnitelmat. Asiakkaat on jaettu keskeytyskriittisyyden perusteella eri luokkiin. Yhteydenpito kantaverkkoyhtiöön ja pelastustoimeen on tärkeää ja siksi ne on priorisoitu korkealle.

### Terrorismi ja sodan uhka

Sähköntuotannon, -jakelun sekä -siirron kannalta tärkeiden kohteiden valvontaan ja suojaamiseen on kiinnitetty huomiota. Toimintaa on rajattu fyysisillä suojilla sekä valvonnan hälytyksillä.

### Kyberhyökkäys - tietoverkkoihin kohdistuvat murtoyritykset

Kyberturvallisuuden hallintaan energiayhtiöillä on käytössä useita työkaluja sekä toimintatapoja. Yhtiön kannalta suurimpia uhkia ovat henkilötietoihin liittyvät tietomurrot sekä toiminnan tai sähkönjakelun keskeyttävät hyökkäykset tai liiketoiminnan vaarantavat uhkakuvat. Tietoturvan perusperiaatteita ovat ennaltaehkäisy, valvonta ja seuranta sekä reagointi uhiin.

### Säteilyvaara - ydinonnettomuus

Ydinlaskeuma ei aiheuta verkkohäiriöitä, mutta vaikeuttaa verkon käyttöä. Tällöin edellytetään henkilöstöltä välittömiä suojaustoimia. Suojelutoimenpiteitä ovat sisälle suojautuminen, joditablettien ottaminen ja kulkurajoitukset. Sisälle suojautuminen on yleensä tarpeen vuorokaudeksi.

### Magneettiset myrskyt

Auringosta lähtevät voimakkaat magneettipurkaukset voivat indusoida maapallolla metallirakenteisiin kuten maakaasuputkiin ja sähköverkkoihin hetkellisiä virtoja, jolloin verkon suojaukset saattavat laueta. Aika- ja pikajälleenkytkennät tai valvomosta tehtävät ohjaukset palauttavat tilanteen normaaliksi.

## **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut**

Tavallisimpia häiriöitä aiheuttavat puiden kaatumiset ilmajohtoverkkoon sekä verkon rakenneviat. Kova tuuli ja jäätävä myrsky katkoo puita sähköjohtojen päälle ja seisauttaa merkittävässä määrin tuuli- ja vesivoimatuotantoa. Huoltoyhteydet katkeavat ja kelirikko alkaa hankaloittaa normaalia toimintaa. Varavoimassa tarvittaviin polttonestetäydennyksiin syntyy merkittäviä viiveitä.

Sähkökatkot synnyttävät kaukolämmön jakeluun vuotoja, ja asunnot alkavat viilentyä. Sääolosuhteet ja samanaikaiset häiriöt lisäävät kansalaisten ja median kiinnostusta, ja energiayhtiöiden palvelut sekä yhteydenottokanavat ruuhkaantuvat. Osa järjestelmistä lamaantuu täysin. Häiriöitä koskeva keskustelu alkaa elää omaa elämäänsä eikä kaikkia virhetietoja ehditä oikaista. Keskusteluun vaikutetaan ja sitä lietsotaan pahantahtoisesti.

Voimahuollon alueellisiin järjestelmiin aletaan kohdistamaan fyysistä sabotaasia ja kyberhyökkäyksiä. Palvelunestohyökkäykset lamauttavat viestintä- ja hallintajärjestelmiä. Jakeluverkon syrjäisiin sähköasemiin kohdistetaan ilkivaltaa tai terroritekoja, jotka johtavat sähkökatkojen laajenemiseen alueella. Hajotettujen laitteiden varaosia on varastoissa mutta täydennyksille on pitkät toimitusajat eli resilienssi heikkenee. Komponenttivalmistajiin kohdistetut kyberhyökkäykset hankaloittavat toimituksia. Hyvään kriisiviestintään varautuneet energiayhtiöt kykenevät viestimään luottamuksella mutta tyytymättömyys kasvaa alueilla, joilla viestinnällinen varautuminen on heikkoa.

Varavoiman käyttö kasvaa merkittävästi. Polttonestetöitä jatketaan ensisijaisesti olemassa olevien sopimusten puitteissa. Osa kriittisistä toimijoista ei ole varautunut sähkökatkoihin tai toimitusten viivästymiseen. Sähköt katkeavat käyttöpaikoista, jonne rajallisella kuljetuskapasiteetilla ei saada ajoissa täydentäviä polttoainekuljetuksia tai joissa ei ole varavoimajärjestelmää ollenkaan. Osa huoltamattomista varavoimakoneista synnyttää tulipaloja. Pitkittyneet sähkökatkot synnyttävät häiriöitä vesihuoltoon. Veden jakelu toimii normaalisti mutta jätevesiä ylivuodetaan vesistöihin. Tiedonkulku heikkenee tukiasemien varavoiman ehtyessä. VIRVE:n toiminta takkuu.

## **Arvio skenaarion todennäköisyydestä**

Voimahuollon alueellinen häiriö saa erittäin todennäköisesti alkunsa sään ääri-ilmiön tai teknisen vian vuoksi. Sään ääri-ilmiö voi olla alueesta riippuen esimerkiksi tulva, jäätävä myrsky, haastavat lumiolosuhteet, muunlainen kova myrsky tai kuivuus. Kova tuuli voi katkoa puita ja kaataa niitä teiden ja sähkölinjojen päälle synnyttäen laajojakin alueellisia sähkökatkoja. Jäätävässä myrskyssä voimajohtoihin kertyy jäätä ja rakennelmat voivat vaurioitua. Jäätäminen voi seisauttaa tuuli- tai vesivoimatuotantoa. Sään ääri-ilmiöistä syntyviä alueellisia häiriöitä yhdistää ennakoitavuus ja toimialan hyvä varautumiskyky. Ilmiö voi myös kohdistua alueelle, jolla myrskyjä esiintyy harvoin. Sään aiheuttamia riskejä kohdataan vuosittain. Verkon rakennetta ei ole järkevää toteuttaa täysimittaisesti maahan kaapeloituna. Verkkoalueen koko ja tekniset ratkaisut rakentaa ilmajohtoverkkoa kestävä ottaa vastaan tulevia myrskyjä huomattavasti paremmin kuin aikaisemmin.

Tekniset viat, tietojärjestelmien muutostyöt ja hajoavat laitteet tai komponentit ovat alueellisessa energiahuollossa arkipäiväisiä. Esimerkiksi kaukolämpöputkien vuotoja tapahtuu talvella säännöllisesti ja niiden korjaus on rutiininomaista toimintaa. Tilanteet syntyvät todennäköisesti elinkaarensa loppuun tulevien osien ja komponenttien toiminnan lakkaamisesta sekä yllättävistä sattumista. Tarkkaa ajankohtaa voi olla mahdotonta ennakoida.

Sähköpulan riski on todennäköisimmin olemassa tulevien vuosien ajan. Sähköistystä tapahtuu laajalla rintamalla ja riittävä tuotannon lisääminen on varmistettava. Häiriö on mittakaavassa valtakunnallinen ja vaikutusmahdollisuudet vähäisemmät.

## **Arvio skenaarion seurauksista**

Verkon kehityksessä lähdetään siitä, että toimitusvarmuusvaatimus alueella täyttyy. Säävarman verkon puolesta sähkökatkon pituus asemakaava-alueella enintään 6 tuntia ja kaavoittamattomilla alueilla 36 tuntia. Sähkön saatavuus voi asettaa suuria haasteita jo lyhyenkin sähkökatkon aikana, mikäli käyttäjä ei ole huolehtinut varavoimasta. Sähkökatko voi aiheuttaa myös tuotannollisia tappioita teollisuudelle.

## Kiihdyttäviä tekijöitä:

### Markkinahäiriöt

Sääolosuhteista ja teknisistä vioista liikkeelle lähtenyt häiriötilanne kiihtyy entisestään, jos esimerkiksi työvoiman tai polttoaineen saatavuuteen liittyy tai muodostuu haasteita. Sääolosuhteet voivat ruuhkauttaa entisestään esimerkiksi varavoimassa tarvittavan polttoaineen logistiikkaa.

### Informaatiovaikuttaminen

Informaatiovaikuttamisella voidaan heikentää kuluttajien luottamusta, energiatoimijoiden viestitään häiriötilanteen keskellä. Disinformaatio voi johtaa häiriön eskaloitumiseen ja sabotaasiin.

### Kybertoiminta, fyysinen sabotaasi ja/tai terrorismi

Energiajärjestelmiin kohdistuvalla vaikuttamisella (kyber tai fyysinen) voidaan pyrkiä eskaloimaan tilannetta entistä pahemmaksi.

### Inhimilliset virheet

Häiriötilanteissa toimitaan kovan paineen alla, jolloin inhimillisten virheiden todennäköisyys kasvaa.

### Arvioinnin luotettavuus

Arviointi perustuu verkkoyhtiön kokemuksiin sekä varautumissuunnitteluun jakeluverkkoalueella. Varautumisessa toimitaan Energiaviraston ja Huoltovarmuuskeskuksen ohjeistusten mukaisesti.



Skenaarion nimi: Sähkön ja energiatuotannon häiriöt sekä jakelun häiriöt alueella						
Sähkönenergian saannin, jakelun siirron ja jakelun häiriöt voivat johtua useista eri syistä. Niitä voi syntyä erilaisten luonnonilmiöiden, terroritekojen, kyberiskujen, huolimattomuuden, tietämättömyyden tai onnettomuuksien seurauksena. Häiriön kesto, laajuus ja vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			Verkon kaapelointiaste on korkea ja vian rajaus nopeaa
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		x			Vakavat henkilövahingot harvinaisia.	
Taloudelliset vahingot			x		Tuotannon keskeytyksiä	
Ympäristövahingot		x			Sähkökatko voi aiheuttaa jäteveden ja teollisuuden päästöjen kanssa ongelmia ympäristölle.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Voi kuormittaa hetkellisesti johtovastuussa ja varallaolon piirissä olevia henkilöitä	
Sisäinen turvallisuus			x		Voi aiheuttaa haasteita	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Tuotannon ja toiminnan häiriöt voivat jatkua pitkäänkin, myös infrastruktuurin korjaamiseen menee aikaa.	
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Sähköpula ja energian hinta saattaa rajoittaa toimintakykyä ja palveluita.	
Henkinen kriisinkestävyys			x		Sähköpula ja energian hinta saattaa vaikeuttaa henkistä kriisinkestävyyttä.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Ketjuuntuneet, kertautuneet vaikutukset voivat aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
		x		Arviointi perustuu verkkoyhtiöiden kokemuksiin sekä varautumissuunnitteluun jakeluverkkoalueella.		

Chassis Alarms



Power A

1 2 3 4 5 6



CH4

### 3.3.4. Tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella

#### **Skenaarion tausta:**

Modernissa yhteiskunnassa lähes kaikki yhteiskunnan toiminnot ovat riippuvaisia tietoliikenteen ja tietojärjestelmien toimivuudesta. Digitalisaatiokehityksen myötä tämä riippuvuus vahvistuu jatkuvasti. Tietoliikenteessä ja tietojärjestelmissä on viikoittain yksittäisiä häiriöitä, joiden seuraukset ovat vähäisiä. Isommat häiriötilanteet, kuten suuren konesalin tai operaattorin häiriöt, ulkomaan tietoliikenneyhteyksien katkeaminen tai pitkäkestoiset sähkösaannin häiriöt, voivat kuitenkin aiheuttaa merkittäviä ja laajoja alueellisia seurausvaikutuksia.

Suomessa toimii useita teleyrityksiä. Teleyrityksen on huolehdittava siitä, että sen toiminta jatkuu mahdollisimman häiriöttömästi myös normaaliolojen häiriötilanteissa sekä valmiuslaissa tarkoitetuissa poikkeusoloissa. Teleyrityksen on ilmoitettava viipymättä tilaajalle ja käyttäjälle, jos sen palveluun kohdistuu tai sitä uhkaa merkittävä tietoturvaloukkaus taikka muu tapahtuma, joka estää viestintäpalvelun toimivuuden tai häiritsee sitä olennaisesti. Suomessa sääntelyn ja lainsäädännön kautta tulevat vaatimukset teleoperaattoreille ovat kansainvälisestäkin katsottuna erittäin kattavia. Koska sähkökatkot alkavat vaikuttaa langattomaan verkkoon varsin nopeasti, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom määrää edellyttää, että matkapuhelinverkon tukiaseman varavoima riittää aseman ominaisuuksista riippuen 2–6 tunniksi –4G- ja 5G-verkon tukiasema saa simahtaa jo vartissa.

Pisimpään sähkökatkon aikana toimivat puhelut ja tekstiviestit, mutta netti hidastuu. Akkuvarmennuksilla pyritään varmistamaan puhe- ja tekstiviestiliikenteen ja varsinkin hätäpuheluiden toimivuus sähkökatkon aikana. Näin ollen laitteet, joista löytyy 2G- tai 3G-kyvykyys, toimivat pisimpään. Operaattorit ovat luopumassa 3G-verkosta vuoden 2023 aikana. Vuoden 2024 alusta lähtien 4G-verkko pitää varmentaa vastaavalla varavoimalla kuin 2G ja 3G nyt. Kaupunkikeskustassa ja taajamissa sijaitsevan tukiaseman sammumista ei välttämättä huomaa, sillä viereisten tukiasemien solut korvaavat kadonnutta peittoa. Muualla kuuluvuudessa voi olla häiriöitä, ja haja-asutusalueilla yksittäisen tukiaseman sammuminen voi synnyttää paikallisen katvealueen.

**Traficom**in määräyksen mukaan matkaviestinverkon peruspeiton tukiasema ja sitä palveleva siirtojärjestelmän komponentti pitää varmistaa varavoimalla, joka riittää oletusarvoisesti vähintään 3 tunniksi. Kolmen tunnin veloitteeseen on alla luetellut poikkeukset:

- vähintään 4 tuntia ainakin 30 prosentilla taajaman ulkopuolella sijaitsevista tukiasemista
- vähintään 2 tuntia, jos tukiasema on taajamassa sijaitseva kiinteistötukiasema
- vähintään 15 minuuttia, jos tukiasema on 4G- tai 5G-verkon tukiasema
- Vähintään 6 tuntia, jos laitetaan ei ole mahdollista päästä paikalle varateholähteen 2–4 tunnin minimivarmistusajassa laittilan kaukaisen sijainnin, maasto-olosuhteiden tai odotettavissa olevien keliolosuhteiden vuoksi.

#### **Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

- Tietoliikennepalveluyrityksiin kohdistuvat palvelunesto- tai kyberhyökkäykset aiheuttavat häiriön palvelun jatkuvuudelle.
- Syystä tai toisesta aiheutunut sähkökatkos tai sen korjaaminen pitkittyy niin, että matkaviestinverkon tukiasemilla oleva varavoima tai viereisten tukiasemien peitto ei riitä.
- Merikaapelin katkeamisen syy on todennäköisesti ihmisen tahallisesti aiheuttama. Itämerellä kaapelin vaurioituminen luonnonilmiöistä johtuen on erittäin epätodennäköistä. Samoin esimerkiksi merenkulkuun liittyvä kaapelin tahaton vaurioittaminen on epätodennäköistä.
- Muita mahdollisia syitä ulkomaan tietoliikenneyhteyksien katkeamiseen voisivat olla esimerkiksi laaja kansainvälisen nimipalvelun häiriö tai muiden valtioiden päätökset rajoittavat omia ulkomaan yhteyksiään, mutta näitä ei käsitellä tässä skenaariossa.

#### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:**

Sähkökatkoksen alkaessa voi soittaa puhelimella niin kauan kuin puhelinlaite ja tukiasemat toimivat. Puhelut kulkevat tukiasemien kautta, joissa on varavoimaa 2–6 tunniksi. Miten pitkäksi aikaa varavoimaa riittää, se vaihtelee tukiaseman käyttäjämäärän ja tukiasemaa käyttävän alueen laajuuden mukaan. Myös tukiaseman sijainti vaikuttaa varavoiman keston. Mitä lähempänä ison paikkakunnan keskustaa oleilee tai asuu, sitä pidempään tukiasemat toimivat ja voi soittaa. Haja-asutusalueella puhelimen käyttö loppuu nopeammin. Suurten kaupunkien keskustoissa puhelinverkkoja pystytään pitämään toiminnassa jopa viikkoja.

Tukiasemien akkuja voidaan käydä lataamassa sähkökatkon aikana. Ongelmaksi voi tulla tukiasemille pääsy. Rungas lumi ja kaatuneet puut voivat hidastaa ja vaikeuttaa kulkemista. Jos sähkökatko kestää kauan, tukiasemat lakkaavat vähitellen toimimasta. Taajamissa on paljon tukiasemia, ja puhelut voivat käyttää lähellä olevia, vielä toimivia tukiasemia. Maaseudulla tukiasemia on harvemmassa. Lähimmän tukiaseman mykistyminen voi katkaista puhelinyhteydet sen läheltä. Tukiasemien varavoiman jatkuvuudella on vaikutus myös VIRVE-radioiden käyttömahdollisuuksiin.

Internetiin pääsee sähkökatkon aikana yhtä kauan kuin voi soittaa puhelimella. Internetin käyttämä tekniikka ja tukiasemat on suojattu virranjakelun häiriöltä yhtä pitkäksi aikaa. Kannettavat tietokoneet ja tabletit toimivat niin kauan kuin niiden akuissa on virtaa. Myös modeemit ja reitittimet toimivat sähköä avulla. Ne lakkaavat toimimasta katkon alettua. Voit ladata tabletin varavirtalähteen avulla. Tietokoneiden akkujen lataamiseen ne eivät yleensä riitä.

Itämeren turvallisuustilanne on kiristynyt entisestään. Eri puolilla Itämeren on esiintynyt kriittisen infrastruktuurin häirintää. Helsingin edustalla tapahtuvan vedenalaisen räjähdysten johdosta suurin osa Euroopasta Suomeen kulkevista tietoliikenneyhteyksistä katkeaa äkillisesti. Ulkomaan tietoliikenneyhteyksien palauttamiseen arvioidaan menevän useita päiviä.

Keski-Suomessa ulkomaan datayhteyksien katkeaminen aiheuttaa välittömästi esimerkiksi maksuliikenteen häiriintymisen ja ulkomaisten palvelinten kautta toimivien palveluiden pysähtymisen. Viime vuosina suuresti yleistyneet etätyösovellukset lakkaavat pääosin toimimasta ja työnteko vaikeutuu laajasti ja paikoitellen jopa estyy. Alueella kriittiset toiminnot jatkuvat, mutta muita toimintoja joudutaan ajamaan alas laajasti. Ulkomaan yhteyksien puuttuessa useiden päivien ajan toiminta muuttuu koko ajan vaikeammaksi ja kerrannaisvaikutukset lisääntyvät. Toiminnan keskeytykset lisääntyvät.

#### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Viimeaikaisten, mediassakin esiintyneiden tietojen valossa skenaario vaikuttaa todennäköiseltä. Vahvoja signaaleja skenaarion todennäköisyyden kasvusta on paljon. Skenaario kehittyy toteutuessaan hyvin nopeasti.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Alueella välittömät vaikutukset esimerkiksi liike-elämään ovat suuria. Vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat merkittäviä: sähköposti, pikaviesti- ja videoneuvottelusovellukset eivät toimi. Yhteiskunnallinen levottomuus kasvaa ja normaalien tiedonsaantikanavien häiriintyessä myös luottamus viranomaisten kykyyn toimia saattaa heikentyä. Alueella pitkäkestoisena vaikutuksena eri toimialojen palvelut ruuhkaantuvat pitkäksi aikaa.

**Arvio luottavuudesta:**

Arvio perustuu asiantuntija-arvioihin ja mediatietoihin. Ulkomaanyhteyksien katkeamisen vaikutuksia eri toimialoihin ei voida täysin arvioida ilman kyseisten toimialojen kommentointia. Arviota pidetään luotettavana.

Skenaarion nimi: Tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella Tieto- ja viestintäteknologisen (ICT) infrastruktuurin vaurioituminen alueella						
<p>Modernissa yhteiskunnassa lähes kaikki yhteiskunnan toiminnot ovat riippuvaisia tietoliikenteen ja tietojärjestelmien toimivuudesta. Digitalisaatiokehityksen myötä tämä riippuvuus vahvistuu jatkuvasti. Tietoliikenteessä ja tietojärjestelmissä on viikoittain yksittäisiä häiriöitä, joiden seuraukset ovat vähäisiä. Isommat häiriötilanteet, kuten suuren konesalin tai operaattorin häiriöt, ulkomaan tietoliikenneyhteyksien katkeaminen tai pitkäkestoiset sähkönsaannin häiriöt, voivat aiheuttaa merkittäviä ja laajoja alueellisia seurausvaikutuksia. Keski-Suomen ICT-infrastruktuurissa ei ole varsinaisia alueellisia erityispiirteitä. Alueella on kuitenkin esimerkiksi konesaleja ja muuta kriittistä ICT-infrastruktuuria.</p>						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmää-räinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
					x	Suomessa sääntelyn ja lainsäädännön kautta tulevat vaatimukset teleoperaattoreille ovat erittäin kattavia. Riski on kohonnut maailmantilanteen johdosta.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		x			Vakavat henkilövahingot harvinaisia. Toisaalta voi olla vaikutus hätäkeskuksen tavoittamisessa	
Taloudelliset vahingot			x		Hidastuu	
Ympäristövahingot		x			Ilmoittaminen hätäkeskukseen vaikeutuu.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Varaviestijärjestelmiin siirtyminen voi aiheuttaa hidastumista	
Sisäinen turvallisuus			x		Viranomaisten tavoittamisen hankaluus aiheuttaa levottomuutta	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Kaikki hidastuu, osin estyy	
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Tietoliikennekatkos rajoittaa toimintakykyä ja palveluita	
Henkinen kriisinkestävyys		x			Vaikuttaa henkistä kriisinkestävyyttä, hätä omaisista joita ei pysty tavoittamaan kasvaa	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Vaikuttaa laajasti koko häiriön alueella	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmää-räinen	Korkea	Selitys		
		x		Perustuu asiantuntija-arvioihin ja mediatietoihin		

This example of  
Single::ToString( ),  
Single::ToString( IFormatProvider ), and  
Single::ToString( Strings, IFormatProvider )  
Single::ToString( Strings, IFormatProvider )  
generates the following output when run in the [en-US] c#  
A single number is formatted with various combinations of  
strings and IFormatProvider.

IFormatProvider is not used; the default culture is [en-US]  
No format string: 11876.54  
'N5' format string: 11,876,54000  
'E' format string: 1.187654000E+07  
'E5' format string: 1.187654000E+07

A CultureInfo object for [en-US] is used for the IFormatProvider  
No format string: 11876.54  
'N5' format string: 11,876,54000  
'E' format string: 1.187654000E+07  
'E5' format string: 1.187654000E+07

A CultureInfo object with a different culture is used for the IFormatProvider  
No format string: 11876.54  
'N5' format string: 11,876,54000  
'E' format string: 1.187654000E+07  
'E5' format string: 1.187654000E+07

```
https://kinsta.com/wp-content/uploads/2018/04/11876.54.png 11876.54  
https://kinsta.com/wp-content/uploads/2018/04/11876.54.png 11,876,54000  
https://kinsta.com/wp-content/uploads/2018/04/11876.54.png 1.187654000E+07  
https://kinsta.com/wp-content/uploads/2018/04/11876.54.png 1.187654000E+07
```

need to add to fix the blocked reason  
use the default code robots.txt/cr  
in a fresh install):</p></div>

Hand typing on a laptop keyboard.



### 3.3.5. Kybervaikuttaminen

#### **Skenaarion tausta:**

Kybertoimintaympäristön merkitys verkottuneelle ja edelleen digitalisoituvalle yhteiskunnalle on erittäin suuri. Moderni yhteiskunta on riippuvainen erilaisten tietojärjestelmien turvallisuudesta ja toimivuudesta. Etenevän digitalisaation johdosta lähes kaikki yhteiskunnan toiminnot ovat jossain määrin alttiita kybertiedustelulle tai kyberhyökkäyksille. Näin ollen, tietoverkot ja -järjestelmät ovat ilmeisiä haitallisen vaikuttamisen kohteita. Niissä tapahtuvat tahattomat palvelutason poikkeamat voivat aiheuttaa vastaavan tilanteen kuin tahallinenkin toiminta. Digitalisaation nopea eteneminen muokkaa tiedon käsittelyn, julkaisun jopa julkisuuden periaatteita. Näiden johdosta tietojen saatavuus on parantunut, myös haitallisiin käyttötarkoituksiin.

On kuitenkin syytä huomioida, että kriittistä infrastruktuuria voidaan silti edelleen uhata perinteisin fyysisin keinoin ja on syytä epäillä, että niihin kohdistuu myös fyysistä kohdetiedustelua. Alueellisia erityispiirteitä, jotka lisäävät skenaarion toteutumisen mahdollisuuksia ovat mm. Keski-Suomen maakunnan alueella olevat erityiskohteet tai siellä toimivat tahot. Näistä esimerkkeinä voisi mainita seuraavassa listassa olevat kohteet, joista muutamia käytännönesimerkkejä suluissa mainittuna.

- Sähköntuotantolaitokset
- Kantaverkon johtimet ja sähköasemat
- Terveystieteiden tutkimuskeskukset (sis. pelastustoimen)
- Elintarviketuotanto ja kauppaketjut
- Tietoliikenne
- Logistiikka
- Valmistava teollisuus
- Puolustusvoimien kohteet

**Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

Skenaario voi toteutua joko tahattoman tai tahallisen toiminnan seurauksena. Laitteen tai järjestelmän konfigurointi- tai ohjelmointivirhe voi olla esimerkki tahattomasta toiminnasta. Tahallisen kyberhyökkäyksen käynnistävä tapahtuma tai motiivi sen käynnistämiseksi voi olla hyvinkin moninainen. Skenaario voi käynnistyä kohdistamattoman hyökkäyksen aiheuttamana, jolloin esimerkiksi internetissä levittäytyvä haittaohjelma aktivoituu organisaation ympäristössä aiheuttaen poikkeamatilanteen, joka voi olla hyvinkin vakava.

Rikollis- tai aktivistiryhmittymä tai yksittäinen henkilö saattaa suorittaa kyberoperaation motiivinaan joko taloudellisen edun tavoittelu tai oman sanoman esiintuominen. Nämä ovat tyypillisesti näkyviä ja nopeatempoisia tapahtumia. Tyypillisenä esimerkkinä tästä voi mainita erilaiset kiristyshaittaohjelmat. Valtiolliset toimijat käyttävät kyberhyökkäystä osana muuta painostus- tai vaikutustoimintaansa. Tällaisissa tapauksissa jalansijat kohdeympäristöön on todennäköisesti hankittu pidemmän ajan kuluessa ja toimija on jäänyt odottamaan sopivaa ajankohtaa iskun suorittamiselle. Kyberoperaation tekijää voi olla vaikea tai jopa mahdotonta tunnistaa. Tekijät käyttävät erilaisia teknisiä keinoja identiteettinsä ja jälkiensä peittämiseen. Fyysiset tai maantieteelliset etäisyydet eivät rajoita operaatioiden suorittamista.

**Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut**

Tapahtumien eteneminen riippuu hyvin paljon uhkatoimijasta ja sen motiiveista sekä tavoitteista. Yleensä vihamielisen kyberoperaation käynnistyminen edellyttää kohdejärjestelmässä tai organisaatiossa olemassa olevaa haavoittuvuutta. Hyödynnettävä haavoittuvuus voi olla luonteeltaan tekninen, henkilöiden tai organisaation toimintamalleihin liittyvä. Tietojärjestelmiin vaikuttaminen voi tapahtua joko suoraan tai välillisesti henkilöstön toimenpiteitä vaatiessa.

Nämä toimenpiteet, jotka muodostuvat haitallisiksi, voivat olla hyvinkin viattomilta vaikuttavilta esim. haitallisella nettisivustolla vierailu, sähköpostin mukana tulleen haitallisen linkin avaaminen jne. Mikäli uhkatoimija pääsee kytkemään kohdejärjestelmän ympäristöön tai kohdejärjestelmään liittyvään toiseen ympäristöön oman, luvattoman laitteen, niin sen avulla uhkatoimija kykenee laajentamaan toimintaansa kohteessa.

Yksilöriskin osalta haavoittuvuus voi liittyä esimerkiksi henkilökohtaisiin ongelmiin, joiden avulla ihminen onnistutaan kompromisoimaan sillä tavoin, että hän joutuu avustamaan hyökkääjän jalansijan saavuttamista edellä mainituissa vektoreissa. Organisaation toimintamallien osalta haitallisia haavoittuvuuksia voi olla esimerkiksi hyökkääjän tunnistama mahdollisuus saada väärennetyjä laskuja hyväksytettyä kalastelusähköpostien avulla, tämän kaltainen huijauskampanjoiden käyttö on lisääntynyt merkittävästi ja koskee lähes jokaista organisaatiota.

Vakavampi uhkatoimijan toiminta kohdejärjestelmässä riippuu uhkatoimijan tavoitteesta. Voidaan kuitenkin yleistää, että uhkatoimija vaikuttaa tietojen tai järjestelmien saatavuuteen, käytettävyyteen tai luotettavuuteen. Kybervaikuttaminen voi olla osa hybrdivaikuttamista, johon saattaa liittyä informaatiovaikuttaminen. Informaatiovaikuttamisen elementtejä voidaan käyttää yleisen mielipiteen ja siten toiminnan ohjaamiseen uhkatoimijan haluamaan suuntaan.

### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä**

Kyberhyökkäyksen todennäköisyyttä on hyvin haasteellinen arvioida. Kyberhyökkäysten lukumäärä on usean vuoden ajan jatkanut kasvuaan. Näin ollen voidaan olettaa, että kohdassa yksi listattuihin kohteisiin suoritettavan kyberhyökkäyksen todennäköisyys kasvaa. Esimerkiksi Kyberturvallisuuskeskus julkaisi syyskuussa 2022 tiedotteen, jonka mukaisesti kyberhyökkäykset ovat lisääntyneet maailmanlaajuisesti kuluvan vuoden aikana ja myös suomalaisiin organisaatioihin kohdistuvissa kyberhyökkäyksissä lukumäärät ovat kasvaneet (Traficom 2022.) Kuten edellä on mainittu, skenaarion toteutumisen äkillisyyttä on erittäin haasteellista arvioida. Joka tapauksessa, muodostuvien vahinkojen tehokas rajoittaminen edellyttää hyvää kyberpoikkeamien havainnointikyvykkyyttä ja reagoitinopeutta.

### **Arvio skenaarion seurauksista**

Pelastustoimen näkökulmasta kyberpoikkeamien aiheuttamat välittömät tai välilliset vaikutukset voivat tuoda mukanaan uusia onnettomuusskenaarioita tai -riskejä. Pahimmillaan ne myös voivat haitata merkittävästi pelastus- ja turvallisuusviranomaisten toimintakykyä. Laajat tai pitkäkestoiset sähköön, veden tai lämmön jakelun katkot aiheuttaisivat vakavia ongelmia. Ne vaikuttavat merkittävästi johtamiseen ja toimintojen palauttamisen toimintoihin. Digitaalisten palveluiden toimintahäiriöillä saattaa jopa olla vaikutusta yksilöiden turvallisuudentunteeseen, vaikka mitään muutosta fyysisessä ulottuvuudessa ei olekaan tapahtunut. Kyberpoikkeamien avulla voidaankin merkittävästi heikentää ihmisten luottamusta viranomaisia ja yhteiskuntarakenteita kohtaan sekä viranomaisten kykyä selviytyä niiden lakisääteisistä tehtävistään.

## Arvio skenaarion seurauksista

Arvioinnin laadinnassa hyödynnettiin huoltovarmuuskeskuksen ja teknologiateollisuuden julkaisuja, elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen artikkeleita ja statistin kyberturvallisuus -Suomi tilastoja.

Skenaarion nimi: Kybervaikuttaminen						
Kybertoimintaympäristön merkitys verkottuneelle ja edelleen digitalisoitavalle yhteiskunnalle on erittäin suuri. Moderni yhteiskunta on riippuvainen erilaisten tietojärjestelmien turvallisuudesta ja toimivuudesta. Etenevän digitalisaation johdosta lähes kaikki yhteiskunnan toiminnot ovat jossain määrin allttiita kybertiedustelulle tai kyberhyökkäyksille.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		Kyberhyökkäysten määrä joko taloudellisten, aatteellisten tai poliittisten tavoitteiden edistäjänä on kasvanut usean vuoden ajan
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			x		Terveystieteiden järjestelmiin kohdistuvat operaatiot saattavat aiheuttaa merkittävän henkilövahinkojen riskin.	
Taloudelliset vahingot			x		Tapahtuneen selvittely, palveluiden ja toimintojen palauttaminen saattaa aiheuttaa merkittäviä taloudellisia vahinkoja	
Ympäristövahingot		x				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Uhkatoimijat pyrkivät usein vaikuttamaan johtamisjärjestelmiin	
Sisäinen turvallisuus			x		Uhkatoimijat pyrkivät usein vaikuttamaan turvallisuutta ylläpitäviin järjestelmiin tai turvallisuuden tunteeseen. Tässä yhteydessä huomioitava myös hybridi- ja informaatiovaikuttaminen	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus				x	Uhkatoimijat, erityisesti valtiolliset toimijat, pyrkivät usein vaikuttamaan kriittiseen infraan ja huoltovarmuuden kannalta tärkeisiin kohteisiin	
Väestön toimintakyky ja palvelut			x			
Henkinen kriisinkestävyys			x			
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Kyberhyökkäykset heijastuvat fyysiseen ulottuvuuteen ja aiheuttavat herkästi häiriöiden ketjuuntumista. Esimerkiksi johtamisjärjestelmien lamauttaminen häiritsee vakavasti palo-, pelastus ja sairaanhoidon tehtäviä.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x	Arvioinnin laadinnassa hyödynnettiin huoltovarmuuskeskuksen ja teknologiateollisuuden julkaisuja, elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen artikkeleita ja statistin kyberturvallisuus -Suomi tilastoja.		



### 3.4. Muu vakava yhteiskunnan järjestystä vaarantava toiminta

#### 3.4.1. Vakava henkilökoukoon kohdennettu väkivallan teko

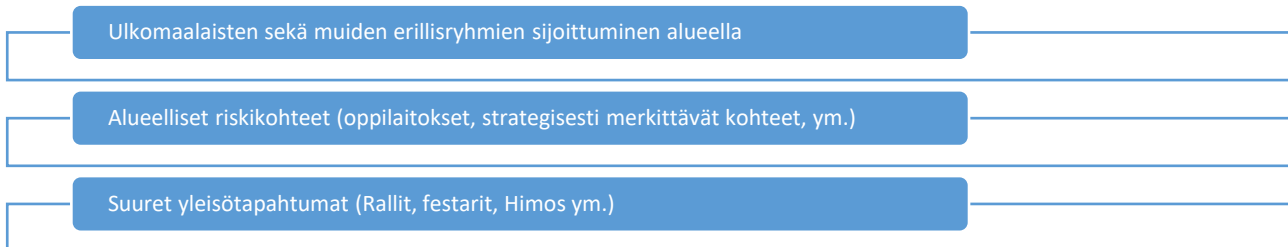
##### **Skenaarion tausta:**

Kohdennetulla väkivallanteolla (engl. targeted violence) tarkoitetaan sellaisia väkivallantekoja, joissa teon tekijä valitsee ennakkoon tietyn uhrin väkivaltansa kohteeksi. 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. (KSTURVA 2018, 46.)

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 ihannoitua. 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. (KSTURVA 2018, 46.)

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. (KSTURVA 2018, 46.)

Keski-Suomen maakunta koostuu yhdestä isosta kuntakeskuksesta (Jyväskylä) ja useammasta pienemmästä taajamasta. Skenaarion tapahtumapaikka vaikuttaa uhan ennalta ehkäisemiseen ja torjuntaan. Pitkät välimatkat voivat aiheuttaa viivettä skenaarioon puuttumisen osalta. Kuviossa 1 on esitelty ilmiöt ja muutosvoimat sekä alueelliset erityispiirteet maakunnan alueella.



Kuvio 1. Ilmiöt ja muutosvoimat sekä alueelliset erityispiirteet maakunnan alueella

#### **Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

- Tapahtumat:
  - Yhteiskunnallisen tilanteen muutokset
  - Eriarvoisuus ja tyytymättömyys
  - Etnisiin taustoihin perustuvat teot
- Tekijät:
  - Yksittäiset radikalisoituneet henkilöt ja pienryhmät
  - Mielenterveys ongelmaiset

#### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:**

Äkillinen, yleensä nopeasti etenevä tapahtuma, josta ei välttämättä mitään ennakkotietoa. Tapahtumapaikan vaihtuvuus ja ennakoimattomuus vaikuttaa torjuntatoimien suunnitteluun ja toteutukseen. Teon kohde ei ole välttämättä ennakoitavissa. Useiden eri mahdollisuuksien olemassaolo vaikeuttaa viranomaisten toiminnan etukäteissuunnittelua. Torjunta vaatii nopeaa reagoitua ja laajoja resursseja sitovia vastatoimia.

#### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Vakava henkilökoukoon kohdennettu väkivallanteon todennäköisyys arvioidaan korkeaksi, jolloin sen todennäköisyys nähdään 10–100 vuoden välein tapahtuvana. Suomessa on tapahtunut vastaavia tapahtumia. Euroopassa tapahtuneet teot on huomioitu arviointia tehdessä.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Toteutuessaan tapahtumasta aiheutuu alueella merkittävästi vakavia henkilövahinkoja. Skenaarion kertauminen on mahdollista, jossa tekoa mahdollisesti kopioidaan tai teko toimii herätteenä. Vakava henkilökuntaan kohdennettu väkivallanteko vaikuttaa asianomaisten kohdalla lopunelämää. Yhteiskunnallisesti voi vaikuttaa yksilövapautta rajoittaviin säädöksiin ja luoda yksilön tai ryhmän toimintaa rajaavaa säätelyä.

**Arvio luottavuudesta:**

Arvio perustuu tapahtuneisiin tekoihin ja ilmiöihin, globaalisti tulkittuna.



Skenaarion nimi: Vakava henkilökoukoon kohdennettu väkivallan teko						
Vakavaa väkivaltaa sisältävä, äkillinen, yleensä nopeasti etenevä tapahtuma, josta ei välttämättä mitään ennakkotietoa.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmä-räinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				X		Vastaavia tapahtumia on toteutunut muualla Suomessa. Arviossa on huomioitu myös muualla Euroopassa tapahtuneet teot.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			X			
Taloudelliset vahingot			X			
Ympäristövahingot		X				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		X				
Sisäinen turvallisuus			X			
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	X					
Väestön toimintakyky ja palvelut		X				
Henkinen kriisinkestävyyys			X			
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			X			
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmä-räinen	Korkea	Selitys		
		X				



### 3.4.2. Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä

#### Skenaarion tausta:

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. (KSTURVA 2018, 49.)

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 maailmallinen tilanne. (KSTURVA 2018, 49.)

Maakunnan alueella on olemassa yhteisöjä, jotka voivat käynnistää skenaarion mukaisen toiminnan. Ilmiön toteutumiseen liittyy yleensä poikkeustilanne tai oikeuksien muuttuminen, joka aiheuttanut laajan ristiriidan.

#### Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:

Poliisin näkökulmasta isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä voi käynnistyä kuvion 2 mukaisista tapahtumista.

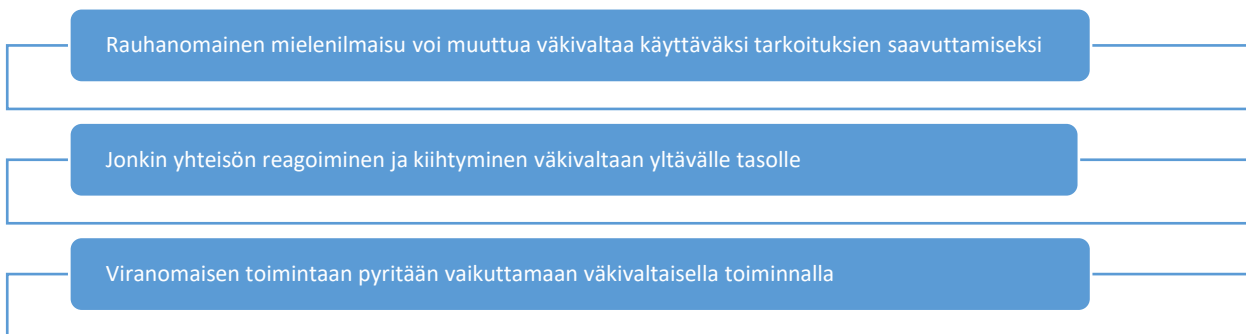


Kuvion 2. Isojen joukkojen väkivaltaisen liikehdinnän käynnistävät tapahtumat

### Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:

Laajamittaiset ja väkivaltaiset levottomuudet käynnistyvät suuren, yhteiskunnallista epäkohtaa kritisoivan mielenosoituksen yhteydessä. Mielenilmaukseen osallistuu sekä koti- että ulkomaisia radikaalin linjan aktivisteja, jotka agitoinnillaan vaikuttavat merkittävästi levottomuuksien syntyyn. Muutamien yksittäisten henkilöiden tekemät vahingonteot kuten ikkunoiden rikkominen, ajoneuvojen vahingoittaminen ja poliisiin kohdistuva väkivalta, esimerkiksi kivien ja pullojen heittäminen, vaikuttavat tapahtuman dynamiikkaan niin, että yhä useampi mielenosoittaja osallistuu vastaavaan laittomaan toimintaan. (KSTURVA 2018, 49.)

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. (KSTURVA 2018, 49.) Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdinnän mahdollinen kehityskulku esitetään kuviossa 3.



Kuvio 3. Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdinnän mahdollinen kehityskulku

### Arvio skenaarion todennäköisyydestä:

Isojen joukkojen väkivaltaisen liikehdinnän todennäköisyys arvioidaan korkeaksi, jolloin sen todennäköisyys nähdään 10–100 vuoden välein tapahtuvana. Toimintaympäristössä on vastaavia tilanteita tapahtunut. Tilanteet ovat yleensä ennakoitavissa, hyödynnetään eri lähteistä tulevia indikaatioita ja viranomaisyhteistyötä. Tilanteet kehittävät yleensä hitaasti, poikkeuksena nuorison impulsiivinen käytös.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Materiaaliset vahingot voivat aiheuttaa hetkellisesti suuria taloudellisia vaikutuksia, jonka lisäksi lievemmät henkilövahingot ovat myös mahdollisia. Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä vaikuttaa viranomaisten resursseihin ja toimintakykyyn. Yhteiskunnallisen vaikuttavuuden kautta tapahtumalla on kertautumisen mahdollisuus, jossa painopiste ennaltaehkäisevälle toiminnalle. Pitkäkestoiset yhteiskunnalliset vaikutukset voidaan nähdä yhteiskunnallisessa ajattelussa ja päätöksenteossa sekä lainsäädännössä.

**Arvio luottavuudesta:**

Arvio perustuu tapahtuneisiin tekoihin ja esillä olleisiin ilmiöihin.

Skenaarion nimi: Isojen väkijoukkojen väkivaltainen liikehdintä						
Samana tavoitteen omaavan ihmisjoukon toteuttama, yleensä rauhanomaisesti etenevä, ennakoitavissa oleva tilanne, jossa mielenilmaus tai vastaava kokoontuminen muuttuu suunnitellusti tai impulsiivisesti väkivaltaiseksi.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				X		On tapahtunut (kerran 10–100 vuodessa). Vastaavia tapahtumia on esiintynyt vuosittain eri puolilla Eurooppaa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		X				
Taloudelliset vahingot			X			
Ympäristövahingot		X				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			X			
Sisäinen turvallisuus			X			
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		X				
Väestön toimintakyky ja palvelut		X				
Henkinen kriisinkestävyys		X				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			X		Uusiutumiseriski / vastavoimat	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmääinen	Korkea	Selitys		
		X				



## 3.5. Muut uhkamallit tai häiriötilanteet

### 3.5.1. Laajamittainen maahantulo

#### **Skenaarion tausta:**

Laajamittaisia muuttoliikkeitä aiheuttavat sodat ja konfliktit, mutta myös ympäristön- ja ilmastonmuutos, varallisuuden, ruuan ja muiden resurssien epätasainen jakautuminen sekä naapurivaltioiden yhteiskuntarakenteen vakava horjuminen ja turvallisuusympäristön muutokset. Vieraan valtion organisoimaa maahantulijoiden tarkoituksellista ohjaamista Suomeen voidaan käyttää poliittisen painostuksen välineenä.

Maahantulijoiden ohjaaminen voi olla osana hybrdivaikuttamisoperaatiota, jossa käytetään myös muita painostamisen keinoja, kuten esimerkiksi informaatiovaikuttamista. Lähtömaissa voidaan levittää virheellistä tietoa Suomesta, jolloin Suomeen saapuu kansainvälistä suojelua hakevia organisoidun salakuljetuksen kautta. Satamien, lentokentän tai valtakunnan rajan vieressä sijaitsevilla alueilla on maantieteellisen sijaintinsa vuoksi erityispiirteitä laajamittaisen maahantulon tilanteessa. Maahantulijat saapuvat Suomeen näiltä alueilta, jonka vuoksi alueilla suoritetaan ensihetken toimenpiteitä, kuten rekisteröintejä ja mahdollisesti hätämajoittamista. Näiltä alueilta turvapaikanhakijat pyritään siirtämään sisämaahan hätämajoitukseen tai vastaanottokeskuksiin.

Vastaanottokeskukset ja hätämajoitusyksiköt pyritään perustamaan niin, että turvapaikanhakijat sijoittuisivat valtakuntaan tasaisesti asukasluvun mukaisessa suhteessa. Laajamittaisen maahantulon tilanteessa Keski-Suomen alueelle majoitetaan asiakkaita. Alueelle voidaan perustaa, joko hätä- ja tilapäismajoitusyksiköitä sekä vastaanottokeskuksia. Vuonna 2016 valtakunnallisesti vastaanottokeskuksia oli yli 200, josta vuoden 2022 alkuun määrä oli tippunut alle 30 keskukseen. 30.1.2022 Keski-Suomessa oli 1 vastaanottokeskus, jossa oli 168 asiakasta. Ukrainan sodan aiheuttaman kriisin johdosta asiakasmäärä ja vastaanottokapasiteetti kasvoi vuoden aikana nopeasti. 30.1.2023 Keski-Suomessa oli 8 vastaanottokeskusta ja yksi alaikäisyksikkö, näissä asiakkaita yhteensä yli 2900. Lähes kaikki asiakkaat majoittuvat asunnoissa, ja asiakkaita on mahdollista majoittaa lisää nopeastikin.



### **Skenaarion toteutumisen välittämättömät syyt:**

Laajamittainen maahantulo on kyseessä silloin, kun maahan saapuneita henkilöitä ei normaalein rajavalvonnan järjestelyin kyetä ohjaamaan viranomaistoimenpiteiden piiriin, tai kun maahantulon edellytysten selvittäminen ja maahantulijoiden rekisteröinti ei ole normaalijärjestelyin mahdollista. Laajamittaisen maahantulon tilanteessa turvapaikanhakijoiden vastaanottokeskukset lisämajoituspaikkoineen ovat täyttymässä tai ne ovat ylipaikoilla ja vastaanottokapasiteettia on edelleen laajennettava, koska maahantulijoiden virta on jatkuvaa.

### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut:**

Tilanteessa, jossa vastaanottokapasiteetti uhkaa täytyä Maahanmuuttovirasto:

- Ottaa käyttöön vastaanottokeskusten lisäpaikat
- Laajentaa jo olemassa olevia keskuksia
- Perustaa vastaanottokeskusten sivutoimipisteitä
- Perustaa tarpeen mukaan uusia vastaanottokeskuksia tai muita majoitusratkaisuja (esim. kuntamalli)

Häiriötilanteen laajentuessa Maahanmuuttovirasto:

- Perustaa mahdollisesti alueelle järjestelykeskuksen
- Ottaa käyttöön vastaanottokeskusten hätämajoituspaikat
- Antaa kunnille/seurakunnille pyynnön hätämajoituksen järjestämisestä
- Perustaa uusia vastaanottokeskuksia
- Ottaa käyttöön teltoja, rakennuksia ja kontteja

Laajamittaisen maahantulon alkuvaiheen jälkeen alkavat vastaanottojärjestelmässä olevat turvapaikanhakijat saada myös myönteisiä oleskelulupapäätöksiä. Myönteisen oleskeluluvan myötä he saavat oikeuden siirtyä kuntaan ja kunnan palveluihin. Kuntalaisina he kuuluvat kotouttamislain ja kotoutumisen piiriin (Laki kotoutumisen edistämisestä 1386/2010).

Alueellisessa varautumisessa toimijaverkoston on hyvä huomioida, että kuntaan siirtymisen jälkeen Maahanmuuttoviraston toimivaltaisuus lakkaa. Kotouttamisen ensisijaiset vastuuviranomaiset ovat kuntien ohella kotouttamislain mukaisesti Hyvinvointialueet, ELY-keskukset ja TE-toimistot/työllisyyden kuntakokeilut.

**Arvio skenaarion todennäköisyydestä:**

Suomeen voidaan käyttää poliittisen painostuksen välineenä. Suomi on osa EU:ta ja toimii yhdessä sovittujen periaatteiden mukaisesti ml. Lainsäädäntö.

Laajamittaisen maahantulon todennäköisyys ja ennustettavuus riippuvat EU:n ja Suomen naapurivaltioiden yhteiskuntien tilasta, suhteesta EU:hun. Tällä hetkellä Ukrainan sodan myötä ja Suomen Natoon liittymisen myötä suhteet Venäjään ovat muuttunut epävakaisiksi. Ukrainalaisten pakolaisten laajamittainen maahantulo on toteutunut kuluvana vuonna ja Venäjän yhteiskunnan tila ja suhde EU:hun on tällä hetkellä jatkuvasti arvioitava varautumisriski laajamittaisen maahantulon kannalta.

Suomella on hyvä maine vakaana yhteiskuntana ja pakolaisia vastaanottavana maana. vetovoimatekijä. Toisaalla Suomi on maantieteellisesti syrjässä.

**Arvio skenaarion seurauksista:**

Laajamittainen maahantulo aiheuttaa merkittävää lisäresursointia eri viranomaisille, kuten Maahanmuuttovirastolle, poliisille, rajavartiolaitokselle ja pelastustoimelle, jotta viranomaiset pystyvät suorittamaan lakisääteiset tehtävänsä. Voimavarat voivat olla pois päivittäistoiminnasta, jolloin kyky reagoida muihin riskeihin ja tapahtumiin saattaa heiketä. Alueelle on mahdollisesti perustettu järjestelykeskus, hätämajoitustiloja sekä vastaanottokeskus. Tilojen normaalikäyttö voi häiriintyä.

Epidemiatilanne voi aiheuttaa lisääntyvän riskin alueella asuvien ihmisten terveydelle. Suuri kansainvälistä suojelua hakevien määrä ruuhkauttaa eri viranomaisten toimintaa alueella, kuten sosiaali- ja terveyspalveluita, pelastuslaitosta, lastensuojelua ja TE-palveluita.

Yhteiskunnan palveluiden ruuhkautuessa, niiden saatavuus heikkenee kaikilta alueella asuvilta. Alueelle voi muodostua konflikteja kantaväestön ja turvapaikanhakijoiden välille. Odotusajat vastaanottokeskuksissa pitenevät turvapaikkayksikön ruuhkautuessa. Tämä voi heikentää hakijoiden hyvinvointia sekä aiheuttaa erilaisia häiriötilanteita. Pitkän odotusajan jälkeen turvapaikanhakijan kotoutuminen ja yhteiskuntaan integroituminen myöhästyvät, mikä voi kasvattaa työttömyyttä, syrjäytymistä, päihde- ja terveysongelmia, jopa ylisukupolisesti.

Pitkittyneet päätösprosessit kasvattavat Maahanmuuttoviraston vastaanotto- ja turvapaikkayksikön toiminnan kustannuksia. Jos kielteisen päätöksen saaneita hakijoita ei voida poistaa maasta, kasvaa laittomasti maassa oleskelevien ihmisten määrä, joka voi johtaa rikollisuuden kasvuun ja uhkii sisäisessä turvallisuudessa.

Laajamittainen maahantulo on vaatinut ja vaatii lainsäädännön tarkastelua ja muutoksia, jotka toteutuessaan vaikuttavat viranomaisten toimintaan ja koko vastaanottoprosessiin pidempiaikaisesti (esim. tilapäisen suojelun direktiivin käyttöönotto, maahantulon välineellistäminen).

Monimuotoisen ja nopeasti kehittyvän häiriötilanteen hallinta edellyttää ajantasaista tilannekuvaa ja reagoitua, sekä hyvää kriisiviestintää. Poikkeuksellisen suuri maahantulijoiden määrä haastaa myös johtamista. Signaali tilanteen hallitsemattomuudesta voi aiheuttaa epäluottamusta viranomaisia kohtaan. Se heikentää väestön henkistä kriisinkestävyyttä, lisää yhteiskunnan epävakautta ja voi syventää erilaisia jakolinjoja.

#### **Arvio luottavuudesta:**

Arvio perustuu skenaarion yleisiin pakolaisuuden kasvun taustatekijöihin ja juurisyihin, jotka ovat jo nähtävissä maailmantilannetta kansainvälisesti tarkasteltaessa mm, YK:n pakolaisjärjestön, Maailmanpankin, EU:n viranomaisten raportoinnista ja eri ministeriöiden turvallisuusselvityksiin (YTS 2017, Voiman Venäjä, Valtioneuvoston selvitys sisäisestä turvallisuudesta 2021).

Skenaario on toteutunut kaksi kertaa kymmenen vuoden sisällä, v. 2015–16 ja v.2022; toteutuneen perusteella riskin todennäköisyys määritellään luokaksi 5 erittäin korkea (SM ohjauskirje 2022/alueellisen riskiarvion menetelmäohje). Skenaariosta on olemassa käytännön kokemusta ja raportointia lähihistoriassa.

Skenaarion nimi: Laajamittainen maahantulo						
Laajamittaisia muuttoliikkeitä aiheuttavat sodat ja konfliktit, mutta myös ympäristön- ja ilmastonmuutos, varallisuuden, ruuan ja muiden resurssien epätasainen jakautuminen sekä naapurivaltioiden yhteiskuntarakenteen vakava horjumisen ja turvallisuusympäristön muutokset. Laajamittaisen maahantulon tilanteessa Keski-Suomen alueelle majoitetaan asiakkaita. Alueelle voidaan perustaa, joko hätä- ja tilapäismajoitusyksiköitä sekä vastaanottokeskuksia.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
					x	
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x					
Taloudelliset vahingot	x				alueellinen vaikutus vähäinen	
Ympäristövahingot		x			paikallista	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Alue/tulosuunta	
Sisäinen turvallisuus			x		tulijaprofiili, tulijamäärä	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x				
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Väestön toimintakykyyn lievä, mutta palvelut eri asia ja siihen suurempi vaikutus. (Tämä teidän alueellisesti mietittävä, mihin rasti tulee.)	
Henkinen kriisikestävyys		x			Tulotapa, tulijaprofiili ja tulossyyt, tilannekuvaviestintä tarkeässä roolissa	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Usean viranomaisen resurssit ja yhteistyö.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x	Taustana valtakunnallinen historiallinen arvio, lainsäädäntöhanke (HE 162/2021 vp)		



Dräger

Infinity Delta



Голова вверх / Голова вниз / Трансфикс

Пуск / Пауза / Трансфикс

Откл. трансфикс / Откл. СВ / Откл. МНО

Отчет / Быстрый доступ

Откл. звуков / Меню

Отображение / Меню



CE

USA ONLY

USA ONLY

### 3.5.2. Työvoimapula (sosiaali- ja terveydenhuolto / pelastustoimi)

#### **Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet**

Keski-Suomen työvoimaan liittyvässä riskiarviossa korostuu sosiaali- ja terveydenhuollon sekä pelastustoimen työvoimapula. Erityisen heikko tilanne on hoitohenkilöstöllä: esimerkiksi lokakuussa 2022 Keski-Suomessa oli hieman alle 600 avointa työpaikkaa lähi- ja sairaanhoitajille. Maakuntana Keski-Suomi ei ole tässä suhteessa yksin vaan työvoiman puute erityisesti näillä kahdella ammattiryhmällä on valtakunnallinen ongelma.

Hoitajien lisäksi myös muu sosiaali- ja terveysala sekä pelastustoimi kärsii osaavan työvoiman puutteesta: esimerkkeinä mainittakoon sosiaalityöntekijät, lääkärit, psykologit ja pelastajat. Muun muassa pelastajien tarve valtakunnallisesti vuoteen 2030 mennessä on noin 2500 lisähenkilöä. Henkilöstövaje pelastustoimessa koskettaa myös Keski-Suomea, erityisesti sopimus- ja vapaaehtoistoimintaan nojaavia pieniä paikkakuntia.

On erittäin huomionarvoista, että niistä kymmenestä alasta, joissa Suomessa koetaan eniten puutetta osaavasta työvoimasta sijoittuvat yli puolet naisvaltaiselle sosiaali- ja terveysalalle. Kyseessä on valtakunnallinen ja pitkäkestoinen työvoimapula hengen ja terveyden kannalta kriittiselle alalla.

#### **Skenaarion toteutumisen välittömät syyt**

Työntekijäpuula on luonteeltaan usein hiljalleen paheneva ja korjausliikkeisiin hitaasti reagoiva ongelma. Erityisen ajankohtainen hoitajapulakaan ei ole tapahtunut hetkessä tai salavihkaisesti sillä väestön ikärakenteen muutoksen vaatima kasvava hoivatarve on ollut tiedossa ja tutkijoiden puheenaiheena jo 30 vuotta. Nykyisen hoitajakriisipuheen yhtenä lähtökohtana voidaan pitää vuosina 2018–2019 sekä niiden jälkeen yksityisissä hoivayksiköissä tapahtuneita vakavia henkeen ja terveyteen kohdistuvia laiminlyöntejä. Vaikka näissä tapauksissa juurisyyt eivät olleet valtakunnallisessa työvoimapulassa, ne osoittivat selvästi millaista kärsimystä sekä tarpeettomia hengenmenetyksiä puutteellinen terveydenhuolto aiheuttaa.

#### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut**

Hoitajapula on Keski-Suomessa vaikea. Puuttuva työvoima on johtanut pohjoisessa Keski-Suomessa asiakaspaikkojen sulkemiseen ja pakottanut kunnat tekemään kestäättömiä väliaikaisratkaisuja. Muun muassa käyttämään kallista vuokratyövoimaa säännöllisesti ja jo eläköityneiden hoivatyön ammattilaisten rekrytointia, jotta lakisääteisistä velvoitteista voidaan pitää kiinni. Koronapandemian ja sen aiheuttaman

hoitovelan myötä pula hoitohenkilökunnasta on entisestään pahentunut. Lisäksi vuonna 2023 voimaan tuleva korotettu hoitajamitoitus tulee heikentämään tasokkaiden terveyspalveluiden kattavuutta, sillä hoitajia ei ole aikaisempaan mitoitukseen riittävästi.

Alalle ei ole odotettavissa riittävässä määrin uusia työntekijöitä eläköityvien tilalle. Erityisesti lähihoitajien ja perustason ensihoitajien koulutuksessa jää vuosittain aloituspaikkoja täyttämättä. Sairaanhoidajien ja muiden amk-opiskelijoiden aloittajamäärät ovat puolestaan pysyneet tasaisina. Tyypillisiin verrokkimaihin (Saksa, Ruotsi, Norja, Tanska, Islanti) verrattuna osaavan hoitohenkilöstön puute aiheuttaa Suomessa erityisen vakavia ongelmia, sillä lääkäreiden ja hoitajien suhde on maassamme erityisen hoitajapainotteinen. Alalla tapahtuvat muutokset heijastuvat täten nopeasti terveydenhuollon laatuun ja kattavuuteen, jolla on puolestaan suuria kerrannaisvaikutuksia työkyvykkyyteen, kuntien talouteen ja ihmisten hyvinvointiin.

### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä**

Skenaario on jo toteutunut valtakunnallisesti, sillä Suomessa arvioidaan olevan noin 10 000–15 000 hoitajan vaje. Tilanteen voidaan odottaa heikentyvän edelleen tulevina vuosina, sillä Suomen väestö on Pohjoismaiden ikääntynein, jolloin palvelujen tarvekin on korkein. Palvelujen tarve nousee erityisesti 80 vuotta täyttäneiden parissa, joiden osuus väestöstä nousee entisestään sotien jälkeisen suuren ikäluokan ikääntyessä.

Erityisen vaaralliseksi tilanteen tekee se, että alan toimintakyky on uhattuna jo normaaliolosuhteissa: kriisitilanteissa, kuten esimerkiksi uuden pandemian tapahtuessa, kuormitetun ja vajaatehoisen alan hauraus voi ilmetä monin odottamattomin ja katastrofaalisin tavoin. Vaikka äkillisiltä kriiseiltä vältyttäisiinkin, niin on puutteet perusterveydenhuollossa johtavat usein asiakkaiden ja potilaiden terveyden dramaattiseen heikentymiseen ja täten siihen, että tarvitaan vielä raskaampaa ja kalliimpaa hoitoa. Keski-Suomen lääkäripula, hoitajapulan rinnalla puolestaan entisestään vaikeuttaa perusterveydenhuollon järjestämistä hyvinvointialueella.

### **Arvio skenaarion seurauksista**

Sosiaali- ja terveysalan työntekijöiden puute vaarantaa perustuslaillisen oikeuden riittäviin sosiaali- ja terveyspalveluihin. Käytännössä hoitajapulan myötä heikentyneet peruspalvelut vaarantavat kansalaisten terveyden, hyvinvoinnin ja hengen. Hoiva-alan heikentynyt veto- ja pitovoima yhdistettynä krooniseen henkilöstövajaukseen todennäköisesti syventää noidankehää, jossa alalla työskentelevien työtaakka kasvaa.

Hyvinvointiin, henkeen ja terveyteen kohdistuvien mittavien negatiivisten seurausten lisäksi hoitajien puuttuminen tulee mm. kasvaneiden hoitokulujen myötä vaikuttamaan haitallisesti talouteen sekä kansalaisten hyvinvointivaltiota kohtaan kokemaan luottamukseen. Kerrannaisvaikutukset ovat alan perustavanlaatuisesta luonteesta johtuen merkittäviä, laaja-alaisia ja pitkäkestoisia.

### **Arvioinnin luotettavuus**

Arvio sosiaali- ja terveystoimen ja pelastustoimen tilasta perustuu luotettaviin tutkimuksiin, asiantuntijalausuntoihin ja tasokkaaseen journalismiin. Tutkimustietoa ja tilastoja erityisesti sosiaali- ja terveysalan tilanteesta on hyvin saatavilla.



Skenaarion nimi: lähi- ja sairaanhoitajien sekä pelastustoimen työvoimapula						
Sosiaali- ja terveysalan toimintakyky on uhattuna normaaliolosuhteissa: kriisitilanteissa kuormitetun ja vajaatehoisen alan hauraus voi ilmetä odottamattomin ja katastrofaalisin tavoin.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
					X	Valtakunnallinen ongelma: merkittävä työvoimavajaus hengen ja terveyden kannalta kriittisellä alalla
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			X		heikentynyt kyky järjestää terveydenhuolto vaikuttaa suoraan ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin	
Taloudelliset vahingot			X		Taloudelliset vaikutukset ovat suoria ja epäsuoria: perusterveydenhuollon epäonnistuminen johtaa mm. kalliimpiin ja raskaampiin hoitoihin.	
Ympäristövahingot	X				Ei tiedossa.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		X				
Sisäinen turvallisuus		X			Merkittävästi heikentynyt sote- ja pelastustoimenpalvelut voi vaikuttaa haitallisesti yhteiskunnalliseen luottamukseen.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			X		<p>Hoitajapula ja sen kerrannaiskulut ovat merkittävä kuluerä tuleville hyvinvointialueille.</p> <p>Huoltovarmuuteen tulee oleellisesti vaikuttamaan henkilöstöpulan lisäksi osaamistason lasku, jos esim. koulutuskriteereistä joustetaan.</p> <p>Myös taloudelliset vaikutukset ovat merkittävät – jo nyt erilaisiin häiriökorvauksiin käytetään M€:ja vuositasolla.</p>	
Väestön toimintakyky ja palvelut			X		Hoitajapula vaikeuttaa merkittävästi oikea-aikaisen ja riittävän terveydenhuollon palveluiden saatavuutta.	
Henkinen kriisinkestävyys			X		Kuormitetun sekä vajaatehoisen alan kriisinkestävyys on heikko.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			X		Ketjuuntuminen on erittäin todennäköistä. Terveydenhuollossa ilmenevät ongelmat johtavat taloudellisiin, terveydellisiin, sosiaalisiin ja poliittisiin ongelmiin, joilla on omat monimuotoiset seurauksensa.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			X	Tutkimuskirjallisuuden saatavuus ja taso on hyvä. Aiheesta on myös huomattava määrä tasokasta journalismia.		



### 3.5.3. Alkutuotanto

#### **Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet**

Alkutuotannossa tuotetaan raaka-aineita pääasiassa elintarviketeollisuuden käyttöön. Elintarviketeollisuudessa alkutuotannossa tuotetut raaka-aineet jatkojalostetaan elintarvikkeiksi, joita myydään vähittäiskaupassa kuluttajille. Alkutuotannon toimintoja ovat esimerkiksi viljely ja sadonkorjuu, kaikki eläintuotannon vaiheet ennen teurastusta sekä alkutuotannon tuotteiden tuotanto ja kasvatusta. Lainsäädännön avulla varmistetaan, että alkutuotannossa tuotetut raaka-aineet, kuten maito, vilja ja kasvikset ovat puhtaita ja turvallisia.

Pitkäkestoinen alueellinen alkutuotannon häiriö voi vaikuttaa koko Suomen elintarvikeketjun huoltovarmuuteen ja Suomen omavaraisuuteen. Elintarvikeketjun häiriintyminen voi vaarantaa väestön kriisinkestävyyttä, toimintakykyä ja hyvinvointia. Häiriöt voivat aiheuttaa elintarvikkeiden hamstrausta ja pitkäkestoisina häiritä yhteiskuntarauhaa.

Suomessa maatalousala on monien muutosten keskellä. Yksi suurimmista haasteista alalla on toiminnan kannattamattomuus. Tuotantovälineiden hintojen ja muiden kulujen kasvaessa kannattavuus heikkenee, koska tuottajahinnat eivät kasva samassa suhteessa. Tämä uhkaa pitkällä aikavälillä kotimaista ruoantuotantoa. Maatilat ovat vähentyneet viimeisten vuosien aikana eri syistä ja ala ei houkuttele nuoria. Myös kausityövoiman saatavuudessa on ongelmia. Ilmastonmuutos aiheuttaa alkutuotannolle erilaisia uhkia ja mahdollisuuksia. Näihin sopeutuminen vaatii aikaa, tutkimusta ja investointeja. Alkutuotanto on ilmaston ja sään lisäksi hyvin riippuvaista alueen kriittisestä infrastruktuurista eli liikenneyhteyksistä, sähköstä, vedestä ja tietoliikenneyhteyksistä. Alkutuotanto on näin ollen hyvin riippuvaista myös siihen linkittyvien kriittisten palveluntuottajien jatkuvuudenhallinnasta.

Elintarvikkeiden ja muiden kriittisten tuotteiden korkeat hinta- ja saatavuusongelmat voivat johtaa myös rikolliseen toimintaan. Voimakkaasti lisääntyvä tuoteväärännösriskollisuus on kasvava uhka myös suomalaisten yritysten laatutuotteille. Erityinen haaste koituu Internetistä, jossa tuoteväärännöksiä suurimittaisesti kaupataan anonyymisti. Tuoteväärännöstapauksissa uhkana ei ole vain tuotteeseen liittyvien oikeuksien rikkominen, vaan myös kuluttajan hengelle, terveydelle ja turvallisuudelle aiheutuvat vaarat. (Yritysturvallisuuden kansallinen yhteistyöryhmä 2015.)

Alkutuotannon tuotantoedellytysten turvaaminen kaikissa olosuhteissa on kansallisen huoltovarmuutemme kannalta ensiarvoisen tärkeää, jotta ruoantuotanto voidaan varmistaa myös poikkeusoloissa. Alkutuotanto on yhteiskunnan toimintojen kannalta kriittinen toimiala, jonka varautumisessa on tärkeää tunnistaa ja huomioida tuotannon jatkumisen kannalta kriittiset työvoima- ja työkoneresurssit. Yksittäisten henkilövarausten sijasta tulisi varata koko tilan tarvitsemat resurssit. Suomen huoltovarmuusjärjestelmässä yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja takaavat VAP-viljelijät, jotka on vapautettu aseellisesta palveluksesta alkutuotantoon poikkeusolojen aikana. Keski-Suomen alueella on alueellisen ja kansallisen huoltovarmuuden kannalta merkittävää alkutuotantoa (ml. VAP-viljelijöitä). Poikkihallinnollista varautumista riskin pienentämiseksi tulisivin alueella kehittää esimerkiksi laajaa harjoittelutoimintaa järjestämällä.

### **Skenaarion toteutumisen välittömät syyt**

Häiriötilanne alkutuotannossa voi johtua monesta eri syystä. Esimerkiksi ilmastosta ja säästä johtuvat haasteet, kuten myrskyt, kuivuus, tulvat, eläintaudit, kasvitaudit ja -tuholaiset heikentävät alkutuotannon tuottavuutta, laatua ja myyntituloja, jonka seurauksena maatilojen ja maatalousyrittäjien määrä laskee. Maatilojen ja maatalousyrittäjien määrän laskiessa alkutuotannon tuottamien raaka-aineiden saatavuus Suomen elintarviketeollisuudessa saattaa aikaa myöten vähentyä. Tämän seurauksena elintarviketeollisuuden raaka-aineiden saanti vaikeutuu ja Suomen elintarviketeollisuus vähenee. Alkutuotannon häiriötilanne voi aiheutua myös poliittisista syistä tai erilaisten konfliktien seurauksena. Raaka-aineiden ja elintarvikkeiden tuonti ulkomailta voi puolestaan vähentyä esimerkiksi merenkulun estyessä.

Alueellinen alkutuotanto voi kohdata haasteen, joka vaarantaa tuotteiden kuljetuksen tai käytön elintarviketeollisuudessa, kuten esimerkiksi liikenneverkkoon kohdistuvat luonnonvoimat, raaka-aineen vakavat laatupoikkeamat tai säteilylaskeuma. Monilla tiloilla on käytössään koneita ja laitteita (esim. lypsyrobotteja), jotka vaativat toimiakseen häiriöttömät tietoliikenneyhteydet. Näin ollen tietoliikenneyhteyksien häiriötilanteet ovat merkittävä uhka toiminnan jatkuvuudelle. Yksi merkittävä haaste alalla on työvoiman saatavuusongelmat. Etenkin kausityövoiman saatavuudessa on ollut haasteita. Maailmanpoliittinen tilanne heijastuu myös kotimaiseen alkutuotantoomme muun muassa kohonneiden kustannusten myötä, mikä puolestaan heikentää toiminnan kannattavuutta.

Alkutuotanto voi myös kohdata haasteen, joka heikentää tuottavuutta, kuten esimerkiksi lannoitteiden, siementen, kasvinsuojeluaineiden ja käärintämuovien, lomittajien, työkoneiden ja -laitteiden, varaosien sekä kunnossapitopalveluiden saatavuusongelmat. Lisäksi maatalousyrittäjien uupuminen on alalla merkittävä huolenaihe. Kotieläinvastaisuuden ja yhteiskunnan rauhattomuuden vuoksi ilkeältä maataloilla on myös varteenotettava uhka.

Alkutuotanto on riippuvainen kriittisestä yhteiskuntainfrastruktuurista, kuten sähkön- ja vedenjakelusta. Sähköä tarvitaan nykyään lähes kaikissa maatalouden toiminnoissa. Pitkäkestoinen sähkökatko aiheuttaa huomattavia ongelmia tuotantotiloilla, joilla ei ole varavoimaa käytössään lainkaan. Tuotantotilalla tapahtuva sähkökatko voi vaikuttaa nopeasti eläinten terveyteen ja hyvinvointiin. Kenties sähköäkin kriittisempää on paineveden saatavuus. Useimmilla tiloilla on käytössään varavoimakone, jolla voidaan tuottaa sähköä sähkökatkojen aikana, mutta esimerkiksi lypsyrobotti ei toimi ilman painevettä.

### **Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut**

Alkutuotannon häiriötilanne alueella voi saada alkunsa äkillisestä toimintaympäristön muutoksesta, kuten myrskyn aiheuttamasta sähkökatkosta tai eläintautiepidemian puhkeamisesta. Voimakkaasti verkottuneessa yhteiskunnassa myös alkutuotanto on riippuvainen muista palveluntuottajista sekä alueen kriittisestä infrastruktuurista eli liikenneinfrastrasta (tieverkko), sähköstä, vedestä ja tietoliikenneyhteyksistä. Yhteistoimintaa alkutuotannon toimijoiden ja kriittisen infrastruktuurin toimijoiden kesken tuleekin kehittää. Häiriöt muilla toimialoilla heijastuvat herkästi alkutuotantoon joko välittömästi tai pitkällä aikavälillä. Muualla maailmassa tapahtuvat katastrofit, onnettomuudet ja sodat voivat välillisesti vaikuttaa alkutuotantoon myös kotimaassamme. Näin on käynyt esimerkiksi Venäjän hyökkäyssodan myötä, kun muun muassa sähkön ja polttoaineiden hinnat ovat nousseet merkittävästi, jolloin tuotantokustannukset ovat alkutuotannossa kasvaneet huomattavasti.

Maatalousalan rahoitus- ja kannattavuusongelmat ovat johtaneet siihen, että tuotantotilat ovat vähentyneet viime vuosikymmenten aikana radikaalisti. Suomen maatalous on ajautunut erittäin vakavaan kriisiin, joka uhkaa pitkällä aikavälillä paitsi maatalouselinkeinoa, myös ruoantuotantoa ja sitä kautta koko maan huoltovarmuutta. Tulevaisuudessa edessämme voi olla yksi pahimmista maatalouden kriiseistä. Jotta elintarviketeollisuuden tarvitsemien kotimaisten raaka-aineiden osalta jatkuvuutta saataisiin ylläpidettyä ja kehitettyä, tulee alueellisin ja kansallisin toimenpitein varmistaa maatalousyrittäjien määrä, osaaminen ja jaksaminen. Lisäksi kotimaisen omavaraisuuden tasoa tulee aktiivisesti pyrkiä nostamaan esimerkiksi valkuaistuotannon sekä polttoaineiden tuotannon ja varastoinnin osalta. Eläinaineksen ja alkuperäisrotujen säilymisen kannalta alkutuotannossa tulisi varautua myös eläinaineksen koordinoituun varaamiseen. Alkutuotantoon liittyvät kriittiset palveluntuottajat tulee tunnistaa ja huomioida alueellisessa varautumisessa.

Energiakriisin myötä tuotantotilojen varautuminen sähkökatkojen varalle on korostunut. Maatiloilla on käytössään paljon sähköllä toimivia laitteita sekä järjestelmiä, jotka vaativat myös toimivia tietoliikenneyhteyksiä. Pitkäaikaiset sähkökatkot saattavat aiheuttaa huomattavia ongelmia etenkin suurille eläintiloille, joissa sähköä tarvitaan muun muassa tuotantotilojen ilmastointiin, eläinten juomaveden

pumppaamiseen ja lypsykoneisiin. Maitotiloilla haasteita aiheuttaa mahdollinen maidon kylmävarastoinnin epäonnistuminen, jolloin lypsetty maito saattaa pilaantua. Lähes kaikkia tuotantotilojen toimintoja ohjataan tietokoneelta käsin, mikä tekee tuotantoprosessista erityisen haavoittuvasen sähkökatkojen suhteen.

Tuotantomäärät eivät ole laskeneet samassa suhteessa kuin tuottajien lukumäärä. Tuotanto keskittyy isompiin yksiköihin ja useissa tuotteissa tuotantomäärät ovat jopa suurempia kuin 1990-luvun puolivälissä. Tuotantotilojen kokojen kasvaessa myös tautiriskit sekä ihmisen toiminnasta aiheutuvat riskit kasvavat. Tarttuvan eläintaudin tai vaikkapa tulipalon osuessa suurtilalle voivat taloudelliset tappiot olla hyvinkin merkittäviä. Lisäksi tapahtuneella voi olla sekä alueellisesti että kansallisesti merkittäviä vaikutuksia ruoantuotannolle ja huoltovarmuudelle.

### **Arvio skenaarion todennäköisyydestä**

Suomen maatalousala on kriisissä. Tämä heikentää kotimaisen alkutuotannon toimintakykyä erilaisissa häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Maatalousalaan kohdistuu erilaisia muutospaineita, jotka heikentävät ruoantuotannon kannattavuutta. Taloudelliset syyt, ennen kaikkea tuotannon heikko kannattavuus vaikuttavat maatilojen ja elintarviketeollisuuden lopettamispäätöksiin. Maatilat ovat viime vuosikymmenten aikana huomattavasti vähentyneet ja kehityssuunta näyttää jatkuvan samanlaisena tulevaisuudessakin, mikäli muutosta ei saada aikaan. Todennäköisyys kotimaisen alkutuotannon häiriölle kasvaa, jos maatilojen määrä Suomessa vähenee, alkutuotannon tarvitsemien tuotantopanosten tai työvoiman saatavuus vähenee tai ulkomailta tuotavien elintarviketeollisuuden käyttämien raaka-aineiden/tuotteiden määrä kasvaa.

Muutos on jo nähtävillä, vaikka skenaarion kehittyminen tapahtuukin hitaasti. Joidenkin muutostekijöiden osalta seuraukset voivat olla ennalta arvaamattomia. Esimerkiksi ilmastonmuutos tuo eteen uhkien lisäksi myös mahdollisuuksia. Yksi suuri ilmastonmuutoksen tuoma riski peltoviljelylle on veden saanti, sen laatu sekä se, milloin ja missä määrin vettä tulee. Sään ääri-ilmiöt, kuten pitkät kuivat kaudet ja tulvat lisäävät riskin todennäköisyyttä.

Maatalouden toiminnot ovat nykyisin pitkälti riippuvaisia sähköstä sekä toimivista tietoliikenneyhteyksistä. Myös puhdas, juokseva vesi on maataloudessa ensiarvoisen tärkeää. Häiriön todennäköisyys kasvaa pitkäkestoisten sähkö-, vesi- ja tietoliikenneongelmien yhteydessä.

Maatalousalalla tällä hetkellä vallitsevien näkymien johdosta tapahtuman todennäköisyyttä voidaan pitää korkeana tai hyvin korkeana. Todennäköisyyden luotettava arviointi on kuitenkin tämän skenaarion osalta haastavaa johtuen useista vaikeasti ennakoitavissa olevista muutostekijöistä, jotka vaikuttavat skenaarion toteutumiseen.

### **Arvio skenaarion seurauksista**

Keski-Suomen alueella tapahtuvan alkutuotannon häiriön seuraukset ovat merkittäviä paitsi alueellisesti, myös yhteiskunnallisesti. Tuotantotilojen väheneminen ja/tai alkutuotannon tuotantoedellytysten heikkeneminen syystä tai toisesta aiheuttavat ruoantuotannon vähenemisen alueella. Kuluttajille tämä näkyy puhtaiden ja turvallisten kotimaisten elintarvikkeiden katoamisena kaupan hyllyiltä. Pahimmillaan häiriö voi johtaa jopa ruokapulaan. Ruokapula voi aiheuttaa häiriökäyttäytymistä tai johtaa levottomuuksiin ja rikolliseen toimintaan. Koska Keski-Suomi on hyvin maatalousvaltaista aluetta, vaikutukset ulottuvat koko valtakunnan tasolle saakka. Vaikutukset näkyvät ennen kaikkea pitkällä aikavälillä. Alkutuotannon häiriöllä on merkittäviä vaikutuksia muun muassa alueen huoltovarmuuteen sekä maatalouselinkeinon toimintaedellytysten jatkuvuuteen. Alas ajatun alkutuotannon palauttaminen on erittäin vaikeaa.

Häiriön välittömimmät vaikutukset koskevat maatalousyrittäjiä ja heidän perheitään. Maatilalliset eivät kykene vaikuttamaan tuotehintoihin tai reagoimaan nopeasti alalla tapahtuviin muutoksiin. Tuotannon kannattamattomuus ja pienet katetuotot heikentävät maatalousyrittäjien toimeentuloa ja vaarantavat heidän elinkeinonsa. Taloudelliset tappiot saattavat olla yksittäiselle maatalousyrittäjälle merkittäviä, joskin taloudelliset vaikutukset ulottuvat todennäköisesti laajemmaltikin koko maakunnan alueelle.

Ilmastonmuutoksen myötä runsaiden sateiden aiheuttamat tulvat lisääntyvät, jolloin korostuu valumavesien hallinnoinnin tärkeys, tulvasuojelu ja veden varastointi.

Häiriötilanne alkutuotannossa saattaa toteutuessaan käynnistää tapahtumaketjuja, jotka johtavat uusien häiriötilanteiden syntymiseen. Tällaisia ketjuuntumisvaikutuksia ovat esimerkiksi rikolliset lieveilmiöt, joita ruokapula voi toteutuessaan aiheuttaa. Häiriöiden ketjuuntumisen vaikutukset ovat tämän skenaarion osalta todennäköisesti hyvin merkittäviä. Ketjuuntumisvaikutukset voivat kestää pitkään ja olla laajoja.

### **Arvioinnin luotettavuus**

Arvio perustuu useiden eri asiantuntijatahojen arvioihin, joten arvion luotettavuutta voidaan pitää keskimääräisenä.

Skenaarion nimi: Alkutuotannon häiriötilanne						
Alkutuotannon toimintaedellytysten häiriintyminen tai heikentyminen Keski-Suomen alueella.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		Suomen maatalous on jo kriisissä, joka voi syventyä merkittävästi lähivuosina tai ainakin seuraavien vuosikymmenten aikana siten, että uhkaa kotimaista ruoantuotantoa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x					
Taloudelliset vahingot			x		Maaseutuvaltaisella alueella taloudelliset kustannukset voivat kohota merkittäviksi.	
Ympäristövahingot	x					
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Voi olla lieviä vaikutuksia, mikäli tapahtuma aiheuttaa levottomuuksia alueella.	
Sisäinen turvallisuus		x			Voi olla lieviä vaikutuksia, mikäli tapahtuma aiheuttaa levottomuuksia alueella.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Merkittäviä ja pitkäkestoisia vaikutuksia alueen maatalouselinkeinolle, elintarvikehuollolle sekä huoltovarmuudelle.	
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Kauppojen valikoima supistuu ja elintarvikkeiden saanti vaikeutuu, mikä heikentää merkittävästi väestön päivittäistä toimintaa ja toimintakykyä. Häiriö on pitkäkestoinen.	
Henkinen kriisinkestävyys			x		Merkittäviä vaikutuksia etenkin maatalousyrittäjien henkiseen kriisinkestävyyteen, mutta laajassa häiriötilanteessa vaikuttaa myös koko yhteiskunnan henkiseen kriisinkestävyyteen.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Ketjuuntumisvaikutukset voivat kestää pitkään ja olla laajoja. Toipuminen hidasta ja kustannuksiltaan erittäin korkea.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
		x		Perustuu useiden eri asiantuntijatahojen arvioihin.		



## 4. Koontitaulukko

Tämä alueellinen riskiarvio selvitti alueellisesti merkittäviä riskejä, joiden hallitseminen edellyttäisi alueen toimijoilta normaalista poikkeavaa toimintaa ja toteutuessaan aiheuttaisi merkittäviä alueellisia vaikutuksia. Alueellisen riskiarvion laatiminen on osa valtakunnallista riskiarviokokonaisuutta. Alueellisessa riskiarviossa haluttiin selvittää, minkälaisia alueellisia uhkamalleja Keski-Suomessa esiintyy työryhmän tekemän arvioinnin perusteella. Alueellinen riskiarvio toteutettiin Sisäministeriön menetelmäohjeen mukaisesti, jossa poikkihallinnollisena työryhmänä toimi Keski-Suomen turvallisuus- ja valmiustoimikunnan sihteeristö.

Alueellisen riskiarvion tavoitteeksi oli asetettu, että saatuja arviointituloksia pystytään hyödyntämään alueen toimijoiden varautumisessa yhdessä kansallisen riskiarvion kanssa. Saadut arviointitulokset osoittavat, että alueellisesti tunnistettiin 16 merkittävintä uhkamallia. Nämä arviointitulokset ovat hyödyllisiä, joita voidaan hyödyntää koulutuksissa, valmiusharjoituksissa ja yhteisessä valmiussuunnittelussa sekä yhteisen varautumisen painopisteiden määrittelyssä.

Alueellisessa riskiarviossa uhkamallit olivat jaettu viiteen eri riskiteemaan, jotka muodostuivat luonnon aiheuttamista onnettomuuksista ja sään ääri-ilmiöistä, suuronnettomuuksista, infrastruktuurin häiriöistä, muista vakavista yhteiskunnan järjestystä vaarantavista toiminnoista sekä muista uhkamalleista tai häiriötilanteista. Arviointituloksista huomataan, että yksittäisistä uhkamalleista neljä suurinta olivat tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella (67 %), sosiaali- ja terveystoimen sekä pelastustoimen työvoimapula (64%), kybervaikuttaminen (60%) ja laajamittainen maahantulo (53%).

Arviointitulosten perusteella voidaan todeta, että Keski-Suomen maakunnassa voidaan havaita useita uhkamalleja, jotka toteutuessaan vaatisivat normaalista poikkeavaa toimintaa ja aiheuttaisivat merkittäviä alueellisia vaikutuksia. Eri uhkamallit vaikuttavat uhkamallista riippuen toimijoihin joko välittömästi tai välillisesti. Yhteistoiminnan merkitys korostuu etenkin häiriö- ja poikkeusoloissa toimijoiden välillä, koska tilanteen hallinta edellyttää poikkihallinnollista toimintaa eri organisaatioilta. Arviointitulosten perusteella kehittämissuositukset kohdistuvat henkilöstön tietotaitoon, valmiussuunnitelmien ajantasaisuuteen sekä alueellisen varautumisen yhteistoiminnan kehittämiseen. Lisäksi huomiota on kiinnitettävä hankintojen arvoketjun kehittämiseen.

Skenaario	Toden- näköisyys	Välittömät vaikutukset			Yhteiskunnalliset vaikutukset				
		Henkilö- vahingot	Taloudelliset vahingot	Ympäristövahingot	Johtaminen	Sisäinen turvallisuus	Alueen talous, infrastruk- tuuri	Väestön toimintakyky ja palvelut	Henkinen kriisin- kestävyys
Myrsky, rajuilma	5	xx	xxx	xx	xx	x	xx	xx	x
Pitkä kestoinen helle terveystoimen näkökulmasta	4	xxx	xxx	xx	xx	x	x	xx	xx
Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo	4	x	xxx	xx	xx	xx	x	x	xx
Onnettomuudet	5	xxx	xx	xx	xx	x	xx	x	xx
Tulipalot	5	xx	xxx	x	xx	xx	xx	x	xx
Ympäristöonnettomuus	4	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx
Laaja tai pitkäkestoinen vedenjakeluhäiriö	3	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xx
Kuljetus ja logistiikan häiriöt	4	x	xx	x	xxx	xxx	xxx	xx	xx
Sähköenergia saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen	3	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella	5	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx
Kybervairottaminen	4	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxxx	xxx	xxx
Vakava henkilökoukseen kohdennettu väkivallan teko	4	xxx	xxx	xx	xx	xxx	x	xx	xxx
Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä	4	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xx	xx
Laajamittainen maahantulo	5	x	x	xx	xx	xxx	xx	xxx	xx
SOTE / PELA työvoimapula	5	xxx	xxx	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx
Alkutuotanto	4	x	xx	x	xx	xx	xxx	xxx	xxx

**Todennäköisyys:** 1 = Hyvin matala (harvemmin kuin kerran 1000 vuodessa), 2= Matala (kerran 500-1000 vuodessa), 3= Keskimääräinen (kerran 100-500 vuodessa), 4 = Korkea (Kerran 10-100 vuodessa), 5 = Hyvin korkea (useammin kuin kerran 10 vuodessa) **Välittömät vaikutukset:** Ei vaikutusta, vähäinen (\*), Lievä (\*\*), Merkittävä (\*\*\*), Erittäin merkittävä (\*\*\*\*)

**Yhteiskunnalliset vaikutukset:** Ei vaikutusta, vähäinen (\*), Lievä (\*\*), Merkittävä (\*\*\*), Estävä tai vaarantava (\*\*\*\*)

Skenaario	Todennäköisyys	Välittömät vaikutukset			Yhteiskunnalliset vaikutukset	Sisäinen turvallisuus	Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	Väestön toimintakyky ja palvelut	Henkinen kriisinkestävyys	Häiriöiden ketjuuntuminen	Riski
		Henkilö- vahingot	Taloudelliset vahingot	Ympäristö- vahingot							
Myrsky, rajuilma	5	2	3	2	2	1	2	2	1	3	50 %
Pitkä kestoinen helle terveystoimen näkökulmasta	4	3	3	2	2	1	1	2	2	3	42 %
Useampi yhtäaikainen laaja metsäpalo	4	1	3	2	2	2	1	1	2	2	36 %
Onnettomuudet	5	3	2	2	2	1	2	1	2	3	50 %
Tulipalot	5	2	3	1	2	2	2	1	2	2	47 %
Ympäristöonnettomuus	4	2	2	3	2	2	2	2	2	2	42 %
Laaja tai pitkäkestoisen vedenjakeluhäiriö	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	35 %
Kuljetus ja logistiikan häiriöt	4	2	2	1	3	3	3	2	2	3	47 %
Sähköenergia saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	42 %
Tietoliikenteen tai tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen alueella	5	2	3	2	3	3	3	3	3	2	67 %
Kybervaikuttaminen	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	60 %
Vakava henkilökoukseen kohdennettu väkivallan teko	4	3	3	2	2	3	1	2	3	3	49 %
Isojen joukkojen väkivaltainen liikehdintä	4	2	3	2	3	3	2	2	2	3	49 %
Laajamittainen maahantulo	5	1	1	2	2	3	2	3	2	3	53 %
SOTE / PELA työvoimapula	5	3	3	1	2	2	3	3	3	3	64 %
Alkutuotanto	4	1	2	1	2	2	3	3	3	3	44 %

**Todennäköisyys:** 1 = Hyvin matala (harvemmin kuin kerran 1000 vuodessa), 2= Matala (kerran 500-1000 vuodessa), 3= Keskimääräinen (kerran 100-500 vuodessa), 4 = Korkea (Kerran 10-100 vuodessa), 5 = Hyvin korkea (useammin kuin kerran 10 vuodessa) **Välittömät vaikutukset:** Ei vaikutusta, vähäinen (1), Lievä (2), Merkittävä (3), Erittäin merkittävä (4)

**Yhteiskunnalliset vaikutukset:** Ei vaikutusta, vähäinen (1), Lievä (2), Merkittävä (3), Estävä tai vaarantava (4) **Häiriöiden ketjuuntuminen:** Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (1): Skenaario ei aiheuta muita alueellisesti merkittäviä häiriötilanteita. Lievä vaikutus (2): Skenaario saattaa aiheuttaa toisen alueellisesti merkittävän häiriötilanteen, mutta sen vaikutukset ovat vähäiset. Merkittävä vaikutus (3): Skenaario aiheuttaa uusia alueellisesti merkittäviä häiriötilanteita ja vaikutukset voivat kestää pitkään ja olla laajoja. Estävä tai vaarantava vaikutus (4): Skenaario aiheuttaa useita uusia häiriötilanteita, jotka omalta osaltaan käynnistävät uusia ketjuuntumisvaikutuksia ja vaarantavat vakavasti yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja alueella.

## Painopisteet vuosille 2023-2025

Varautumisen tavoitteena on huolehtia onnettomuuksien ja häiriötilanteiden ehkäisystä, varmistaa yhteiset toimintamallit niiden uhatessa tai toteutuessa ja suunnitella toipuminen. Toimintaympäristön muutosten myötä yhteiskunnan turvallisuuteen kohdistuu uusia epävarmuustekijöitä. Uuden haasteen asettaa se, että turvallisuusuhkien ennakkovaroitus aika on lyhentynyt, joka asettaa haasteita ennakkoon tehtäville varautumistoimenpiteille, päätöksenteolle ja viranomaisten toimintavalmiudelle sekä viranomaisyhteistyön sujuvuudelle. (Sisäministeriö 2023, 8, 12.)

Kansallisesti ja alueellisesti arvioidut riskit muodostavat yhteisen perustan sille, millaisiin riskeihin eri hallintoalojen ja muiden toimijoiden on varauduttava. Uusimmassa kansallisessa riskiarviossa on arvioitu 21 uhkamallia, joka sisältää kaksi uutta uhkaa ja yhden poistetun verrattuna vuonna 2018 laadittuun kansalliseen riskiarvioon. Yksittäisistä uhkamalleista neljä suurinta olivat sotilaallisen voiman käyttö, poliittinen, taloudellinen ja sotilaallinen painostus, rahoitusjärjestelmän häiriö ja tieto- ja viestintäverkkojen ja palveluiden häiriöt. (Sisäministeriö 2023, 11, 15, 94-95.)

**KSTURVA valitsi** alueellisen ja kansallisen riskiarvion perusteella kolme painopistettä vuosille 2023-2025 (Kuva 9). Painopisteet muodostuivat sähköenergian saannin ja ICT -järjestelmien häiriintymisestä, sosiaali- ja terveydenhuollon ja pelastustoimen työvoimapulasta sekä aseellisesta selkkauksesta ja siihen liittyvästä väestön liikehdinnästä. Lisäksi riskiarviossa huomioitiin **”mustan joutsenen”** mahdollisuus, jossa uhkaa ei osata ennalta tunnistaa.



Kuva 9. Alueellisen riskiarvion painopisteet 2023-2025

## 5. Lähteet

Aamuposti 2022. Näin pitkään kännykkäverkko toimii, jos sähkö katkeaa – Ensimmäisenä simahtaa netti, jos puhelimessa ei ole tätä ominaisuutta. Saatavissa: <https://www.aamuposti.fi/paikalliset/5446502>. (Luettu 15.1.2023)

Allergia-, Iho- ja astmaliitto ry 2019. Vaikeat palovammat. Saatavissa: [https://www.allergia.fi/site/assets/files/18768/vaikeat\\_palovammat\\_opas\\_web\\_pages.pdf](https://www.allergia.fi/site/assets/files/18768/vaikeat_palovammat_opas_web_pages.pdf). (Luettu 15.1.2023)

EM-DAT 2015. The International Disaster Database. Saatavissa: <https://www.emdat.be/>. (Luettu 10.12.2022)

Finavia 2022. Lentoliikenteen tilastot. Saatavissa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/tietoa-lentoliikenteesta/liikennetilastot/liikennetilastot-vuosittain>. (Luettu 15.11.2022)

Huoltovarmuusorganisaatio 2020. Kyberturvallisuuden nykytila eri toimialoilla – Kartoituksen keskeiset havainnot. Saatavissa: <https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/files/b3671ecb5d0b5b431174fec9350e0251b75227ba/kyberturvallisuuden-nykytila-eri-toimialoilla2-verkkosivuille.pdf>. (Luettu 15.12.2022)

Ilmastokatsaus 2016. Myrsky vai myrsky?. Saatavissa: <https://www.ilmastokatsaus.fi/2016/06/07/myrsky-vai-myrsky/>. (Luettu 26.9.2022)

Ilmastokatsaus 2022. Onko myrskyilmastomme muuttunut?. Saatavilla: <https://www.ilmastokatsaus.fi/2022/11/18/onko-myrskyilmastomme-muuttunut/>. (Luettu 27.10.2022)

Ilmatieteenlaitos 2022. Rajuilmat. Saatavissa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/rajuilmat>. (Luettu 25.9.2022)

Ilmatieteenlaitos 2023. Saatavissa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi>. (Luettu 10.1.2023)

Ilmatieteenlaitos 2023. Kuumuuden terveyshaitat muuttuvassa ilmastossa (HEATCLIM). Saatavissa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/heatclim>. (Luettu 27.12.2022).

Keskipohjanmaa. Keski-Pohjanmaalla on paljon kotieläintiloja ja näin myös enemmän kokopäiväisiä viljelijöitä kuin maassa keskimäärin. Saatavilla: <https://www.keskipohjanmaa.fi/uutinen/592849>. (Luettu 18.1.2023)

Keski-Suomen ELY-keskus 2010. Keski-Suomen maakunnan strateginen vesihuollon kehittämissuunnitelma vuosille 2009-2020. Saatavilla: <https://www.doria.fi/handle/10024/87552>. (Luettu 17.2.2023)

Keski-Suomen liitto 2007. Elinkeinoelämän kuljetustarpeiden kehitysnäkymät Keski-Suomessa. Saatavissa: [https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/sites/3/2020/09/1390-ks\\_kuljetustarpeet\\_www.pdf](https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/sites/3/2020/09/1390-ks_kuljetustarpeet_www.pdf). (Luettu 21.9.2022)

Keski-Suomen liitto 2020. Turvallinen Keski-Suomi. Keski-Suomen maakunnan turvallisuussuunnitelma 2021–2023. Saatavissa: <https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/2021/09/keski-suomen-maakunnallinen-turvallisuussuunnitelma-2021-2023a.pdf>. (Luettu 10.12.2022)

Keski-Suomen pelastuslaitos 2022. Turvallisuustiedotteet. Saatavilla: <https://pelastustoimi.fi/keski-suomi/palvelut/ulkoiset-pelastussuunnitelmat>. (Luettu 10.12.2022)

Keski-Suomen turvallisuus- ja valmiustoimikunta, sihteeristö 2018. Alueellinen riskiarvio 2018. Saatavissa: <https://intermin.fi/documents/1410869/12562948/Keski-Suomi.pdf/1bfd8f9f-1256-77e4-7b91-f93842e0d5d7/Keski-Suomi.pdf?t=1551954388000>. (Luettu 10.10.2022)

Kollanus Virpi & Lanki Timo 2014. 2000-luvun pitkittyneiden helleaaltojen kuolleisuusvaikutukset Suomessa. Terveiden ja hyvinvoinninlaitoksen julkaisu. Ympäristöterveyden osasto. Terveiden ja hyvinvointilaitos. Kuopio.

Kuisma Markku & Porthan Kari 2018. Suuronnettomuudet. Teoksessa Kuisma Markku, Holmström Peter, Nurmi Jouni, Porthan Kari & Taskinen Tuomas (toim.) Ensihoito. Sanoma Pro Oy, Helsinki, 721–722.

Kyrölahti Tuomo 2023. Palovammapotilaat. Yksityinen sähköpostiviesti. Viestin saaja: Mika Koskinen.

Laatikainen Matti, Harju Asta & Turunen Jukka 2009. Keski-Suomen turvevarojen harvapistekartoitus Keski-Suomen maakunnan alueella maakuntakaavoituksen tarpeita varten. Geologian tutkimuskeskus.

Laki kotoutumisen edistämisestä 30.12.2010 / 1386

Laki sähköisen viestinnän palveluista 7.11.2014/917

Larjavaara Markku 2005. Climate and forest fires in Finland – influence of lightning-caused ignitions and fuel moisture. Department of Forest Ecology, University of Helsinki. Helsinki. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20633/climatea.pdf?sequence=2>. (Luettu 29.12.2022)

Laurila Terhi K 2022. Winds and Windstorms in Nortgern Europe and Finland. Finnish meteorological institute. Helsinki.

Maaseudun tulevaisuus 2021. Arvaatko, mitkä ovat Suomen neljä suurinta maitopitäjää? Vinkki: Kaikkien nimet alkavat K-kirjaimella. Saatavilla: <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/b421423b-2fd0-519e-addd-2395b33d1693>. (Luettu 18.1.2023)

Mattila Juri, Ali-Yrkkö Jyrki & Seppälä Timo 2020. Kyberuhat yleistyvät – Miten Suomen yritykset pärjäävät?. ETLA Muistio No 93. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Saatavissa: <https://www.etla.fi/julkaisut/kyberuhat-yleistyvat-miten-suomen-yritykset-parjaavat/>. (Luettu 17.12.2022)

MTK Keski-Pohjanmaa 2021. Hintakehitys vaaraksi kotimaiselle ruoantuotannolle. Saatavilla: <https://keski-pohjanmaa.mtk.fi/-/hintakehitys-vaaraksi-kotimaiselle-ruoantuotannolle>. (Luettu 18.1.2023)

Niinimäki, K. (2021). Keski-Suomen sosiaali- ja terveystieteiden tulevaisuudennäkymät. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja, 89. Informaatioteknologian tiedekunta. Jyväskylän yliopisto. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-8831-9>. (Luettu 28.12.2022)

Nurminen Julius 2022. Vinka-alkeiskoulukoneiden korvaaja nostaa koulutuksen uudelle tasolle. Saatavilla: <https://ruotuvaki.fi/-/vinkan-korvaaja-nostaa-koulutuksen-uudelle-tasolle>. (Luettu 15.12.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 1996. Junaonnettomuus Jokelassa 21.4.1996. Saatavissa: [https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/raideliikenneonnettomuusientutkinta/1996/a11996r\\_tutkintaselostus/a11996r\\_tutkintaselostus.pdf](https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/raideliikenneonnettomuusientutkinta/1996/a11996r_tutkintaselostus/a11996r_tutkintaselostus.pdf). (Luettu 11.10.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 1999. Junaonnettomuus Jyväskylässä 6.3.1998. Saatavissa: [https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/raideliikenneonnettomuuksientutkinta/1998/a11998r\\_tutkintaselostus/a11998r\\_tutkintaselostus.pdf](https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/raideliikenneonnettomuuksientutkinta/1998/a11998r_tutkintaselostus/a11998r_tutkintaselostus.pdf). (Luettu 11.10.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 2005. Raskaan ajoneuvoyhdistelmän ja linja-auton yhteentörmäys valtatiellä 4 Äänekosken Konginkankaalla 19.3.2004. Saatavissa: [https://www.turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2004/a12004y\\_tutkintaselostus/a12004y\\_tutkintaselostus.pdf](https://www.turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2004/a12004y_tutkintaselostus/a12004y_tutkintaselostus.pdf). (Luettu 12.10.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 2012. Ketjukolari Kuopiossa 24.3.2011. Saatavissa: [https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2011/d32011y\\_tutkintaselostus/d32011y\\_tutkintaselostus.pdf](https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2011/d32011y_tutkintaselostus/d32011y_tutkintaselostus.pdf). (Luettu 11.10.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 2012. Rakennuksen evakuointiin johtanut sairaalapalo Turussa 2.9.2011. Saatavissa: [https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2011/b12011y\\_tutkintaselostus/b12011y\\_tutkintaselostus.pdf](https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2011/b12011y_tutkintaselostus/b12011y_tutkintaselostus.pdf). (Luettu 1.11.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 2014. Räjähdekontin kuumeneminen räjähdetehtaalla Laukaan Vihtavuoressa 10.7.2013. Saatavissa: [https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2013/U5ij0sQ0t/Y2013-02\\_Vihtavuori.pdf](https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2013/U5ij0sQ0t/Y2013-02_Vihtavuori.pdf). (Luettu 29.10.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 2019. Neljän ihmisen kuolemaan johtanut linja-auto-onnettomuus Kuopiossa 24.8.2018, Saatavissa: [https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2019/Ulgxuk8af/Y2018-04\\_Kuopio.pdf](https://turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/fi/muutonnettomuudet/2019/Ulgxuk8af/Y2018-04_Kuopio.pdf). (Luettu 12.10.2022)

Onnettomuustutkintakeskus 2021. Senioritalon tulipalo Jyväskylässä 10.7.2020. Saatavissa: [https://www.turvallisuustutkinta.fi/material/collections/20210418105601/7Peh3jiO2/Y2020-01\\_Jyvaskyla.pdf](https://www.turvallisuustutkinta.fi/material/collections/20210418105601/7Peh3jiO2/Y2020-01_Jyvaskyla.pdf). (Luettu 28.10.2022)

Pronto 2018. Pelastustoimen toimenpiderekisteri PRONTO. <https://prontonet.fi/>.

Pronto Online-tilastointi. Keski-Suomi. Prontonet. Saatavissa: <https://prontonet.fi/Pronto3/online1/OnlineTilastot.htm#>. (Luettu 8.12.2022)

Puolustusministeriö 2019. Näin varaudut pitkiin sähkökatkoihin. Saatavilla: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161847/N%C3%A4in\\_varaudut\\_pitkiin\\_s%C3%A4hk%C3%B6katkoihin.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161847/N%C3%A4in_varaudut_pitkiin_s%C3%A4hk%C3%B6katkoihin.pdf). (Luettu 15.1.2023)

Puolustusministeriö 2019. Voiman Venäjä. Saatavilla: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161438/Voiman\\_Ven%C3%A4j%C3%A4\\_PLM\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161438/Voiman_Ven%C3%A4j%C3%A4_PLM_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y). (Luettu 26.9.2022)

Ruokatieto. Alkutuotanto. Saatavilla: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokavisa-vastuullisuus-ruokaketjussa/tuoteturvallisuus/ruuan-turvallisuus-suomalaisessa-ruokaketjussa/alkutuotanto>. (Luettu 18.1.2023)

Ruokavirasto. Elintarvikkeiden alkutuotanto. Saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/>. (Luettu 18.1.2023)

Ruuska Rami 2015. Suuronnettomuusjohtaminen. Teoksessa Castrén Maarit, Ekman Simo, Ruuska Rami & Silfvast Tom (toim.) Suuronnettomuusopas. Kustannus oy Duodecim, Helsinki, 160, 162–164.

Sisäministeriö 2022. Alueellisten riskiarvioiden menetelmäohje. Sisäministeriön julkaisuja 2022:28.

Saatavissa:

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164152/SM\\_2022\\_28.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164152/SM_2022_28.pdf?sequence=1&isAllowed=y). (Luettu 2.9.2022)

Sisäministeriö 2023. Kansallinen riskiarvio 2023. Sisäministeriön julkaisuja 2023:4. Saatavissa:

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164627>. (Luettu 15.2.2023)

Statista 2022. Kyberturvallisuus – Suomi. Saatavilla:

Teknolohiateollisuus. Tieto- ja kyberturvallisuus. Saatavilla:

[https://teknolohiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/T-Tieto-ja-kyberturvallisuus\\_0.pdf](https://teknolohiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/T-Tieto-ja-kyberturvallisuus_0.pdf). (Luettu 16.12.2022)

Terveysten- ja hyvinvoinninlaitos 2021. Tilastot ja data. Saatavilla: <https://www.thl.fi/fi/tilastot-ja-data>.

(Luettu 27.12.2022)

Tilastokeskus 2022. Tieliikenneonnettomuustilasto. Saatavilla: <https://stat.fi/tilasto/ton>. (Luettu 8.12.2022)

Tilastokeskus 2022. Tieliikenteen tavarakuljetukset.

[https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_kttav/?tablelist=true](https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_kttav/?tablelist=true). (Luettu 17.10.2022)

Tilastokeskus 2022. Vaarallisten aineiden kuljetukset kotimaan tieliikenteessä, 2011–2021. Saatavilla:

[https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_kttav/statfin\\_kttav\\_pxt\\_117k.px/](https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_kttav/statfin_kttav_pxt_117k.px/). (Luettu 16.10.2022)

Traficom 2019. Vaarallisten aineiden kuljetukset vuonna 2017. Saatavilla:

[https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Traficomin%20julkaisuja\\_4\\_2019\\_VaarallistenAineidenKuljetukset2017.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Traficomin%20julkaisuja_4_2019_VaarallistenAineidenKuljetukset2017.pdf). (Luettu 14.10.2022)

Traficom 2022. Kyberympäristön uhkataso on noussut – aktiviteetti Suomeakin kohtaan on lisääntynyt.

Saatavissa: <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/ajankohtaista/kyberympariston-uhkataso-noussut-aktiviteetti-suomeakin-kohtaan-lisaantynyt>. (Luettu 23.12.2022)

Traficom 2022. Rautateiden turvallisuuden vuosikertomus 2021. Traficomin julkaisuja 26/2022. Saatavissa:

<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Rautateiden%20turvallisuuden%20vuosikertomus%202021.pdf>. (Luettu 7.12.2022)

Turvallisuuskomitea 2015. Turvallinen Suomi. Tietoa Suomen kokonaisturvallisuudesta. Saatavilla:

<https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/04/Turvallinen-Suomi--2015.pdf>. (Luettu 14.10.2022)

Turvallisuuskomitea 2017. Kokonaisturvallisuuden sanasto. Saatavissa: [https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/Kokonaisturvallisuuden\\_sanasto.pdf](https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/Kokonaisturvallisuuden_sanasto.pdf). (Luettu 10.10.2022)

Turvallisuuskomitea 2017. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. Saatavissa:

[https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/YTS\\_2017\\_suomi.pdf](https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/YTS_2017_suomi.pdf). (Luettu 10.10.2022)



Use the following reference to cite the entire volume: IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.

Valtioneuvosto 2021. Valtioneuvoston selonteko sisäisestä turvallisuudesta. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:48. Saatavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163149/VN\\_2021\\_48.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163149/VN_2021_48.pdf?sequence=1&isAllowed=y). (Luettu 25.9.2022)

VR Group 2019. Ennenäkematontä tehokkuutta sellukuljetuksissa – jo miljoona tonnia Äänekoskelta Vuosaareen. Saatavissa: <https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/uutiset/ennennakematonta-tehokkuutta-sellukuljetuksissa---jo-miljoona-tonnia-aanekoskelta-vuosaareen-040320191243/>. (Luettu 14.10.2022)

VTT 2016. Keski-Suomen aines- ja energiapuuterminaalit –kyselytutkimus. Väylävirasto 2020. Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva. Väyläviraston julkaisuja 20/2020. Saatavissa: [https://paarata.fi/wp-content/uploads/2020/05/vj\\_2020-30\\_rataverkon\\_valityskyvyn\\_web.pdf](https://paarata.fi/wp-content/uploads/2020/05/vj_2020-30_rataverkon_valityskyvyn_web.pdf). (Luettu 7.12.2022)

Väylävirasto 2022. Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2021. Saatavissa: <https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644>. (Luettu 16.11.2022)

Väylävirasto 2022a. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2021. Saatavissa: [https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2021\\_280422.pdf/50f2dc8d-71cd-41c5-6936-9baca1e2f0c4/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2021\\_280422.pdf?t=1651129200178](https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2021_280422.pdf/50f2dc8d-71cd-41c5-6936-9baca1e2f0c4/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2021_280422.pdf?t=1651129200178). (Luettu 16.11.2022)

Väylävirasto 2022b. Kaukoliikenteen matkat vuonna 2021. Saatavissa: [https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Rautateiden+kaukoliikenne+2021+rataosittain\\_010422.pdf/a88e575a-1ca8-a821-b682-acd559c8eff4/Rautateiden+kaukoliikenne+2021+rataosittain\\_010422.pdf?t=1648819996960](https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Rautateiden+kaukoliikenne+2021+rataosittain_010422.pdf/a88e575a-1ca8-a821-b682-acd559c8eff4/Rautateiden+kaukoliikenne+2021+rataosittain_010422.pdf?t=1648819996960). (Luettu 16.11.2022)

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2021. Pohjavesialueet – Keski-Suomi. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden\\_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet\\_KeskiSuomi\(28364\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet_KeskiSuomi(28364)). (Luettu 20.9.2022)

Ympäristöministeriö 2015. Ympäristövahinkojen torjunnan kansallinen strategia vuoteen 2025.

Ympäristöministeriö 2018. Suomen ympäristövahinkojen torjunnan kokonaisselvitys 2017–2025. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161384/Suomen%20ymparistovahinkojen%20torjunnan%20kokonaisselvitys%2020172025.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (Luettu 17.10.2022)

Yritysturvallisuuden kansallinen yhteistyöryhmä 2015. Tuotevääreännökset. Yrityksiin kohdistuvan ja niitä hyödyntävän rikollisuuden tilannekatsaus 12.5.2015, nro 17. Saatavilla:  
[https://www.finnsecurity.fi/application/files/7214/8473/2382/Tilannekatsaus\\_kevat\\_2015\\_nro17.pdf](https://www.finnsecurity.fi/application/files/7214/8473/2382/Tilannekatsaus_kevat_2015_nro17.pdf).  
(Luettu 8.12.2022)

## **Kuvituskuvat**

Aalto Risto 2014. Laukaan satamassa on öljykalvo veden pinnalla. Keskisuomalainen. Saatavissa:  
<https://www.ksml.fi/paikalliset/2616250>. (Luettu 3.2.2022)

Koskinen Mika 2021. Hyppäänvuori, Laukaa. Kansikuva.

Kuva Juho 2019. VR Transpoint sellukuljetukset Äänekoski. Vr Group. Saatavissa:  
[https://vrgroup.studio.crasman.cloud/bank/kuvapankki/logistiikka/VRTranspoint\\_sellukuljetukset\\_%C3%84%C3%A4nekoski\\_kuvaaja\\_Juho\\_Kuva\\_.jpg](https://vrgroup.studio.crasman.cloud/bank/kuvapankki/logistiikka/VRTranspoint_sellukuljetukset_%C3%84%C3%A4nekoski_kuvaaja_Juho_Kuva_.jpg). (Luettu 3.2.2022)

Paananen Heli 2004. Konginkankaan traaginen bussiturma 19.3.2004. Keskisuomalainen. Saatavilla:  
<https://www.ksml.fi/paikalliset/2660305>. (Luettu 3.2.2022)

Pakarinen Mika 2019. Kuva Poliisi.

Saarenpää Sami 2020. Palokan senioritalon tulipalo. Keskisuomalainen. Saatavissa:  
<https://www.ksml.fi/paikalliset/2814110>. (Luettu 3.2.2022)

Salmi Matti 1998. Jyväskylän junaturma 6.3.1998. Keskisuomalainen. Saatavilla:  
<https://www.ksml.fi/paikalliset/2449750>. (Luettu 3.2.2023)

Seppänen Pekka 2022. Valmetin tulipalon sammutus jatkuu Jyväskylässä. Keskisuomalainen. Saatavilla:  
<https://www.ksml.fi/paikalliset/4590387>. (Luettu 3.2.2023)