

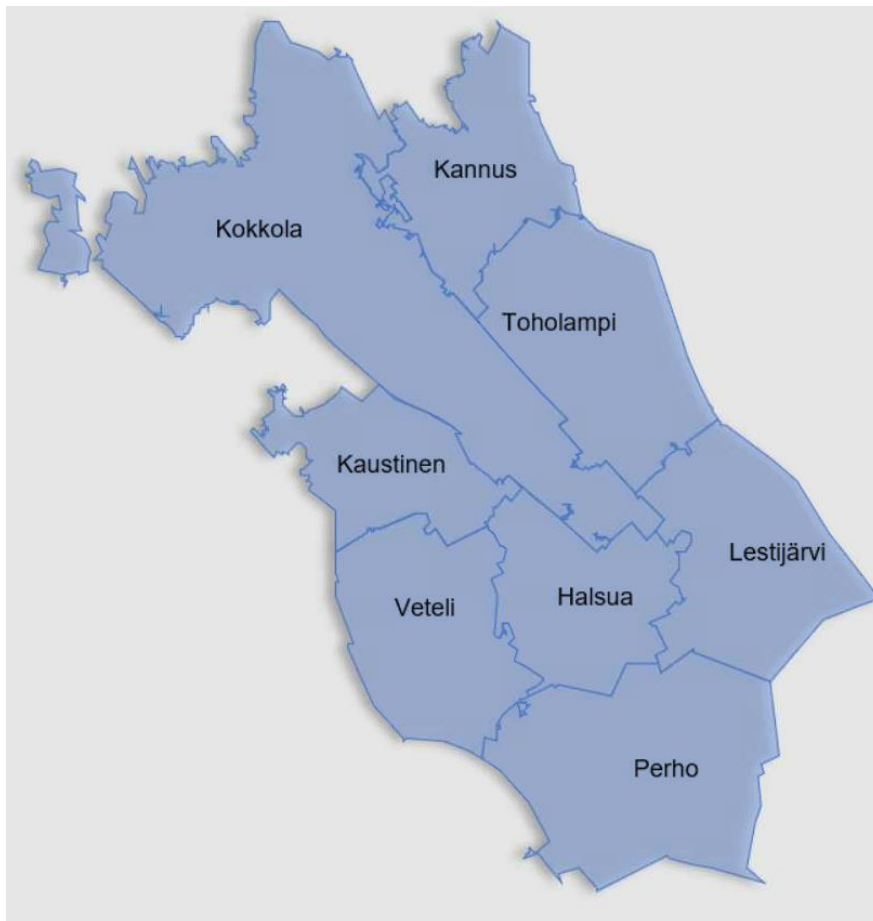
KESKI-POHJANMAAN ALUEELLINEN
RISKIARVIO
2022

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	1
1 Johdanto	2
2 Alueellisen riskiarvion valmisteluprosessi	4
3 Alueellisesti merkittävien riskien arviointi	6
3.1 Myrskyt ja rajuilmat.....	8
3.2 Talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso.....	12
3.3 Laaja maasto- tai metsäpalo.....	15
3.4 Meri-, vesistö- tai hulevesitulva	20
3.5 Pato-onnettomuus	24
3.6 Vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuuslaitoksessa tai kuljetuksessa	29
3.7 Öljy- tai kemikaalivahinko merialueella	35
3.8 Alueellinen vesihuollon häiriö	41
3.9 Sähköenergian saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen alueella.....	47
3.10 Kyber- ja ICT-häiriöt.....	52
3.11 Alkutuotannon häiriötilanne	57
3.12 Tarttuvat taudit	62
3.13 Tarttuvat eläintaudit.....	65
3.14 Sotilaallisen voiman käyttö.....	70
3.15 Laajamittaiset evakuoinnit	73
4 Koontitaulukko	79
Lähteet.....	81

1 Johdanto

Suomen länsirannikolla sijaitseva Keski-Pohjanmaa on Manner-Suomen maakunnista pienin. Maaseutuvaltaisella Keski-Pohjanmaalla on noin 68 131 asukasta, joista 57 % asuu kaupunkialueella ja 43 % maaseutualueella. Maakunta on suhteellisen harvaan asuttu (13,6 asukasta/km²) ja väestö on keskittynyt kasvukeskuksiin. Keski-Pohjanmaa on logistisesti hyvin saavutettavissa oleva maakunta. Maakuntakeskus Kokkolassa yhdistyvät keskeiset liikenneyhteydet, kuten kolme valtatietä (8, 13 ja 28), päärata sekä syväsataman laivaliikenne. Lisäksi Kokkola-Pietarsaaren lentoasema sijaitsee Kruunupyssä noin 20 kilometrin etäisyydellä Kokkolan keskustasta. Erityispiirteensä alueelle tuo Kokkolan suurteollisuusalue, jolla sijaitsee Pohjois-Euroopan suurin epäorgaanisen kemianteollisuuden keskittymä sekä useita metalliteollisuuden yrityksiä. 700 hehtaarin kokoisella teollisuusalueella toimii yhteensä lähes 80 yritystä, joista 19 on teollisuuslaitoksia. Vientivetoisen suurteollisuuden lisäksi Keski-Pohjanmaalla on monipuolinen elinkeinorakenne, paljon pieniä ja keskisuuria yrityksiä sekä kansallisestikin merkittävää alkutuotantoa.



Kuva 1: Keski-Pohjanmaan maakunta (Vapepa 2019)

Keski-Pohjanmaan alueellinen riskiarvio on laadittu sisäministeriön toimeksiannosta, jonka mukaan aluehallintovirastoille ja pelastuslaitoksille annettiin tehtäväksi yhteistyössä koordinoita alueellisten riskiarvioiden laatiminen sekä laaja-alaisen poikkihallinnollisen työryhmän kokoaminen tätä tehtävää varten. Alueellinen riskiarvio laadittiin sisäministeriön toimeksiannon mukaisesti Keski-Pohjanmaan pelastuslaitoksen alueella. Sosiaali- ja terveydenhuollon ja pelastustoimen uudistuksen voimaantulon (1.1.2023) myötä riskiarvion laatimiseen kytkeytyi myös Keski-Pohjanmaan hyvinvointialue.

Alueellinen riskiarvio on osa kansallista riskiarviota, joka päivitetään noin kolmen vuoden välein. Kansallinen riskiarvio muodostaa yhdessä alueellisten riskiarvioiden kanssa valtakunnallisen riskiarviokokonaisuuden, jossa merkittävimmät riskit on tunnistettu ja arvioitu poikkihallinnollisesti. Alueellisen riskiarvion konkreettisenä tavoitteena on muodostaa alueen toimijoiden kesken yhtenäinen riskikäsitys alueellisen häiriösietokyvyn ja häiriötilanteiden hallinnan kehittämiseksi. Tavoitteena on myös kehittää alueellista varautumisyhteistyötä, johon osallistuvat alueella toimivat viranomaiset, kunnat, elinkeinoelämä ja järjestöt. Tarkoituksena on, että alueen toimijat voivat hyödyntää alueellista riskiarviota omassa varautumistyössään. Tämä alueellinen riskiarvio -asiakirja toimii varautumisen yhteistoiminnan sekä valmiussuunnittelun pohjana Keski-Pohjanmaan alueen toimijoille. Alueellinen riskiarvio ei kuitenkaan korvaa kansallista, yksittäisen toimialan tai toimijan laatimaa yksityiskohtaista riskiarviota.

Varautuminen on riskiperusteista toimintaa, jonka tarkoituksena on varmistaa tehtävien mahdollisimman häiriötön hoitaminen niin normaaliolojen häiriötilanteiden kuin myös poikkeusolojenkin aikana. Varautuminen edellyttää sitä, että potentiaaliset riskit on tunnistettu ja niiden todennäköisyys ja seurausvaikutukset on arvioitu asianmukaisella tavalla. Tässä riskiarviossa riskien seurausvaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon paitsi ihmisiin, talouteen ja ympäristöön kohdistuvat välittömät vaikutukset, myös pidempiaikaiset yhteiskunnalliset vaikutukset, joiden arviointi perustuu yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen viitekehyksestä johdettuihin alueen kriittisiin toimintoihin. Alueellisesta näkökulmasta huomioituja elintärkeitä toimintoja ovat johtaminen ja yhteistoiminta, sisäinen turvallisuus, alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus, väestön toimintakyky ja palvelut sekä henkinen kriisinkestävyys.

Alueellisessa riskiarviossa tunnistettujen uhkien ja häiriötilanteiden osalta alueellinen konteksti on keskiössä. Riskiarviossa on keskitytty sellaisiin alueellisesti merkittäviin riskeihin, joiden hallitseminen edellyttää normaalista poikkeavaa toimintaa ja joiden vaikutukset ovat alueellisella tasolla merkittäviä. Tässä riskiarviossa ei siis ole listattuna kaikkia Keski-Pohjanmaan alueelle mahdollisia uhkamalleja ja häiriötilanteita, vaan ainoastaan alueen toimijoille yhteisesti merkittävimmät tilanteet. Kansallisessa riskiarviossa määriteltyjä kansallisesti merkittäviä riskejä ei lähtökohtaisesti ole alueellisella tasolla arvioitu uudelleen, vaan ne otetaan varautumisen suunnittelussa huomioon automaattisesti.

Alueellinen riskiarvio liittyy osaltaan Euroopan unionin pelastuspalvelumekanismipäätökseen (N: o 1313/2013/EU), jonka mukaan jäsenvaltioiden on kehitettävä riskiarviointejaan paitsi kansallisella, myös asianmukaisella alueellisella tasolla. Alueellinen riskiarvio on laadittu Keski-Pohjanmaalla ensimmäisen kerran vuonna 2018 eikä sitä ole sen jälkeen päivitetty. Edellisen arviointikierroksen jälkeen alueellisten riskiarvioiden laatimisessa käytettäviä menetelmiä on kehitetty sisäministeriön asettamassa ja koordinoimassa kehittämishankkeessa (VN/6162/2021) vuoden 2018 riskiarviokierroksen havaintojen ja kokemusten pohjalta. Keski-Pohjanmaan alueellisen riskiarvion valmistelutyössä on hyödynnetty sisäministeriön alueellisten riskiarvioiden valmistelusta laadittua menetelmäohjetta sekä muuta työn tueksi tarkoitettua materiaalia. Työ tehtiin yhteistyössä moniammatillisen työryhmän kanssa, johon kuului alueen eri toimijoiden edustajia. Valmisteluprosessissa hyödynnettiin myös Keski-Pohjanmaan alueella toimivaa turvallisuuden ja varautumisen yhteensovittamisrakennetta (Keski-Pohjanmaan Alueturva).

2 Alueellisen riskiarvion valmisteluprosessi



Kuva 2: Alueellisen valmisteluprosessin päävaiheet (Sisäministeriö 2022)

Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos käynnisti työn alueellisen riskiarvion laatimiseksi syyskuussa 2022. Valmisteluprosessin ensimmäinen vaihe oli työryhmän kokoaminen. Asia esiteltiin alueellisena valmius- ja turvallisuusfoorumina toimivan Keski-Pohjanmaan Alueturvan kokouksessa 20.9.2022. Pelastuslaitos pyysi työhön mukaan kutsuttuja toimijoita nimeämään organisaatiostaan 2-4 henkilöä, jotka parhaiten soveltuisivat toimimaan työryhmän jäseninä oman organisaationsa ja toimialansa edustajina ja asiantuntijoina. Työryhmä muodostettiin syyskuun aikana ja siihen nimettiin edustajia seuraavista organisaatioista:

Viranomaiset	Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, Pohjanmaan poliisilaitos, Tulli, Rajavartiolaitos, Puolustusvoimat, Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Maahanmuuttovirasto, Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
Kaupungit, kunnat, maakuntaliitot	Kokkola, Kannus, Perho, Veteli, Halsua, Kaustinen, Lestijärvi, Keski-Pohjanmaan liitto
Hyvinvointialueet, kuntayhtymät	Keski-Pohjanmaan hyvinvointialue Soite, Kokkolan seurakuntayhtymä
Elinkeinoelämä	KIP-Service Oy, Kokkola-Pietarsaaren lentoasema (Fintraffic Oy), Kokkolan Energia Oy, Kokkolan Vesi, Länsi-Suomen ELVAR
Järjestöt	Punainen Risti

Taulukko 1: Keski-Pohjanmaan alueellisen riskiarvion valmistelutyöhön osallistuneet organisaatiot

Työryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 24.10.2022, jolloin alueellisesti merkittävimmät uhkat ja häiriötilanteet tunnistettiin keskustelumuotoisessa työpajassa hyödyntäen samalla työryhmän jäsenten toimialakohtaista asiantuntemusta. Riskien tunnistamisessa käytettiin vuoden 2018 alueellisten riskiarvioiden pohjalta laadittua uhkamalli- ja häiriötilannelistausta, jossa oli riskiteemoittain lueteltu mahdollisia uhkia ja häiriötilanteita. Työryhmä valitsi listalta yksityiskohtaisempaan tarkasteluun sellaiset alueen toimijoille yhteisesti merkittävimmät uhkat ja häiriötilanteet, joiden arvioitiin toteutuessaan aiheuttavan merkittäviä alueellisia vaikutuksia ja joiden hallitseminen edellyttää normaalista poikkeavaa toimintaa. Lähempään tarkasteluun valikoitui lopulta yhteensä 15 alueellisesti merkittävää uhka- ja häiriötilannetta. Tämän jälkeen työryhmän jäsenistä muodostettiin kirjoittajaryhmiä, joille jaettiin tunnistettuja uhkia konkretisoivien skenaarioiden laatiminen siten, että päävastuu kirjoitustyöstä oli aina kustakin tilannemallista pääasiallisessa vastuussa olevalla viranomaisella tai muulla toimijalla. Kirjoitusvastuiden jakaantuminen valmisteluun osallistuneiden organisaatioiden kesken on kuvattu alla olevassa taulukossa.

Skenaarion nimi	Kirjoitusvastuu (organisaatio)
Myrskyt ja rajuilmat	Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, Kokkolan Energia Oy
Talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso	Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, Kokkolan Energia Oy
Laaja maasto- tai metsäpalo	Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos
Meri-, vesistö- tai hulevesitulva	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, KIP Service Oy
Pato-onnettomuus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, KIP Service Oy
Vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuuslaitoksessa tai kuljetuksessa	Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, KIP Service Oy
Öljy- tai kemikaalivahinko merialueella	Rajavartiolaitos, Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos
Alueellinen vesihuollon häiriö	Kokkolan Vesi, Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
Sähköenergian saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen alueella	Kokkolan Energia Oy
Kyber- ja ICT-häiriöt	Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos

Alkutuotannon häiriötilanne	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto
Tarttuvat taudit	Soite
Tarttuvat eläintaudit	Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto
Sotilaallisen voiman käyttö	Puolustusvoimat, Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos
Laajamittaiset evakuoinnit	Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, Soite (sosiaalihuolto)

Taulukko 2: Skenaarioiden kirjoitusvastuiden jakaantuminen valmisteluun osallistuneiden organisaatioiden kesken

Skenaariot laadittiin kirjoittajaryhmissä pääosin loka-joulukuun 2022 aikana. Työryhmä kokoontui 16.12.2022 tarkastelemaan laadittuja skenaarioita. Kokouksessa kirjoittajaryhmien jäsenet esittelivät laatimansa skenaariot muille työryhmän jäsenille, jonka jälkeen skenaarioista, riskiarvion tuloksista ja valmisteluprosessista keskusteltiin työryhmän jäsenten kesken. Skenaariot viimeisteltiin alkuvuoden 2023 aikana, jonka jälkeen loppuraporttia sekä riskiarvion tuloksia ryhdyttiin kokoamaan yhteen. Riskiarvion viimeinen tarkastelu tehtiin kirjoittajaryhmien jäsenten kesken 3.3.2023. Ennen raportin julkaisemista valmiit skenaariot lähetettiin vielä kommentoitavaksi kaikille työryhmän jäsenille sekä Keski-Pohjanmaan hyvinvointialueen toimihenkilöille.



Kuva 3: Keski-Pohjanmaan alueellisen riskiarvion valmisteluprosessi

3 Alueellisesti merkittävien riskien arviointi

Riski on kokonaisuus, joka koostuu tapahtuman todennäköisyydestä ja seurausvaikutuksista.

Sisäministeriön menetelmäohjeen mukaisesti Keski-Pohjanmaan alueellisessa riskiarviossa arvioitiin kunkin

riskiskenaarion taustoja, syitä ja mahdollisia seurausvaikutuksia kuten myös riskin todennäköisyyttä. Sanallisen kuvauksen lisäksi käytettiin riskien yhteismitalliseen arviointiin tarkoitettua taulukkoa.

Todennäköisyyden arviointiin käytettiin viisiportaista arviointiasteikkoa, jossa jokaiselle numeroarvolle oli myös sanallinen kriteeri. Kaikkien skenaarioiden osalta toteutumisen todennäköisyyttä ei ollut mahdollista arvioida, jolloin numeraalinen todennäköisyysarvio jätettiin pois kuvaten vain sanallisesti toteutumisen todennäköisyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Numeroarvo	1	2	3	4	5
Sanallinen	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea
Kriteerit	Harvemmin kuin kerran 1 000 vuodessa	Kerran 500–1 000 vuodessa	Kerran 100–500 vuodessa	Kerran 10–100 vuodessa	Useammin kuin kerran 10 vuodessa

Kuva 4. Todennäköisyyden arviointi (Sisäministeriö 2022)

Seurausvaikutusten arviointiin käytettiin neliportaista arviointiasteikkoa. Seurausvaikutuksia voidaan arvioida monilla eri tavoilla. Alueellisessa riskiarviossa skenaarioiden seurausvaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tilanteen tai tapahtuman aiheuttamat välittömät vaikutukset sekä välilliset ja yhteiskunnalliset pitkäkestoisemmat vaikutukset. Tilanteen aiheuttamiin välittömiin vaikutuksiin lukeutuvat vakavat henkilövahingot, aineelliset ja taloudelliset vahingot sekä ympäristövahingot, jotka toteutuvat välittömästi skenaarion realisoituessa. Yhteiskunnallisten vaikutusten näkökulmasta skenaarioiden alueellisia seurausvaikutuksia arvioitiin huomioiden myös pitkäkestoiset seurausvaikutukset sekä skenaarion toipumisen vaiheessa todettavat vaikutukset. Yhteiskunnallisten vaikutusten tarkastelussa on hyödynnetty yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen viitekehystä (YTS 2017). Elintärkeät toiminnot ovat yhteiskunnan toimivuuden kannalta välttämättömiä, kaikissa tilanteissa ylläpidettäviä toimintokokonaisuuksia, jotka toimivat lähtökohtana varautumisen suunnittelulle kaikilla toimintatasoilla ja niiden turvaamiseksi suunnitellaan riskiarvioon pohjautuvat käytännön tehtävät ja vastuut. Alueellisissa riskiarvioissa huomioituja elintärkeitä toimintoja ovat johtaminen ja yhteistoiminta, sisäinen turvallisuus, alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus, väestön toimintakyky ja palvelut sekä henkinen kriisinkestävyys. Riskiarviossa tarkasteltiin, millaisia vaikutuksia tunnistetuilla riskeillä on edellä mainittuihin yhteiskunnan elintärkeisiin toimintoihin Keski-Pohjanmaan alueen näkökulmasta.

*	**	***	****
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus	Lievä vaikutus	Merkittävä vaikutus	Estävä tai vaarantava vaikutus

Taulukko 3: Seurausvaikutusten arviointi neliportaisella asteikolla

Monet häiriötilanteet ja suuronnettomuudet saattavat toteutuessaan aiheuttaa yhä uusien häiriötilanteiden realisoitumisen, jolloin puhutaan häiriöiden ketjuuntumisesta ja kertautumisesta. Jokaisen riskin osalta arvioitiin myös häiriöiden ketjuuntumista. Häiriöiden ketjuuntumisen arviointiin käytettiin neliportaista arviointiasteikkoa. Koska riskiarvioihin luonnollisesti liittyy aina epävarmuutta, jokaisen skenaarion kohdalla tarkasteltiin arvioinnin luotettavuutta kolmiportaisen arviointiasteikon avulla. Luotettavuuden arviointi perustui aiheesta saatavilla olleen tutkimus- ja tilastotiedon määrään ja laatuun. Kaikkiin skenaarioihin sisällytettiin myös sanallinen kuvaus riskin arvioinnista.

Seuraavissa alaluvuissa on kuvattu Keski-Pohjanmaan alueen kannalta merkittävimmät riskiskenaarit. Jokaisen riskin osalta on esitetty myös todennäköisyyden ja seurausvaikutusten arviointi niin sanallisesti

kuin myös taulukkomuodossa. Sanallisissa skenaariokuvauksissa on kirjattu kunkin skenaarion osalta seuraavan jäsentelyn mukaiset asiat:

Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet	Toimintaympäristön kuvaus skenaariolle oleellisilta osin. Ilmiöt ja muutosvoimat sekä alueelliset erityispiirteet, jotka mahdollisesti vaikuttavat skenaarion toteutumiseen.
Skenaarion toteutumisen välittömät syyt	Mikä tai mitkä tapahtumat, tekijät tai vastaavat käynnistävät skenaarion toteutumisen?
Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut	Tapahtumien eteneminen ja mahdolliset kehityskulut skenaarion toteutuessa.
Arvio skenaarion todennäköisyydestä	Kuvaus siitä, kuinka todennäköisesti skenaario toteutuu. Kuvaus toteutumisen ennakoitavuudesta (esim. heikot signaalit) ja toteutumisen äkillisyydestä (kehittyminen hidas-nopea).
Arvio skenaarion seurauksista	Kuvaus siitä, millaisia seurausvaikutuksia skenaario toteutuessaan aiheuttaa alueella. Huomioidaan skenaarion välittömät vaikutukset, pitkäkestoisemmat yhteiskunnalliset vaikutukset sekä häiriöiden ketjuuntuminen ja kertaantuminen. Huomioidaan myös toipumisvaiheen pitkäkestoiset vaikutukset.
Arvioinnin luotettavuus	Kuvaus arvion luotettavuudesta Millaisiin lähdemateriaaleihin arvio perustuu? Kuinka laajasti tutkimustietoa ja tilastoja on ollut käytettävissä?

Kuva 5: Kirjallisen skenaariokuvauksen jäsentely (Sisäministeriö 2022)

3.1 Myrskyt ja rajuilmat

3.1.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Myrskyillä viitataan syviin matalapaineisiin liittyviin voimakkaisiin tuuliin, jotka voivat olla verrattain pitkäkestoisia ja voimakkaitakin. Matalapaine luokitellaan myrskyksi silloin, kun tuulen nopeus on vähintään 21 metriä sekunnissa. Rajuilmalla puolestaan tarkoitetaan ukkospilviin liittyviä rajuja, joskin yleensä lyhytkestoisia ja paikallisia ukkospuuskia. Sade- ja ukkoskuuroja esiintyy kesäaikaan Suomessa lähes päivittäin ja ne voivat aiheuttaa rankkaa sadetta, voimakkaita ukkospuuskia, suuria rakeita ja jopa trombeja. Ukkosmyrskyjen aikana sähköverkolle on odotettavissa laiterikkoja ja rankkasateiden tuomia tulvia. Ennakointia tehdään asentamalla ylijännitesuojia ja ukkosköysiä verkolle, maadoituksia parantamalla, raivaamalla johtokatuja, sijoittamalla kiinteistömuuntamoihin kaukokäyttöön liitetyjä tulvaantureita, uppopumpuilla sekä huolehtimalla, että varastossa on tarpeeksi korvaavia laitteita (esim. varakojeisto, muuntajia ja päätteitä). Lisäksi uusissa liittymissä tulee olla pääkeskuksella kiinteästi asennettu ylijännitesuoja.

Myrskymatalapaineet saapuvat Suomeen Atlantin valtamereltä ja ne iskevät yleensä voimakkaasti etenkin läntisille merialueille ja rannikkoseuduille. Myös Suomen länsirannikolla sijaitsevalla Keski-Pohjanmaalla on vuosien varrella koettu voimakkaita myrskyjä ja rajuilmoja, jotka ovat aiheuttaneet merkittäviä vahinkoja etenkin omaisuudelle ja infrastruktuurille. Erilaisiin myrskytuuliin varaudutaan ennakoita puuvarmoilla

johtolinjoilla ja maakaapeloinnilla. Raivauksessa käytetään kuuden vuoden sykliä, eli vuosittain raivataan yksi määritelty alue perusteellisesti ja muita satunnaisesti. Raivauksessa käytetään ulkopuolisia ammattimetsureita. Tilastojen perusteella myrskyt ja rajuilmat eivät ole ilmastonmuutoksen edetessä lisääntyneet, mutta sään ääri-ilmiöt ovat kuitenkin voimistuneet.

3.1.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Suomessa esiintyvät keskileveysasteiden matalapainemyrskyt saavat tyypillisimmin alkunsa Pohjois-Atlantilla kehittyvistä syvistä matalapaineista, jotka syntyvät lämpimän eteläisen ja viileän pohjoisen ilmamassan kohdatessa toisensa. Tällaisia voimakkaita matalapainemyrskyjä esiintyy Suomessa tavallisimmin syys- ja talviaikaan, jolloin pohjoisten ja eteläisten leveysasteiden lämpötilaerot ovat suurimmillaan.

Voimakkaan rajuilman tai ukkosmyrskyn syntyminen edellyttää riittävää ilmankosteutta ja lämpötilan epävakaata pystyjakaumaa. Lisäksi vaaditaan laukaiseva tekijä, kuten esimerkiksi tuulten kohtaamisvyöhyke. Mikäli yhtälöön lisätään vielä voimakas tuuliväanne, vaaraa aiheuttavien kuuropilvien mahdollisuus lisääntyy. Ukkospilvet voivat kehittyä voimakkaiksi rajuilmoiksi etenkin kesän kosteimpina hellepäivinä, jolloin voi esiintyä vaarallisen voimakkaita ukkospuuskuja, syöksyvirtauksia, trombeja ja suuria rakeita.

3.1.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Voimakas matalapainemyrsky saapuu Keski-Pohjanmaan rannikolle loppusyksystä. Etenkin meri- ja rannikkoalueilla puuskainen, voimakas tuuli aiheuttaa tuulivahinkoja sekä vaikeuksia meriliikenteelle. Merialueilla tuulivoimakkuus ylittää ajoittain jopa 28-31 metriin sekunnissa ja maa-alueillakin puuskittain 21-23 metriin sekunnissa. Puuskainen tuuli kaataa puita, kuljettaa kevyttä irtaimistoa ja repii kattopeltejä. Matalapaineen mukanaan tuomat runsaat vesi- ja räntäsateet aiheuttavat tulvia ja huonoa ajokeliä. Puiden kaatuminen sähkölinjoille aiheuttaa sähkökatkoja ja huono ajokeli liikenneonnettomuuksia. Tulva kastelee rakennuksia ja katkoo teitä. Myrsky on voimakkaimmillaan rannikkoalueella ja kestää noin vuorokauden, jonka jälkeen matalapaine alkaa heikkenemään, ennen kuin se ehtii kunnolla siirtyä sisämaahan.

Loppukesän hellejakson päätteeksi Keski-Pohjanmaan alueella syntyy kovia ukkoskuuroja, jotka tuovat mukanaan rankkasateita, syöksyvirtauksia ja rakeita. Vettä tulee 25 millimetriä tunnissa ja paikoitellen sataa myös 1-2 senttimetrin kokoisia jättirakeita. Rankkasade aiheuttaa taajamatulvia ja alikulkujen tulvimista, huonoa ajokeliä ja vesivahinkoja. Voimakas salamointi syyttää maasto- ja kiinteistöpaloja. Rajuilma kaataa puita ja katkoo sähköjohtoja aiheuttaen sähkökatkoksia sekä vahinkoa kiinteistöille ja tieliikenneinfralle. Rajuilma pyyhkäisee koko maakunnan yli, mutta kestää kokonaisuudessaan vain muutaman tunnin.

3.1.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Myrskyjä ja rajuilmoja esiintyy koko maassa useita kertoja vuodessa, joten todennäköisyys riskin toteutumiselle on hyvin korkea. Matalapainemyrskyt kehittyvät tyypillisimmin syys- ja talviaikaan ja ne iskevät usein ensimmäisenä rannikolle, joskin yleensä jo hieman heikentyneenä. Toisinaan käy kuitenkin niin, että myrskyn voimakkain kehitysvaihe on lähempänä Suomea, jolloin voimakas tuuli aiheuttaa suuria

vahinkoja. Ilmatieteen laitoksen tilastoista voidaan havaita, että vahinkoa aiheuttavia myrskymatalapaineita esiintyy lähes joka vuosi.

Myös rajuilmoja esiintyy Suomessa joka kesä, joskin ne ovat vaikutuksiltaan yleensä matalapainemyrskyjä lievempiä. Merkittävää vahinkoa aiheuttavia rajuilmoja esiintyy Suomessa silti säännöllisesti. Lisäksi sääni- ilmiöiden on todettu voimistuneen ja sääherkkyyden lisääntyneen. Myrskymatalapaineiden ja rajuilmojen syntymistä ja liikkeitä seurataan jatkuvasti ja Ilmatieteen laitos tuottaa sääennusteita, joiden ansiosta myrskyjä ja rajuilmoja voidaan yleensä hyvin ennakoida. Rajuilmojen tarkka ennustaminen on jonkin verran haastavampaa, koska ne saattavat syntyä varsin nopeasti ja ovat usein paikallisia kuuroja, kun taas matalapaineiden kehittymistä ja etenemistä voidaan seurata pitkään.

3.1.5 Arvio skenaarion seurauksista

Myrskyillä ja rajuilmoilla voi olla monenlaisia ja osittain myös samankaltaisia seurauksia. Meri- ja rannikkoalueilla voimakas myrsky voi hankaloittaa meriliikennettä tai aiheuttaa pahimmillaan jopa merellisen onnettomuuden. Merkittävimmät vahingot ovat yleensä omaisuuteen ja infrastruktuuriin kohdentuvia, mutta suorat tai välilliset henkilövahingot ovat myös mahdollisia, joskin harvinaisia. Esimerkiksi huonon ajokelin vuoksi voi aiheutua liikenneonnettomuuksia, joissa loukkaantuu tai menehtyy ihmisiä. Samoin puiden kaatuessa sekä raivaustöissä voi tulla henkilövahinkoja. Myös tuulen mukana liikkuva irtaimisto voi aiheuttaa henkilövahinkoja.

Välittömiä vaikutuksia ovat tulvien aiheuttamat vesivahingot kiinteistöille, voimakkaan tuulen ja puukaatojen aiheuttamat vauriot kriittiselle infrastruktuurille ja kiinteistöille, tulipalot sekä muut onnettomuudet. Välillisinä vaikutuksina myrskyt ja rajuilmat voivat aiheuttaa sähkökatkojen myötä haittaa paitsi kotitalouksille, myös tuotannon keskeytyksiä (ja näin ollen taloudellisia tappioita) yrityksille. Voimakas myrsky tai rajuilma voi ruuhkauttaa viranomaisten pelastus- ja hälytyspalvelut, kun vahingontorjuntatehtäviä ja onnettomuuksia tulee lyhyen ajan sisään paljon. Raivaustyöt voivat myös vaatia pelastusviranomaisilta paljon resursseja, jolloin tarvitaan riittävästi kalustoa ja henkilöstöä. Tämä saattaa hetkellisesti kuormittaa pelastustoimea.

3.1.6 Arvioinnin luotettavuus

Matalapainemyrskyistä ja rajuilmoista on paljon kotimaista tilastotietoa, jolloin arvioinnin luotettavuutta voidaan pitää korkeana. Ilmatieteen laitos tuottaa paljon erilaisia tilastoja ja tutkimustietoa, joita arvioinnissa on hyödynnetty laajasti. Tämän lisäksi on käytetty erilaisia medialähteitä etenkin skenaarion seurausvaikutusten arvioinnissa ja mahdollisten kehityskulkujen kuvaamisessa.

Skenaarion nimi: Myrskyt ja rajuilmat						
Voimakas matalapainemyrsky tai ukkospuuska, joka vaurioittaa kriittistä infraa ja aiheuttaa onnettomuuksia .						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmä- räinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
					5	Myrskyjä ja rajuilmoja esiintyy vuosittain.

Seurausten arviointi					
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys
Vakavat henkilövahingot	*				Vakavat henkilövahingot harvinaisia.
Taloudelliset vahingot		**			Tuotannon keskeytyksiä, aineelliset vahingot, korjaus/raivaustöiden kustannukset.
Ympäristövahingot	*				Ei vaikutuksia ympäristöön.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen		**			Voi kuormittaa hetkellisesti johtovastuussa olevaa viranomaista.
Sisäinen turvallisuus	*				Ei vaikutusta sisäiseen turvallisuuteen.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		**			Tuotannon ja toiminnan häiriöt voivat jatkua pitkäänkin, myös infrastruktuurin korjaamiseen menee aikaa ja rahaa.
Väestön toimintakyky ja palvelut	*				Ei juurikaan vaikutusta.
Henkinen kriisinkestävyys	*				Ei juurikaan vaikutusta, tilanne lyhytkestoinen.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
		**			Aiheuttaa jonkin verran häiriöiden ketjuuntumista.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
			***	Perustuu kotimaiseen tilastotietoon.	

3.2 Talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso

3.2.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Suomessa talvimyrskyt ovat yleensä Pohjois-Atlantilla syntyvien syvien matalapaineiden aiheuttamia myrskyjä, jotka näkyvät meillä voimakkaana tuulena ja sateina. Keski-Pohjanmaan sijainti Suomen länsirannikolla altistaa voimakkaille matalapainemyrskyille, joita esiintyy erityisesti syys- ja talviaikaan. Skenaarion taustalla vaikuttavat tekijät ja syntymekanismit ovat siis pääpiirteissään samoja kuin aiemmin kuvatussa myrskyt ja rajuilmat-skenaariossa, mutta kun yhtälöön lisätään vielä runsas lumentulo ja pakkasen, seurausvaikutukset poikkeavat huomattavasti tavallisista myrskyistä ja rajuilmoista.

Normaalitilanteessa sähkömarkkinat toimivat ja sähköä riittää myös pakkaskautena suuren kulutuksen aikaan. Pitkä pakkasjakso on tuonut uudenlaisen pohjoismaiden laajuisen haasteen energian riittävyyden osalta. Energiasektori elää tällä hetkellä voimakkaassa muutoksessa, kun fossiilisista polttoaineista pyritään nopeasti pääsemään eroon ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Energiajärjestelmä rakentuu yhä voimakkaammin uusiutuvan energian varaan. Pitkä, laaja pakkasjakso voi tuoda mukanaan laajan tuulettoman alueen, jolloin pohjoismainen tuulivoimantuotanto saattaa laskea huomattavan matalalle tasolle. Mikäli samaan aikaan on haasteita tuontienergiasta tai muu suuri tuotantoyksikkö vikaantuu, voi syntyä kohonnut riski tai sähköpula Suomen kantaverkossa. Euroopan laajuiseen tilanteeseen vaikuttaa myös sota Ukrainassa. Sähköpulatilanteessa viimeinen keino korjata kantaverkon tehovajetta on ottaa käyttöön kiertävät sähkökatkot jakeluverkkoyhtiöissä. Tällöin jakeluverkkoyhtiöt rajoittavat suunnitellusti sähkönkäyttöä omalla verkkoalueellaan. Tehonrajoitussuunnitelmissa pyritään ottamaan huomioon alueelliset kriittiset sähkönkäyttöpaikat.

3.2.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Pohjoisten ja eteläisten leveysasteiden lämpötilaerot ovat suurimmillaan talvikaudella. Silloin Atlantin valtamerellä voi syntyä syviä matalapaineita, jotka kehittyvät voimakkaiksi myrskyiksi. Matalapaine voi liikkua nopeasti kohti Suomen länsirannikkoa ja tuoda mukanaan runsaita sateita, jotka alhaisten lämpötilojen vaikutuksesta satavat alas lumena. Myrsky on voimakas etenkin silloin, kun sen voimakkain kehitysvaihe on lähellä Suomea eikä se näin ollen ehdi laantua ennen Suomeen saapumistaan.

3.2.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Voimakas talvimyrsky iskee Länsi-Suomen rannikkoalueille siirtyen edelleen sisämaahan päin. Puuskainen tuuli yltyy ajoittain myrskylukemiin etenkin Keski-Pohjanmaan rannikolla ja merialueilla. Sankka lumipyry heikentää näkyvyyttä ja ajokeli on paikoin erittäin huono. Merenpinta nousee ja aiheuttaa tulvimista etenkin rannikkoalueilla. Myrsky kestää 2 vuorokautta. Lämpötila pysyttelee myrskyn alkaessa nollan tienoilla, mutta lumipyryn loppuessa pakkasen kiristyy maakunnassa -10 ja -15 asteen välille. Kova tuuli lisää pakkasen purevuutta. Tienpinnat ovat hyvin liukkaita ja kinostuva lumi aiheuttaa vaaratilanteita tiellä liikkujille. Auraskalusto ja henkilöstöresurssit eivät riitä pitämään teitä puhtaana. Tämä aiheuttaa useita tieliikenneonnettomuuksia. Koska alkutalvi on ollut leuto, maa ei ole roudassa. Näin ollen puita kaatuu kovassa tuulussa paljon aiheuttaen metsätuhoja, sähkökatkoja ja omaisuusvahinkoja. Puiden oksille ja sähköjohdoille kerääntynyt tykkylumi hankaloittaa tilannetta entisestään. Sadat kotitaloudet ovat ilman sähköä ja pelastuslaitosta kuormittavat useat päällekkäiset vahingontorjuntatehtävät. Kireä pakkasen

hankaloittaa tilannetta ja etenkin maakunnissa joudutaan suunnittelemaan ja toteuttamaan yksin asuvien vanhusten evakuointeja, koska talot alkavat sähkökatkon pitkittyessä kylmenemään nopeasti. Laajat sähkökatkot aiheuttavat paikoitellen häiriöitä myös mobiiliverkon kuuluvuuteen.

3.2.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Suomessa esiintyy talvimyrskyjä lähes joka vuosi. Keski-Pohjanmaalla talvimyrskyjä esiintyy rannikkosijaintinsa vuoksi verrattain usein suhteessa koko maahan. Todennäköisyys skenaarion toteutumiselle on korkea eli tapahtuu arviolta noin kerran 10-100 vuodessa.

Matalapainemyrskyt ovat yleensä hyvin ennustettavissa, jolloin niihin varautuminen on helpompaa. Ilmatieteen laitos seuraa matalapaineiden kehittymistä ja niiden liikkeitä, joten myrskyvaroitukset saadaan yleensä useita vuorokausia etukäteen eikä myrsky pääse yllättämään.

3.2.5 Arvio skenaarion seurauksista

Talvimyrskyn seurausvaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea ihmisiin, omaisuuteen ja infrastruktuuriin. Kova tuuli ja sankka lumipyry aiheuttavat runsaasti haasteita ja vaaratilanteita liikenteessä: laivat eivät pääse satamiin, junat eivät liiku, lentoja perutaan ja tieliikenteessä tapahtuu onnettomuuksia. Lumentulon ollessa runsaimmillaan auruskalustoa ja osaavaa henkilöstöä ei ole riittävästi, jotta tieliikenneväylät voitaisiin pitää kunnossa. Tienpintojen liukkaus ja tielle kerääntyvä lumi sekä huono näkyvyys heikentävät ajokeliä merkittävästi, mikä lisää tieliikenneonnettomuuksien määrää. Maantieliikenteessä tapahtuvien ulosajojen ja kolareiden seurauksena useita ihmisiä loukkaantuu tai menehtyy. Myös meri-, raide-, lento- tai tieliikenteessä tapahtuva suuronnettomuus on mahdollinen. Kylmä ilma lisää pelastustehtävien kiireellisyyttä onnettomuustilanteissa. Huono keli kuitenkin vaikeuttaa pelastus- ja raivaustöiden tekemistä. Loukkaantuneiden potilaiden hoito kuormittaa myös terveydenhuoltoa. Talvimyrskyissä huonoin tilanne on silloin, kun sähköt ovat laajalta-alueelta poikki ja myrskyä seuraa kiristynyt pakkanen. Jäämyrskyssä taas vesi sataa alijäähtyneenä, jolloin jää kuorruttaa puut, tiet ja voimalinjat.

Voimakas, puuskainen tuuli ja märkä, raskas lumi aiheuttavat puuvahinkoja etenkin silloin, kun maa ei ole vielä roudassa. Metsätuhot voivat olla merkittäviä ja aiheuttaa miljoonien eurojen tappiot metsänomistajille. Lumikuorma ja kaatuneet puut aiheuttavat vahinkoa myös sähköverkolle. Varsinkin ilmajohdoille voi aiheutua merkittäviä vaurioita tykkylumen ja kaatuneiden puiden vuoksi. Talvimyrsky aiheuttaa laajoja sähkökatkoja, vesiputkien jäätymistä ja haasteita kuljetuksille. Voimakas tuuli repii irti kattorakenteita ja kaataa puita rakennusten, teiden ja ilmajohtojen päälle. Merivesi nousee huomattavasti aiheuttaen ongelmia ennen kaikkea rantaviivan läheisyydessä sijaitseville teollisuuslaitoksille, mutta myös asuinkiinteistöille. Teollisuusalueella merivesitulva voi pahimmillaan aiheuttaa suuronnettomuuteen johtavan tapahtumaketjun käynnistymisen. Sähkökatkojen ja tietoliikennemastoihin kerääntyvän tykkylumen vuoksi tietoliikenneyhteydet alueella heikkenevät tai jopa katkeavat kokonaan. Tämä hankaloittaa myös viranomaisten työskentelyä ja tilannekuvan muodostamista. Pelastustoimelle ja muille viranomaisille tulee runsaasti päällekkäisiä tehtäviä ja hätäkeskus ruuhkautuu pahoin, jolloin kaikki hätäpuhelut eivät pääse läpi. Viranomaisten resurssit eivät riitä kaikkien tehtävien hoitamiseen, jolloin tehtäviä joudutaan priorisoimaan niiden kiireellisyyden perusteella. Kaikkia tehtäviä ei pystytä hoitamaan.

Suurimmaksi ongelmaksi muodostuvat todennäköisesti laajat sähkökatkot yhdistettynä kireään pakkaseen, kun lämmitysjärjestelmät eivät toimi ja talot alkavat nopeasti kylmenemään. Kylmeneminen tapahtuu kiinteistön rakennusmateriaalista, koosta sekä ulkolämpötilasta riippuen noin 10-18 tunnissa. Pelastustoimen ja sosiaalihuollon täytyy yhteistyössä ryhtyä kiireesti järjestelemään hätämajoitusta sekä kartoittaa ja evakuoida sellaiset henkilöt, jotka eivät itse kykene siirtymään tai muuten huolehtimaan omasta tilapäismajoituksestaan. Riskiryhmään kuuluvat etenkin kotona asuvat vanhukset ja monisairaant henkilöt, joiden elimistö ei heikentyneen verenkierron tai muiden syiden vuoksi siedä kylmää, vaan ruumiintoiminnot alkavat kehon lämpötilan laskiessa nopeasti heikkenemään. Tilanne vaatii yhteistyötä ja koordinoitua useamman viranomaisen sekä vapaaehtoistoimijoiden kesken.

Myrskyvaurioita voidaan joutua korjailemaan vielä pitkäänkin myrskyn laantumisen jälkeen. Yrityksille tulee suorien omaisuusvahinkojen lisäksi myös tuotannon keskeytyksestä aiheutuvia taloudellisia tappioita. Myös kotitaloudet saattavat joutua olemaan myrskyn vuoksi pitkäänkin ilman sähköä ja juoksevaa vettä ennen kuin jakeluverkostot saadaan kuntoon. Kiinteistövaurioiden ja jäätyneiden vesiputkien korjaaminen aiheuttaa kustannuksia. Runsas lumikuorma voi aiheuttaa kattovaurioita ja katolta putoava lumi ja jää henkilö- ja omaisuusvahinkoja. Sähkö- ja tietoliikenneverkkojen kunnostamisessa menee aikaa. Lisäksi kireä pakkas ja tykkylumi hankaloittavat raivaus- ja kunnostustöitä. Myrskyvaurioiden korjaaminen, lumien auraus ja metsätuhot aiheuttavat kustannuksia niin yrityksille, yksilöille kuin yhteiskunnallekin.

3.2.6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu paitsi kotimaiseen tilastotietoon, myös mediahavaintoihin talvimyrskyjen yleisyyden, kehityskulkujen ja seurausvaikutusten arvioinnin osalta. Suomessa myrskyjä on tilastoitu jo usean vuosikymmenen ajan ja ajantasaista tilastotietoa on hyvin saatavilla, joten arvion luotettavuutta voidaan pitää korkeana.

Skenaarion nimi: Talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso						
Voimakas talvimyrsky, johon sisältyy runsas lumentulo, tykkylumi ja pitkään jatkunut pakkas.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		Tapahtuu kerran 10-100 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		**			Muutamia vakavia henkilövahinkoja.	
Taloudelliset vahingot			***		Voi aiheuttaa merkittäviä taloudellisia kustannuksia.	
Ympäristövahingot	*				Ei ympäristövahinkoja.	

Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen			***		Merkittäviä hetkellisiä vaikutuksia alueelliseen johtamisjärjestelmään.
Sisäinen turvallisuus	*				Ei vaikutusta.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***		Vuorokausia kestäviä häiriöitä alueen infrastruktuurissa.
Väestön toimintakyky ja palvelut		**			Lieviä ja väliaikaisia häiriöitä osaan alueen palveluista.
Henkinen kriisinkestävyys		**			Lieviä ja hetkellisiä vaikutuksia.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
			***		Voi aiheuttaa uusia alueellisesti merkittäviä häiriötilanteita.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
			***	Perustuu kotimaiseen tilastotietoon.	

3.3 Laaja maasto- tai metsäpalo

3.3.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Maasto- ja metsäpaloilla tarkoitetaan rakentamattoman alueen paloa, jossa palava aine muodostuu pääasiassa erilaisesta kasvillisuudesta tai sen jäänteistä. Palokohteesta riippuen maastopalot voidaan jakaa metsä-, ruohikko- suo- sekä turvepaloihin. Metsäpalot voidaan puolestaan luokitella latva-, pinta- ja maapaloihin palotavan mukaan. Yleinen metsä- ja maastopaloaika Suomessa on loppukevät ja alkukesä, jolloin ilmankosteus on matalimmillaan ja maastossa on vielä kuivaa kuloheinää jäljellä. Riski kasvaa vielä, mikäli routaa on ollut vähän tai sulamisaikaan sattuneet vesisateet ovat sen sulattaneet, jolloin maaperä kuivuu nopeasti ja kasvustokerros on entistäkin kuivempaa. Myös loppusyksystä elo-syyskuussa ja vähäsateisina kesinä voi esiintyä metsä- ja maastopaloja, kun maasto on erityisen kuivaa ja paloherkkää.

Ilmastonmuutoksen myötä kuivuuden on Suomessa ennustettu lisääntyvän, jolloin myös metsä- ja maastopalot yleistynevät. Keski-Pohjanmaalla merkittävä määrä metsä- ja maastopaloja on esiintynyt pitkällä aikavälillä tarkasteltuna etenkin akselin Alaveteli-Kannus sisämaan puoleisessa osassa maakuntaa. Tämä johtuu meren vaikutuksen heikkenemisestä, pienemmästä asukastiheydestä, suuremmasta metsäpinta-alasta sekä turvetuotannosta. Turvetuotannon määrä on tosin viime vuosien aikana selvästi vähentynyt, mikä vähentää turvetuotantoalueilta alkunsa saavien maasto- ja metsäpalojen määrää.

3.3.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Skenaarion toteutumiseen olennaisesti vaikuttava taustatekijä ja syy on maaston kuivuus. Kuten tulen syttymiseen yleisestikin, myös maasto- tai metsäpalon syttymiseen tarvitaan kolme osatekijää: palavaa ainesta, hapetta ja riittävä lämpötila syttymiselle. Palo voi saada alkunsa salamaniskusta tai ihmisen huolimattomuudesta, kuten esimerkiksi valvomatta jätetystä avotulesta tai kulotuksesta. Myös tuhopoltosta alkunsa saava laaja maasto- tai metsäpalo on mahdollinen. Syttymispaikaltaan tuli lähtee leviämään ympäristöönsä tuulen suuntien mukaisesti. Palon leviämisenopeuteen vaikuttaa tuulivoimakkuuden lisäksi maaston korkeuserot. Rinteisessä maastossa tuli leviää nopeammin kuin tasamaastossa. Keski-Pohjanmaan alueella korkeusvaihtelut ovat vähäisiä, joten palon leviämisenopeutta kiihdyttävien maastonkohtien merkitys jäänee kokonaisuutena vähäiseksi. Palon nopeaa leviämistä edistävät helteinen ja kuiva sää sekä puuskainen tuuli. Mikäli palo syttyy seudulla, jossa ei ole asutusta lähellä, voi palon havaitsemiseen kulua paljon aikaa. Näin palo voi päästä leviämään laajalle alueelle ennen kuin sammutustöitä päästään aloittamaan. Palon levitessä sen hallitseminen ja sammuttaminen käy yhä hankalammaksi.

3.3.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Kalajoen Rautiossa syttyi loppukesästä 2021 metsäpalo, joka laajeni kaksi viikkoa kestäväksi sammutustehtäväksi. Koska vastaavanlainen tapahtuma olisi mahdollinen myös Keski-Pohjanmaan alueella, tämä skenaariokuvaus on laadittu kyseisen tapahtuman pohjalta mukailen Pelastusopiston jälkianalyysissä esitettyä kuvausta tapahtumien kulusta.

Vähäsateinen kesä ja pitkään jatkunut hellejakso ovat kuivattaneet maaston Keski-Pohjanmaan alueella ja etenkin maakunnan sisäosissa. Sisämaassa sijaitsevalla tuulivoimatyömaalla havaitaan noin 30 x 30 metrin kokoinen pintapaloalue, joka puuskaisten tuulten myötä lähtee nopeasti leviämään. Rakennustyömaalla työskentelevät henkilöt huomaavat palon, tekevät ilmoituksen hätäkeskukseen ja yrittävät rajata palon leviämistä. Paloa sammuttamaan saapuu Keski-Pohjanmaan pelastuslaitoksen yksiköitä. Noin 1,5 tunnin kuluttua palon alkamisesta palorintaman leveydeksi arvioidaan 200 metriä ja palon intensiteetin kohotessa rintama kasvaa yhä nopeammin sytyttäen tuleen myös yksittäisiä puita ja puuryhmiä. Varvikkoinen turvemaa ja helteinen sää luovat otolliset olosuhteet palon leviämiselle. Maastopalo voi edetä optimaalisissa olosuhteissa useita satoja metrejä tunnissa, jolloin sen sammuttaminen maasta käsin on lähes mahdotonta. Latvapaloksi muodostuessaan tai sopivassa ylärinteessä palon nopeus voi olla jopa kilometrejä tunnissa.

Paloa sammuttamaan saapuu myös Jokilaaksojen pelastuslaitoksen yksiköitä. Paikalle hälytetty vaste ei ole kuitenkaan riittävä eikä lisäresursseja saada pyynnöistä huolimatta. Virve-verkon kuuluvuus on huono, mikä hankaloittaa viranomaisten työskentelyä entisestään. Paloa sammutetaan noin vuorokauden verran ja se saadaankin rajattua, kunnes seuraavana päivänä palo syttyy uudelleen. Sääolosuhteiden ja puutteellisten resurssien vuoksi palon tehokasta leviämistä ei voida estää, vaan palo leviää hallitsemattomasti ja sammuttaminen on käytössä olevien resurssien puitteissa mahdotonta. Palon sammuttamista ja hallintaan ottamista jatketaan koko seuraava vuorokausi, jolloin palo on kaikkein akuuteimmassa ja rajuimmassa vaiheessa. Apuun tulee lähimpien naapuripelastuslaitosten yksiköitä sekä kansallisia apujoukkoja, joita tarvitaan kipeästi vaihtomiehistöksi paikallisen ja alueellisen miehistön uupuessa. Seuraavan vuorokauden ajan palon hallussa pitäminen on vaikeaa, mutta onnistuu lopulta kuitenkin. Viidennen vuorokauden aikana

palo alkaa merkittävästi rauhoittumaan ja seuraavien kahden vuorokauden aikana siirrytään jo jälkिसammutukseen ja -vartiointiin.

3.3.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Suomessa on esiintynyt viimeisten 10-100 vuoden aikana useita suuria maasto- ja metsäpaloja. Näistä monet ovat olleet Länsi-Suomessa, jossa kuivat männikkökankaat altistavat maasto- ja metsäpalojen syttymiselle. Myös laajat, yhtenäiset metsäalueet lisäävät isojen metsäpalojen riskiä. Keski-Pohjanmaallakin esiintyy vuosittain maasto- ja metsäpaloja, joissa voisi olosuhteiden sattuessa olla potentiaalia myös laajempaan paloon. Esimerkiksi vuosien 2018-2020 aikana Keski-Pohjanmaalla havaittiin keskimäärin 76 maastopaloa. Säätilanne, joka mahdollistaisi syttyneen palon leviämisen suurpaloksi esiintyy Keski-Pohjanmaalla karkeasti arvioituna muutaman kerran kymmenessä vuodessa. Oikeiden olosuhteiden vallitessa tarvitaan vain ripaus huonoa tuuria tai huolimattomuutta, ja laajamittainen maastopalo voi saada alkunsa. Laajan maasto- tai metsäpalojen syttymisen todennäköisyyttä voidaan näin ollen pitää alueellamme korkeana. Lisäksi on hyvinkin mahdollista, että Keski-Pohjanmaalla syttyy useampi vastaavanlainen suuri maastopalo samaan aikaan.

Maasto- ja metsäpalojen taustalla on yleensä pitkään jatkunut helle tai kuivuus, joka kuivattaa maastoa ja tekee siitä erityisen paloherkkää. Suomessa on käytössä metsäpaloindeksi, joka kuvaa metsäpalojen syttymisherkkyyttä. Maasto- ja metsäpaloriski on näin ollen melko hyvin ennakoitavissa, joskin siihen varautuminen on silti haastavaa, koska tarkkaa syttymispaikkaa ja palon voimakkuutta ei voida ennustaa. Ilmatieteen laitos antaa metsäpalovaroituksia maakunnittain silloin, kun maasto on kuivaa. Pelastuslaitos seuraa metsäpalovaroitusten voimassaoloa, tiedottaa kansalaisia ja ennakoi maasto- ja metsäpalojen mahdollisuutta myös omassa toiminnassaan. Nykyään pelastusviranomaiset saavat tiedon epäillyistä maastopalojen aluista myös satelliittihavaintojen kautta. Maastopalokauden aikana, tietyn indeksin (4,1 tai 4,3) ylittyessä tehdään lisäksi metsäpalohavaintolentoja, joiden avulla maastosta voidaan havaita pieniäkin palonalkuja. Varhaisessa vaiheessa havaittu metsä- ja maastopalo voidaan näin ollen sammuttaa, ennen kuin palo pääsee leviämään merkittävästi. Suomessa on yhteensä 22 lentoreittiä, joita lennetään kuivana aikana lentokerhojen sekä ilmailualan yritysten toimesta. Indeksien ollessa yli 5 lennetään kaksi tähystyslentoa päivässä. Tähystyksistä vastaa Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Palolennot ovat merkittävässä roolissa maasto- ja metsäpalojen ehkäisyssä ja torjunnassa.

3.3.5 Arvio skenaarion seurauksista

Laaja maasto- tai metsäpalo kuormittaa ennen kaikkea alueen pelastuslaitosta ja sen henkilöstöä. Yksittäinen laaja maastopalo tai pitkän kuivan jakson seurauksena sattuva useiden maastopalojen sarja vaikuttaa koko pelastuslaitoksen toimintakykyyn ja voi vaarantaa pelastustoiminnan valmiuden hoitaa muut hälytystehtävät. Pitkäkestoiset, laaja-alaiset sammutustehtävät haastavat pelastustoimen resurssit, jolloin paloa ei voida sammuttaa tehokkaasti. Näin paloalue, palovahingot ja sammutukseen käytettävä aika kasvavat nopeasti ja palo saattaa alkaa leviämään hallitsemattomasti. Keskeisin haaste on henkilöstö- ja kalustoresurssien riittävyys. Pitkäkestoiset maasto- ja metsäpalotilanteet kuluttavat henkilöstöresurssia, jolloin vaihtomiehistöä ei välttämättä ole riittävästi saatavilla. Vakituisten asemien henkilöstö kuormittuu hälytysten lisäksi asemille kasautuvista letku- ja kalustehuolloista. Vapaaehtoisten saatavuus hankaloituu, kun toistuvat pitkäkestoiset hälytykset alkavat kuormittamaan myös vapaaehtoista henkilöstöä ja haittaamaan heidän päivätyötään. Päällystö on sidottu johtotehtäviin, minkä vuoksi muut työtehtävät kasaantuvat myöhemmäksi kuormittaen ilta-, yö- ja viikonlopputöiden muodossa.

Kenties haastavin tilanne pelastustoimen resurssien kannalta on usean maasto- tai metsäpalon syttyminen samanaikaisesti. Myös naapuripelastuslaitoksen omat päällekkäiset tehtävät voivat vaarantaa avunsaannin ja skenaario suurpalosta pääsee toteutumaan resurssin puutteen vuoksi. Harvaan asutulla alueella päällekkäin sattuvat tehtävät lisäävät tehokkaan pelastustoiminnan alkamisen viiveitä huomattavasti. Kriittisissä sääolosuhteissa tehokkaan pelastustoiminnan viivästyminen lisää suurpalon riskiä. Ilma-alusten saatavuus heikkenee tilanteessa, jossa kansallista resurssia tarvitaan useampaan suureen maastopalotehtävään päällekkäin. Ilma-alusten merkitys suurten maastopalojen sammuttamisessa on merkittävä. Ensisijaisesti sammutustehtävissä käytetään ilma-aluksina viranomaisten (Rajavartiolaitos, Puolustusvoimat) helikopterikalustoa.

Poikkeuksellisen suurissa ja nopeasti leviävissä maasto- ja metsäpaloissa paikallisen pelastuslaitoksen sammutuskalusto ei todennäköisesti riitä, vaan apua joudutaan pyytämään niin lähialueiden pelastuslaitoksilta kuin myös kansalliselta tasolta. Jos lisäresursseja ei heti saada, paloa ei saada sen alkuvaiheessa tehokkaasti hallintaan. Viestiyhteyksien häiriöt haittaavat merkittävästi pelastusviranomaisen toimintaa ja tilannekuvan muodostamista. Keski-Pohjanmaan alueella Puolustusvoimien virka-apuun on sammutushelikoptereiden muodossa jouduttu viime vuosikymmenien aikana turvautumaan noin kymmenen vuoden välein. Kyseisinä vuosina kesät ovat olleet poikkeuksellisen kuivia, mistä syystä maastopaloja on esiintynyt enemmän kuin normaalisti, jolloin alueen pelastustoimella on ollut puutetta kalusto- ja miehistöresursseista. Tyypillisesti sammutushelikoptereita on jouduttu käyttämään useamman kerran saman kesän aikana.

Laajassa metsäpalossa metsää voi palaa useita satoja hehtaareja, jolloin taloudelliset vahingot ovat merkittäviä. Henkilövahingot maasto- ja metsäpalojen vuoksi ovat Suomessa harvinaisia, mutta mahdollisia. Etenkin sammutustöihin osallistuva miehistö voi helteisellä palosäällä altistua lämpösairauksille, kuten lämpöuupumukselle ja lämpöhalvaukselle. Maastopalo voi levitä asuin- ja muihin kiinteistöihin sekä aiheuttaa savuvahinkoja. Tarpeeksi suureksi laajetessaan maasto- ja metsäpalot voivat aiheuttaa myös taajamien vaurioita ja/tai evakuoiteja. Palosavut voivat heikentää näkyvyyden huonoksi ja ilman pienhiukkaspitoisuudet voivat kohota ajoittain huomattavan korkeaksi, mikä puolestaan voi hajuhaittojen lisäksi aiheuttaa terveydellistä vaaraa lähialueen ihmisille. Tuli voi teollisuuslaitoksiin levitessään aiheuttaa esimerkiksi räjähdys- tai muun suuronnettomuuden, mikä sitoo jälleen pelastustoimen resursseja entistä enemmän ja vaarantaa lähialueiden asukkaiden sekä laitoksen työntekijöiden turvallisuuden. Muiden hälytystehtävien hoitaminen vaikeutuu, koska miehistöä ja kalustoa ei riitä kaikille tehtäville. Tämä altistaa yhä uusille laaja-alaisille onnettomuuksille. Maasto- ja metsäpalojen seurauksena voi syntyä aineellisia vahinkoja ja keskeytysvahinkoja, jotka aiheuttavat merkittäviä taloudellisia tappioita yrityksille ja yhteiskunnalle. Varsinkin metsänomistajat saattavat joutua kärsimään suuria taloudellisia menetyksiä metsäpalojen seurauksena. Pitkäkestoiset, laajat sammutustehtävät aiheuttavat huomattavia kustannuksia myös pelastuslaitoksille.

3.3.6 Arvioinnin luotettavuus

Maasto- ja metsäpalojen esiintyvyydestä on olemassa kohtalaisen runsaasti niin kotimaista kuin ulkomaistakin tilastotietoa. Alueellisesta esiintyvyydestä tietoa on saatavilla pelastustoimen Pronto-tietokannasta. Lisäksi aiheesta löytyy runsaasti erilaisia kotimaisia raportteja ja selontekoja, joita tämän riskiskenaarion arvioimisessa on hyödynnetty Keski-Pohjanmaan pelastuslaitoksen omien dokumenttien ja asiantuntija-arvioiden lisäksi. Arvioinnin luotettavuutta voidaan näin ollen pitää korkeana.

Skenaarion nimi: Laaja maasto- tai metsäpalo						
Nopeasti laajeneva maastopalo haastaa pelastustoimen resurssit ja altistaa myös muille laaja-alaisille onnettomuuksille.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		Kerran 10-100 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	*				Korkeintaan yksittäisiä henkilövahinkoja.	
Taloudelliset vahingot			***		Merkittäviä taloudellisia tappioita etenkin metsänomistajille ja suuria taloudellisia kustannuksia pelastustoimelle.	
Ympäristövahingot		**			Voi aiheuttaa hetkellisiä, paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			***		Tilanne hankaloittaa merkittävästi johtovastuussa olevan viranomaisen eli pelastustoimen tilannekuvan ylläpitämistä ja tilanteen hallinnan johtamista.	
Sisäinen turvallisuus		**			Tilanne voi hetkellisesti aiheuttaa turvallisuuden tunteen heikkenemistä ja heikentää luottamusta pelastusviranomaisen resurssien riittävyteen.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		**			Vaikutukset ennen kaikkea taloudellisia tappioita ja tuotannon keskeytyksiä.	
Väestön toimintakyky ja palvelut		**			Ei vaikutusta muihin kuin pelastustoimen palveluihin.	
Henkinen kriisinkestävyys	*				Voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen asukkaiden henkiseen kriisinkestävyyteen.	

Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
			***		Voi aiheuttaa suuronnettomuuden vaaraa sekä muita laaja-alaisia onnettomuustilanteita.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
			***	Tapahtumasta on olemassa sekä kansainvälistä että kotimaista tilastotietoa.	

3.4 Meri-, vesistö- tai hulevesitulva

3.4.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Suomessa esiintyvät tulvat voidaan jakaa yleisesti kolmeen eri luokkaan: vesistötulvaan, merenpinnan noususta aiheutuvaan tulvaan sekä rankkasateesta taajamissa aiheutuvaan hulevesitulvaan. Vesistötulvat kehittyvät yleensä pitkään jatkuneen sateen tai lumen sulamisvesien suuren määrän seurauksena. Vesistötulvia esiintyy tyypillisimmin keväisin, mutta niitä voi esiintyä myös muina vuodenaikoina. Esimerkiksi talviaikaan jää- ja hyhydepadot tai runsaat sateet voivat aiheuttaa paikallisesti voimakkaan vedenpinnan nousun. Merenranta-alueilla myrskyt voivat yhdessä muiden vedenkorkeutta nostavien tekijöiden (tuuli, ilmanpaine, virtaukset, jäätilanne) kanssa aiheuttaa merivesitulvia. Merenpinnan noususta voi aiheutua nopeita, mutta myös laaja-alaisia tulvia alavilla ranta-alueilla. Hulevesitulvat puolestaan ovat seurausta rankkasateista tai lumen sulamisesta rakennetuilla alueilla. Hulevesitulvia esiintyy lähinnä tiheään asutuilla alueilla, joilla viemäreiden kapasiteetti ei aina rankkasateiden aikana riitä, vaan sadevedet pääsevät tulvimaan kadulle.

Vaikka Keski-Pohjanmaalla ei ole virallisesti luokiteltuja tulvariskialueita, maakunnan jokilaaksoissa on kuitenkin alavia alueita, jotka ovat paikoin olleet alttiina tulville. Etenkin Perhonjoen ympäristössä on säännöllisesti esiintynyt vesistötulvia sekä jääpadoista johtuvia tulvaongelmia. Perhonjoella on kaksi tunnistettua tulvariskialuetta: Perhonjoen alaosa Kokkolassa sekä Perhon taajama. Viimeisin suuri vesistötulva alueella oli keväällä 2000. Tulvien hillitsemiseksi Perhonjoella on rakennettu säännöstelyaltaita, joiden avulla tulvia on kyetty jonkin verran hillitsemään ja leikkaamaan. Perhonjoen tulva-alue on enimmäkseen maatalousaluetta, jolloin merkittävä määrä ravinteita voi päätyä vesistöön suurtulvan yhteydessä. Vuoden 2000 tulva aiheutti vahinkoja asuinrakennuksille muun muassa Kokkolassa ja Halsualla.

Keski-Pohjanmaan rannikkoseuduille ei kohdistu merkittävää merivesitulvan riskiä, mutta alueella sijaitsevan suurteollisuusalueen vuoksi merenpinnan noususta aiheutuvat tulvat on kuitenkin otettava huomioon. Alueella korkeuserot ovat vähäiset, jolloin äkillinen vedenpinnan nousu saattaa aiheuttaa tapahtumien ketjun, joka voi aiheuttaa vaikutuksia useammalle teollisuuslaitokselle.

Omat haasteensa tuo ilmastonmuutos, jonka myötä tulvat tulevat entistä useammin muuna aikana kuin keväällä. Rakenteellisesti tulvasuojelu on suunniteltu kevättulvia varten. Muina aikoina altailla ei voida vaikuttaa läheskään niin paljoa kuin kevätkuoppatilanteessa, jolloin järvien vedenpintaa lasketaan tarkoituksella siten, että lumien sulamisvesille saadaan tilaa. Kesä-, syys- ja talvitulvat ovat tulevaisuudessa yhä todennäköisempiä ilmastonmuutoksen seurauksena. Tavanomaisen tulvimisen lisäksi tulee tietyillä alueilla varautua myös hyydepato- ja hulevesitulviin. Myös tulvasuojelun varalle rakennettujen tekoaltaiden muodostama riski on tunnistettava ja huomioitava varautumisessa. Patorakenteen murtumisesta aiheutuva onnettomuusriski on kuvattu ja arvioitu erikseen pato-onnettomuus – skenaariossa.

3.4.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Tulva syntyy tyypillisimmin keväällä lumien sulamisen ja kevätsateiden seurauksena. Sään ääri-ilmiöiden lisääntyessä myös tulvat yleistyvät. Lisäksi tulvien sijoittuminen pelkästään kevääseen ei ole todennäköistä, vaan tulvat voivat syntyä käytännössä jopa talvella. Esimerkiksi talvella 2023 tammikuun sateet ja lumien sulaminen nostivat jokien vedenpinnan tulvakorkeuksiin Keski-Pohjanmaan alueella.

Tavanomaisten tulvien lisäksi myös hulevesitulvat tulevat lisääntymään. Kovat rankkasateet ja yhä lisääntyvät asfalttipihat ja taajamat lisäävät hulevesien tulvimisen riskiä. Vanhempien kiinteistöjen osalta järjestelmissä ei ole välttämättä patoventtiilejä. Hulevesiputkistoja voi myös tukkiintua ja luonnontulva vesistöissä voi pienentää purkuputkien purkukapasiteettia.

Talvitulvien osalta lisääntyvä haaste ovat myös hyydetulvat, joita esiintyy yleensä alkutalvesta. Hyydetulva syntyy tilanteessa, jossa talvitulvan jälkeen sää kylmeneekin merkittävästi. Kova pakkaneen ja suuri virtaama saavat aikaan hyydepatoja. Hyydepadot aiheuttavat paikallisia tulvia ja häiritsevät merkittävästi säännöstelypatojen ja voimalaitosten käyttöä. Myös hyydetulvien ennustetaan ilmastonmuutoksen myötä yleistyvän.

3.4.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Tyypillisimmin tulvatilanne saa alkunsa pitkään jatkuneiden runsaiden sateiden tai sulamisvesien suuren määrän seurauksena. Mikäli sää on erityisen lämmin ja lunta on paljon, lumien nopea sulaminen voi aiheuttaa jokien tulvimista. Tilannetta pahentaa jäälauttojen kasaantuminen jokeen siten, ettei vesi pääse virtaamaan kunnolla, jolloin vedenpinta voi nousta nopeastikin. Suuret virtaamat erityisesti jäiden kera voivat vahingoittaa siltoja ja muuta infraa. Vedenpinta saattaa nousta vesistöissä huomattavasti. Etenkin jokien alajuoksulla vedenpinta nousee tulvakorkeuksiin ja muuallakin tavanomaista korkeammalle. Paikallisen ELY-keskuksen viranomaiset seuraavat vesitilannetta, tiedottavat tulvavaarasta alueen asukkaita ja antavat asiantuntija-apua pelastusviranomaisille, yhteisöille sekä yksityisille ihmisille.

Alavassa maastossa veden alle voi jäädä laajojakin alueita. Tulvavesi nousee pelloille, katkoo teitä ja uhkaa myös asuinrakennuksia ja muita kiinteistöjä. Merivesitulvan sattuessa vaarassa ovat rannikolla sijaitsevat teollisuuslaitokset. Yleisimmin kaupunkien keskustoissa ja tiheästi rakennetuissa taajamissa esiintyvät hulevesitulvat puolestaan aiheuttavat vahinkoa pääasiassa rakennuksille ja omaisuudelle. Liikenne saattaa tulva-alueilla hankaloitua huomattavasti tai jopa katketa kokonaan.

Tulvavesi saattaa aiheuttaa myös laajoja ja pitkäkestoisia sähkönjakeluhäiriöitä. Sähkökatkojen ja tulvien yhteisvaikutus on hankalaa teiden alituksille. Moni merkittävä tien alitus pidetään kuivana pumpaamalla. Tulvatilanteessa nämä saattavat täytyä, kun kapasiteetti loppuu kesken. Tilannetta hankaloittaa erityisesti mahdollinen sähkökatko, jolloin pumput eivät toimi. Tämä aiheuttaa nopeasti merkittävää haittaa liikenteelle ja voi hidastaa myös pelastustehtäviä tai evakuoiteja.

Alueella joudutaan käynnistämään laajat tulvantorjuntatoimet. Tulvavahinkoja pyritään rajoittamaan erilaisin toimenpitein. Tulvan vaikutusalueelta saatetaan joutua evakuoimaan väestöä. Viranomaisten resursseja vaaditaan etenkin silloin, jos alueella sijaitsee vaikeasti evakuoitava kohde, kuten esimerkiksi hoitolaitos. Tulvatilanteessa pelastustoiminnan suunnittelu ja toiminnan johtaminen on pelastusviranomaisen vastuulla. Kunnat tukevat pelastusviranomaisia tulvasuojelussa sekä huolehtivat omien rakenteidensa ja toimintojensa suojelemisesta.

3.4.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle vaaraa aiheuttavat tulvat ovat Suomen olosuhteissa varsin epätodennäköisiä. Sen sijaan ympäristölle, kulttuuriperinnölle ja omaisuudelle vahinkoa aiheuttavia tulvia esiintyy ajoittain. Lisäksi luonnon ääri-ilmiöiden ennustetaan ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvän, jolloin myös tulvien todennäköisyys kasvaa. Varautumisen tarvetta lisäävät myös rakentamisen lisääntyminen ja keskittyminen tiheille taajama-alueille sekä muutokset väestörakenteessa (väestön ikääntyminen). Keski-Pohjanmaan alueella merkittäviä tulvia on esiintynyt noin 10-20 vuoden välein ja 2000-luvullakin useita, joten riskin todennäköisyys on korkea.

Luonnontulvien osalta riski on sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen myötä nousujohteinen. Suurten kevättulvien riski pienenee, mutta hankalimpia hoidettavia ovat kuitenkin juuri suuret tulvat muuna aikana, jolloin altain leikkauskapasiteettia ei ole merkittävästi käytössä. Lisäksi talvitulvien ennustaminen on haastavaa.

3.4.5 Arvio skenaarion seurauksista

Veden nousu tulvan seurauksena voi aiheuttaa vahinkoa ja haittaa lähellä asuville ihmisille sekä rakennuksille. Vaarassa ovat myös lähellä sijaitsevat kulttuuriperintökohteet ja liikenneverkko. Tulvavesi voi esimerkiksi heikentää tien perustuksia tai jopa romahduttaa tien kokonaan. Kulkuyhteyksiä katkeaa, mikä on haastavaa erityisesti liikuntarajoitteisten talouksien näkökulmasta. Tulva-alueiden asukkaat saatetaan joutua evakuoimaan pois tulvien tieltä.

Rakennusten osalta ensimmäinen haittavaikutus on usein kellareiden kastuminen. Vedenpinnan noustessa vaarassa ovat erityisesti myös vanhojen rakennusten osalta perustan vettyminen salaojajärjestelmän kautta sekä mahdollisesti sakokaivon vesien väärinpäinvirtaus salaojajärjestelmään. Tulva-alueella sijaitsevien rakennusten kastuminen on mahdollista. Lisäksi tulvat aiheuttavat haittaa maataloudelle veden noustessa pelloille. Viljelykaudella sattuneet ns. kesätulvat pilaavat sadon. Tulvaveden kastelemia alkutuotannon tuotteita ei voida enää käyttää elintarvikkeena. Tulvavedet voivat aiheuttaa vettyneelle maalle kasvuhaittaa ja juuriston tukehtumista.

Tulvien seurannaisvaikutuksia ovat muun muassa sähkö- ja tietoliikenneyhteyksien mahdollinen häiriintyminen, kuljetusten ja liikkumisen häiriintyminen. Tolppamuuntajien pudottaminen puistomuuntajiksi lisää sähköongelmien riskiä tulvatilanteessa, koska joka paikassa ei välttämättä ole huomioitu tulvakorkeuksia. Tulvaveteen liittyy myös merkittävä infektioriski, koska tulvavesi on usein saastunutta. Nouseva vesi voi saastuttaa juomavesiyhteyksiä ja paikallisia kaivoja ja päästää viemäreistä haitallisia bakteereja vesistöön. Viettoviemäreihin tulviva vesi ylikuormittaa jätevesijärjestelmän ja jäteveden ylivuodot ovat tyypillisiä.

Merivesitulva on huomioon otettava riski rannikolla sijaitsevien teollisuuslaitosten vuoksi. Merivesitulva voi aiheuttaa alavimmilla mailla sijaitsevalle teollisuudelle toimintahäiriöitä.

Merkittävä henkilövahinkojen riski aiheutuu myös tulvivien vesistöjen läheisyydessä oleskelevista tulvaturisteista sekä leikkivistä lapsista, jotka voivat joutua tahtomattaan vaaraan. Erityisesti jääpadot liikkuvat äkkinäisesti ja voivat aiheuttaa vaaraa kauas rannallekin.

Tulvien haasteena on niiden laaja-alaisuus. Tapahtuma kuormittaa hyvin laajasti viranomaisia. Pelkästään suojaustehtävät sitovat valtavat määrät resursseja ja tilannekuvan ylläpito on haastavaa. Mahdolliset evakuoinnit työllistävät pelastuslaitosta, sosiaalihuoltoa ja poliisia.

3.4.6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu asiantuntija-arvioon, kokemuksiin aikaisemmista tulvista ja yleisesti tunnistettuihin riskeihin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös tilastotietoa siinä määrin, kuin sitä on ollut saatavilla.

Skenaarion nimi: Meri-, vesistö- tai hulevesitulva						
Kohtalaisen äkillisesti syntyvä tulva, joka aiheuttaa vahinkoa kiinteistöille, omaisuudelle ja infrastruktuurille.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	*				Henkilövahingot erittäin epätodennäköisiä.	
Taloudelliset vahingot		**			Aineellisia vahinkoja ja keskeytysvahinkoja, jotka jäävät alle miljoonaan.	
Ympäristövahingot		**			Tapahtumalla voi olla lieviä vaikutuksia ympäristöön.	

Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen		**			Saattaa aiheuttaa haasteita tilanteen hallinnan johtamisessa ja tilannekuvan muodostamisessa.
Sisäinen turvallisuus	*				Ei vaikutusta.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***		Voi aiheuttaa vuorokausia kestäviä häiriöitä erityisesti liikenneinfrastruktuurin osalta. Myös sähkönjakelun häiriöt mahdollisia.
Väestön toimintakyky ja palvelut		**			Voi aiheuttaa lieviä ja väliaikaisia häiriöitä osaan alueen palveluista, jos esim. kiinteistöjä joudutaan sulkemaan tulvan vuoksi.
Henkinen kriisinkestävyys		**			Perusturvallisuuden tunne voi järkkyyä, mikä saattaa heikentää hetkellisesti alueen asukkaiden henkistä kriisinkestävyyttä.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
		**			Tavanomainen tulva/hulevesitulva voi aiheuttaa esim. sähkökatkon. Merivesitulva voi aiheuttaa vaaratilanteen tuotantolaitoksella.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**		Perustuu pääosin asiantuntija-arvioon, tilastotietoa hyödynnetty siinä määrin kuin mahdollista.	

3.5 Pato-onnettomuus

3.5.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Suomessa patoja rakennetaan moniin erilaisiin tarpeisiin. Padot voivat olla tyypiltään vesistöpatoja, jätepatoja tai tulvapenkereitä. Padon tarkoituksena voi olla esimerkiksi asuntoalueen suojaaminen tulvilta, tuotantolaitoksen jäteveden rajaaminen altaaksi tai vedenpinnan säännöstely. Patoja voidaan rakentaa käyttötavasta riippuen maa-aineksesta (tulvapenkereet, jätepadot), betonista, teräsbetonista tai

betonielementeistä (vesistöpadot). Patojen suunnittelun ja mitoittamisen lähtökohtana on aina padon turvallisuus patotyyppistä riippumatta. Patoturvallisuusviranomaisen luokittelee padon sen vahingonvaaran perusteella. Vahingonvaaran luokkia on yhteensä kolme:

- 1-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle;
- 2-luokan pato saattaa onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle;
- 3-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vain vähäistä vaaraa.

Tässä skenaariossa tarkastellaan 1-luokan vesistöpadon sekä 1-luokan jätepadon sortumisesta aiheutuvaa onnettomuusriskiä. Keski-Pohjanmaan alueella on kaksi 1-luokan vesistöpatoa: Vetelissä sijaitseva Patanan tekojärvi sekä Halsuan ja Kälviän kuntien alueella sijaitseva Venetjoen tekojärvi. Lisäksi Kokkolan suurteollisuusalueen pohjoisella alueella sijaitsee vaarallisen jätteen jätealue, joka on luokiteltu 1-luokan jätepadoksi. Jätealue on rajattu ja eristetty muusta ympäristöstä patoseinämällä.

Alueen tekoaltaisiin liittyy haastava ison tulvan riski, joka voi toteutuessaan aiheuttaa merkittävää vahinkoa alueen ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle. Tekoaltaan murtuessa luonnonvoimien, onnettomuuden tai ulkopuolisen tahallisen vaikuttamisen (sabotaasi/terrorismi) johdosta on vaarana, että vedenpinta nousee tekoaltaiden alapuolella nopeasti aiheuttaen vahinkoa. Riskin suuruus riippuu suoraan altaan sijainnista ja sen alapuolella olevasta asutuksesta ja palveluista. Haasteena on myös tapahtuman nopeus, jos murtumaa ei havaita ajoissa ja patorakenne pääsee sortumaan täysin.

3.5.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Suurin riski padon murtumiselle lienee sisäinen eroosio, joka voi syntyä maapatorakenteen ikääntyessä. Luonnonvoimien osalta suurimpana riskinä voidaan pitää voimakasta myrskyä, jolloin aallot pääsisivät syömään patorakennetta siten, että patorakenne murtuu osittain tai kokonaan.

Vesistöpato-onnettomuus voi aiheutua patorakenteen käyttölaitteen häiriöstä, virtausreittien tukkeutumisesta tai rakenteellisesta vauriosta. Patorakenne voi murtua osittain tai kokonaan esimerkiksi onnettomuuden, sabotaasin tai sisäisen eroosion seurauksena. Myös luonnonolosuhteet, kuten myrskyt ja rankkasateet voivat aiheuttaa patorakenteen pettämisen tai patoaltaan ylivirtauksen. Ylivirtaus voi tietyissä tilanteissa aiheuttaa patorakenteen syöpymisen ja lopulta murtuman. Ylivirtaustilanne ei varajärjestelmien ansiosta kuitenkaan ole todennäköinen eikä myöskään vaikutuksiltaan yhtä vakava skenaario kuin patorakenteen pettäminen.

Jätepadon vuoto tai sortuminen voi johtua monesta eri syystä. Vuoto voi syntyä esimerkiksi patopenkereen halkeilun tai liukupintasortuman johdosta. Sortuman syntyyn vaikuttavat reunaluiskan varmuuskerrointa pienentävät tekijät, kuten esimerkiksi virheellinen läjitystapa tai virheet reunapenkereen rakentamisessa. Sortuman syntyminen edellyttää yleensä useiden tekijöiden yhtäaikaista vaikutusta.

3.5.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Hankalin tilanne on tulva-aikaan tapahtuva pato-onnettomuus. Pajojen kevättulvien ollessa sulamisen osalta huipussaan on alueen tekojärvien varastointikapasiteetti yleensä jo otettu käyttöön kokonaisuudessaan. Yhä jatkuvat rankkasateet pahentavat tilannetta entisestään ja nouseva vesi katkoo huolto-, tietoliikenne- ja sähköyhteyksiä. Tilanne voi aiheuttaa sen, että sähkökatkojen seurauksena menetetään ensisijaiset valvomoyhteydet tekoaltaiden säännöstelyjärjestelmiin eikä altaiden ohijuoksutusta kyetä enää säätämään, jolloin vaarana on altaan ylitulviminen. Ylitulviminen on mahdollinen, joskin epätodennäköinen vaihtoehto, koska kaikilla padoilla on käytössä varajärjestelmät. Lisäksi valvojat jalkautuvat kentälle tilanteen niin vaatiessa. Padon rakenteiden pettäminen aiheuttaa vesimassojen hallitsemattoman purkautumisen padon alapuoliselle osuudelle, jossa tulva on jo muutenkin huipussaan.

Edellä kuvattu skenaario voi toteutua luonnonvoimien aiheuttamien sähkö- ja tietoliikenneyhteyksien katkeamisen sijasta myös tahallisen vaikuttamisen johdosta. Sotilaallinen/terrorismin uhka on myös todellinen. Todennäköisyys tällaiselle tapahtumalle on ollut hyvin pieni, mutta maailmantilanteen muuttuessa riski on selvästi kasvanut. Esimerkiksi Ukrainassa patoja on käytetty sodankäynnin välineenä. Seurausvaikutukset ovat samankaltaisia padon murtumisen syistä riippumatta.

3.5.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Muulla maailmassa on vuosikymmenten varrella tapahtunut useita pato-onnettomuuksia, jotka ovat aiheuttaneet vahinkoa ympäristölle, omaisuudelle ja infrastruktuurille tai jopa ihmishenkien menetyksiä. Suomessa vahinkoa aiheuttaneita patomurtumia ei toistaiseksi ole tapahtunut, vaikka vaaratilanteita onkin ollut. Esimerkiksi vuonna 2012 Etelä-Pohjanmaan Kurikassa sijaitseva Pitkämön tekojärvi oli vaarassa murtua ennätysellisten tulvien vuoksi. Altaan murtuminen olisi johtanut mittaviin toimenpiteisiin ja vesi olisi päässyt tulvimaan Kurikan keskustaan asti. Patojen rakentaminen ja valvonta on meillä tarkasti säänneltyä toimintaa. Säännöllisillä huolto- ja kunnossapitotoimenpiteillä onnettomuuksien riski pyritään minimoimaan. Pato-onnettomuuden todennäköisyyttä voidaan pitää hyvin matalana, vaikka patomurtumatulvan riski onkin olemassa. Maapatojen ikääntyessä riskit teoriassa kasvavat. Vaikka rakenne ikääntyy, on maapatojen säännöstely sekä rakenteiden valvonta ja hoito kuitenkin asianmukaisella tasolla. Seuranta on hyvää ja kunnossapitoon on tällä hetkellä riittävät resurssit.

Syyskuussa 2022 Itämerellä tapahtuneet Nord Stream -kaasuputkien räjäytykset antoivat viitteitä infrastruktuurin käyttämisestä haitallisen vaikuttamisen välineenä. Vesistöjärjestelyt ovat yksi mahdollinen kohde sotilaallisessa mielessä, koska niihin kohdistetulla iskulla voidaan lamauttaa paljon toimintoja pienellä alkusysäyksellä. Sotilaallisen riskin arviointi on haasteellista, mutta on selvää, että jännitteet Ukrainan sodan ja Suomen NATO-hakemuksen myötä ovat kasvaneet. Näin ollen riski erilaiselle vaikuttamiselle ja sabotoinnille on kohonnut. Sotilaallisen uhan realisoituessa käytännön toimenpiteet ovat samoja kuin normaalioloissa: pato korjataan samalla tavalla kuin normaalioloissa, joskin resurssien saamisessa voi olla haasteita.

3.5.5 Arvio skenaarion seurauksista

1-luokan vesistö- tai jätepadon onnettomuuden arvioidaan aiheuttavan vaaran ihmishengelle ja terveydelle tai huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. Vaarassa ovat etenkin alueella asuvat ja työskentelevät ihmiset, rakennukset, omaisuus ja infrastruktuuri. Onnettomuuden seuraukset riippuvat patotyyppistä sekä siitä, kuinka paljon asutusta ja infrastruktuuria vaara-alueella sijaitsee.

Vesistöpato-onnettomuuden todennäköisimmät seuraukset ovat lähialueiden kiinteistöjen kastuminen sekä vahingot omaisuudelle ja infrastruktuurille. Äkillisesti syntyvässä tilanteessa myös vakavat henkilövahingot ovat mahdollisia. Mikäli tulva on seurausta tekoaltaiden patorakenteiden pettämisestä tai juoksutusjärjestelmien tukkeutumisesta, riski erityisen nopeille vahingoille on olemassa onnettomuuspaikan alapuolisissa taajamissa. Patomurtumatilanteessa vaara-alueet ovat isoja ja tilanteessa saatetaan joutua evakuoimaan esim. hoitolaitoksia ja muita isoja kokonaisuuksia. Hankalasti evakuoitavat kohteet kuormittavat viranomaisten resursseja huomattavasti.

Jätepato-onnettomuuden seurauksena haitallisia aineita voi päästä vuotamaan maaperään, pohjaveteen tai vesistöön. Padon sortumisella voi olla paitsi välittömiä ympäristö- ja terveysvaikutuksia, myös pitkäaikaisesta altistumisesta aiheutuvia vaikutuksia. Onnettomuuden seurauksena haitta-ainepitoisuudet saattavat nousta lähialueen vesistöissä ja pohjavesialueilla. Jätepadon sortumisen seurauksena purkautuva jätemassa voi vaurioittaa myös alueella sijaitsevia kiinteistöjä ja liikenneinfrastruktuuria sekä aiheuttaa haittaa teolliselle toiminnalle. Todennäköisimmin riskit ovat lähinnä taloudellisia (aineelliset vahingot, tuotannon menetykset), mutta tilanne voi joissain tapauksissa aiheuttaa vaaraa myös alueella työskentelevien ihmisten hengelle ja terveydelle. Vahingon laajuus riippuu padottujen aineiden määrästä ja laadusta sekä sortuman vaikutusalueesta.

Suurin vaara Kokkolan suurteollisuusalueella sijaitsevan jätepadon murtumasta aiheutuu tehtaan omille toiminnoille, rautatiepistolle ja tiealueille sekä pumppamolijnalle, jotka sijoittuvat jätealueen välittömään läheisyyteen. Maanvyörymästä vaaraa voi aiheutua myös läjitysalueella tai sen lähialueella työskentelevälle tehtaan henkilöstölle. Jätealueen länsipuolella on merialuetta, johon jäte- ja patomateriaalia voi patomurtuman seurauksena päätyä. Patamäen pohjavesialue sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle jätealueen itäpuolelle. Kuivan jätteen liukupintasortumasta ei arvioida aiheuttavan vaaraa pohjavesialueelle, koska murtumatapauksessa jäte jää hyvin lähelle murtumakohtaa (20-40 m) ja jätealuetta kiertävään kuivatusojaan. Asutukselle, loma-asutukselle tai ulkopuolisille ei katsota aiheuttavan vaaraa, koska asuin- ja julkiset rakennukset sijoittuvat niin etäälle jätealueesta, että liukupintamurtumassa jätettä ei leviä tehdasalueen ulkopuolelle. Myös suojelualueet sijoittuvat lähimmillään noin 200 m etäisyydelle jätealueesta eikä kuivan jätteen oleteta liukupintasortumassa leviävän näin kauas.

3.5.6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu pääasiassa asiantuntija-arvioon sekä ulkomaiseen tilastotietoon, koska vastaavaa tapahtumaa ei ole tapahtunut aiemmin Suomessa. Arvion luotettavuutta voidaan näin ollen pitää keskimääräisenä.

Skenaarion nimi: Pato-onnettomuus

I-luokan vesistö- tai jätepadon murtuminen, jonka seurauksena aiheutuu vahinkoa ihmisille, omaisuudelle ja infrastruktuurille.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
	1					Harvemmin kuin kerran 1000 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)		Selitys
Vakavat henkilövahingot	*					Vakavat henkilövahingot epätodennäköisiä.
Taloudelliset vahingot			***			Tapahtuma voi aiheuttaa merkittäviä aineellisia vahinkoja sekä keskeytyksestä aiheutuvia vahinkoja.
Ympäristövahingot			***			Jätepadon murtumisella voi olla merkittäviä vaikutuksia luontoon, maaperään, vesistöön ja pohjaveteen.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)		Selitys
Johtaminen		**				Kuormittaa hetkellisesti viranomaisten resursseja ja aiheuttaa haasteita tilanteen hallinnan johtamiseen sekä tilannetietoisuuden ylläpitoon. Vaatii yhteistoimintaa usean eri viranomaisen ja muiden toimijoiden välillä.
Sisäinen turvallisuus	*					Ei vaikutusta.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***			Voi aiheuttaa pitkäkestoisia (vuorokausia) häiriöitä alueen infrastruktuurissa (esim. sähkönjakelu, liikenneinfra).
Väestön toimintakyky ja palvelut		**				Voi aiheuttaa lieviä ja väliaikaisia häiriöitä tulva-alueen palveluihin.
Henkinen kriisinkestävyys		**				Vaikuttaa etenkin onnettomuusalueella asuvien ihmisten henkiseen kriisinkestävyyteen.

Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
		**			Voi aiheuttaa toisen alueellisesti merkittävän häiriötilanteen.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**		Perustuu asiantuntija-arvioon ja ulkomaiseen tilastotietoon.	

3.6 Vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuuslaitoksessa tai kuljetuksessa

3.6.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Asutuskeskuksessa tai sen välittömässä läheisyydessä tapahtuva laaja kemikaali- tai räjähdysonnettomuus voi aiheuttaa vakavaa vaaraa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Suomessa on satoja vakavan kemikaali- tai räjähdysonnettomuuden vaaraa aiheuttavia laitoksia, joista osa luokitellaan suuronnettomuusvaaralliseksi laitoksiksi EU:n Seveso-direktiivin mukaisesti. Vaikka vaarallisten kemikaalien varastoinnissa, käsittelyssä ja kuljetuksessa tapahtuvat vakavat onnettomuudet ovat harvinaisia, joka vuosi tapahtuu kuitenkin useita pienempiä onnettomuuksia, jotka aiheuttavat henkilö- ja ympäristövahinkoja. Yhdeltä tuotantolaitokselta alkanut suuronnettomuus voi levitä myös muihin, samalla alueella oleviin laitoksiin aiheuttaen yhä uusia onnettomuuksia, jolloin puhutaan dominovaikutuksesta. Tällaisia Tukesin nimeämiä dominokohteita löytyy Suomesta yhteensä 15.

Vaarallisten aineiden kuljetusonnettomuus puolestaan voi sattua paitsi teollisuusalueen sisällä, myös sen ulkopuolella maantie- raide- tai meriliikenteessä, jolloin vaikutukset kohdentuvat teollisuusalueen ulkopuolella sijaitsevaan asutukseen ja ympäristöön. Vaarallisen aineen onnettomuuden seurauksena saattaa syntyä huomattava päästö, tulipalo, räjähdys tai muu ilmiö, joka aiheuttaa alueella sisälle suojautumistarpeen tai evakuointitarpeen. Suuronnettomuusvaaran voi aiheuttaa myös palavien nesteiden tai kemikaalien syttyminen ja/tai räjähtäminen.

Keski-Pohjanmaalla sijaitsee yhteensä 20 vaaraa aiheuttavaa laitosta, joista kuusi on nestekaasulaitoksia, yhdeksän turvallisuusselvityslaitoksia, neljä lupalaitosta ja yksi toimintaperiaateasiakirjalaitos. Näistä laitoksista 15 sijaitsee rannikkoalueella noin 700 hehtaarin kokoisella Kokkolan suurteollisuusalueella (Kokkola Industrial Park). Lisäksi Kokkolassa on kaksi teollisuusalueen ulkopuolella sijaitsevaa nestekaasulaitosta. Myös Kannuksessa, Toholammilla ja Kaustisella on nestekaasulaitokset. Kokkolan keskustan läheisyydessä sijaitseva suurteollisuusalue on Tukesin määrittelemä dominokohde, eli teollisuuslaitokselta toiselle leviävä suuronnettomuus on arvioitu alueella mahdolliseksi. Suurteollisuusalueen läheisyydessä sijaitsee haja-asutusta ja entisiä puolustusvoimien alueita. Lisäksi alueen eteläpuolella teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä on Ykspihlajan asuinalue, jolla sijaitsevat muun muassa koulu ja päiväkotit. Kokkolan suurteollisuusalue rajautuu osin pohjavesialueeseen.

Kokkolan suurteollisuusalueen yhteydessä sijaitsevat myös kolmesta satamanosasta (Syväsatama, Kantasatama, Hopeakiven satama) koostuva rahtisatama sekä kaksi vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettua VAK-ratapihaa, joista toinen sijaitsee keskustassa ja toinen Ykspihlajan kaupunginosassa. Teollisuusalueella, satamassa ja VAK-ratapihoilla säilytetään, siirrellään ja kuljetetaan vaarallisia aineita, kuten myrkyllisiä kaasuja, palavia nesteitä, happoja ja kaasuja. Näiden aineiden onnettomuus voisi toteutuessaan aiheuttaa merkittävää vahinkoa alueen ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle.

Kokkolan keskustan tuntumassa sijaitseva ratapiha on osa rautatiekäytävää, joka kulkee akselilla Helsinki-Oulu-Kemi-Tornio. Kokkolan keskustan ratapihalta erkanee rataosa Ykspihlajaan, jonne menevät VAK-vaunut kulkevat kaikki keskustan ratapihan kautta. Ykspihlajan ratapiha koostuu kahdesta alueesta. Molempien VAK-ratapihojen läheisyydessä sijaitsee runsaasti asutusta ja kokoontumistiloja, kuten kauppiaita ja kouluja sekä erityiskohteita, kuten terveyskeskus ja sairaala. Keskustan ratapihan läheisyydessä sijaitsee asutuksen, kokoontumistilojen ja erityiskohteiden lisäksi kaksi valtatieä. Kyseinen ratapiha toimii myös henkilöliikenteen pääteasemana ja pysähdyspaikkana sekä tavaraliikenteen järjestelyratapihana. Ratapihalla ei normaalisti säilytetä VAK-vaunuja, mutta tietyissä tilanteissa vaunut saattavat joutua odottamaan lähtöraiteellaan joitakin tunteja.

3.6.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Vaaratilanne syntyy, kun vaarallista ainetta pääsee vuotamaan ympäristöön esimerkiksi vaurioituneesta säiliöstä tai kuljetusputkesta. Vaurioituminen voi tapahtua vaikkapa kuljetuksen, siirron tai lastauksen yhteydessä, mutta myös ulkoisesta tekijästä, kuten ilkeästä johtuen. Vuoto voi johtua myös venttiilivuodosta tai -rikosta. Ratapihoilla onnettomuuden syynä voi olla junan suistuminen raiteiltaan, törmäys tai kaatuminen, jolloin junan säiliövaunut rikkoontuvat ja vaarallista ainetta pääsee leviämään ympäristöön.

Eräs vakavasti otettava turvallisuusriski liittyy niin kutsuttuihin CBRNE-uhkiin, joilla viitataan kemiallisten aineiden (C), biologisten taudinaiheuttajien (B), radioaktiivisten aineiden (R), ydinaseiden (N) ja räjähteiden (E) sekä niitä koskevan tietotaidon väärinkäyttöön. Tahallinen, vahingoittamistarkoituksessa suunniteltu CBRNE-isku voitaisiin toteuttaa teollisuusalueella, yksittäisessä tuotantolaitoksessa tai vaarallisten aineiden kuljetuksessa.

Koska prosessitekniikka on pitkälti automatisoitua, fyysisten uhkien lisäksi myös kyberuhkat ovat kasvava huolenaihe teollisuudessa. Kyberhyökkäys tuotantolaitoksen järjestelmiin voi aiheuttaa ennalta arvaamattomia seurauksia ja johtaa pahimmillaan jopa suuronnettomuuteen.

Teollisuusalueella on useita vilkkaita tasoristeyksiä, joissa vaarallisia aineita kuljettavan junan ja muun ajoneuvon törmäys on mahdollinen. Palavat ja herkästi syttyvät kemikaalit aiheuttavat tulipalo- ja räjähdysvaaran. Palo voi lähteä liikkeelle esimerkiksi koneen tai laitteen aiheuttamasta kipinästä, ajoneuvosta tai työkoneesta, mutta myös luvattomasta toiminnasta. Rakennus- tai varastopalo voi teollisuuslaitokseen levitessään aiheuttaa kemikaalivuodon reaktorin tai säiliön vaurioituessa.

3.6.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Tässä skenaariossa on kuvattu sekä teollisuuslaitoksessa että kuljetuksessa tapahtuva kemikaali- tai räjähdysongelmaisuus. Kuljetuksessa tapahtuva onnettomuus skenaario kuvaa raideliikenteessä VAK-ratapihalla tai tasoristeyksessä tapahtuvaa onnettomuutta, joka on alueella varsin mahdollinen ja seurauksiltaan todennäköisesti vakavin johtuen suurista kuljetusmääristä. Skenaariossa esitetyillä suurionnettomuuksilla ja niiden yhdistelmillä voi pahimmillaan olla vaikutuksia ympäröiville alueille satojen metrien päähän onnettomuuspaikasta. Onnettomuus voi olla terveydelle vaarallisen kemikaalin vuoto, palavan kaasun vuoto, palavan kaasun vuodon syttyminen ja voimakas tulipalo, räjähdys tai näiden yhdistelmä. Nämä edellä mainitut onnettomuusriskit voivat realisoitua sekä teollisuuslaitoksessa että kuljetuksessa.

Teollisuuslaitoksessa tapahtuva kemikaali- tai räjähdysongelmaisuus voi syntyä, kun vaarallista ainetta sisältävästä säiliöstä tai putkesta pääsee vaurioitumisesta tai muusta syystä johtuen vuotamaan haitallista kemikaalia ympäristöön. Kemikaalivuoto voi olla joko nestemäistä tai kaasumaista ja se voi aiheuttaa kemikaalista riippuen palo- tai räjähdysvaaran, päästön maaperään tai ilmaan sekä vaaraa ihmisten terveydelle. Nestemäinen vuoto voi valua onnettomuuspaikasta riippuen viemäreihin tai vesistöihin, imeytyä maaperään ja pohjaveteen, kun taas kaasumuodossa oleva aine leviää ympäristöön tuulen suuntien mukaisesti.

Tehtaiden tuotanto-osastoilla käsiteltävät palavat ja herkästi syttyvät kemikaalit aiheuttavat myös suurpalon vaaraa yhdessä korkean palokuorman (kaapelit, lasikuitureaktorit ja putkistot, pölyt ja muu palava materiaali) kanssa. Tiettyjen kemikaalivuotojen yhteydessä (esim. nestehappi) syntyvä tulipalo saattaa olla erityisen kiivas ja hankalasti sammutettavissa. Merkittävä riski terveydelle ja ympäristölle ovat suurpalon synnyttämät palokaasut, joiden koostumusta ei voida etukäteen ennustaa. Palokaasuja voidaan näin ollen pitää potentiaalisesti terveydelle haitallisina. Palotilanteessa savunmuodostus on yleensä hyvin voimakasta ja sen aiheuttamat haitat saattavat ulottua laajalle. Lisäksi riskinä on lämpösäteilyn leviäminen muualle teollisuusalueelle, mikä voi aiheuttaa uusia suurionnettomuuksia muissa tuotantolaitoksissa.

Säiliöalueelle levitessään tulipalo voi aiheuttaa säiliöiden kuumenemisen ja voimakkaan räjähdys (BLEVE), joka aiheuttaa välitöntä vaaraa lähialueen ihmisille ja ympäristölle ja jonka vaikutukset voivat ulottua laajallekin alueelle. Räjähdyksessä vaaraa onnettomuuspaikan ympäristölle ja ihmisille aiheuttavat voimakas paineaalto, kuumuus sekä heitteet. Pahimmassa tapauksessa kemikaali- tai räjähdysongelmaisuus vaarallisia aineita käsittelevässä tuotantolaitoksessa voi aiheuttaa dominoivaikutuksena useamman yhtäaikaisen onnettomuuden lähellä sijaitsevilla tuotantolaitoksissa.

Vaarallisten aineiden onnettomuustilanteessa pelastustoimet aloitetaan vakiinnuttamalla tilanne. Vaarallinen tilanne pyritään saamaan hallintaan, jonka jälkeen rajoitetaan onnettomuuden seurauksia sekä suojataan vaara-alueen väestöä. Vaarallinen aine pyritään myös tekemään vaarattomaksi. Mikäli onnettomuustilanteeseen liittyy tulipalo, säiliöpalo tai räjähdysongelmaisuus, ryhdytään asianmukaisiin sammutus-, pelastus- ja evakuointitoimenpiteisiin.

Vaarallisten aineiden kuljetuksessa tapahtuva kemikaali- tai räjähdysongelmaisuus poikkeaa jonkin verran luonteeltaan ja vaikutuksiltaan teollisuuslaitoksessa tapahtuvasta onnettomuudesta, vaikka mekanismit onnettomuuden taustalla ovat usein samankaltaisia. Vaarallisten kemikaalien vuodot voivat syntyä

erilaisista venttiilivuodoista tai -rikoista tai säiliön repeämisestä, joka tapahtuu esimerkiksi junavaunujen törmäyksen, suistumisen ja/tai kaatumisen johdosta. Suurista kuljetusmääristä johtuen merkittävimmät VAK-kuljetuksiin liittyvät suuronnettomuusriskit liittyvät raideliikenteessä tapahtuviin onnettomuuksiin. Riskialttiita paikkoja raideliikenteessä ovat paitsi VAK-ratapihat, myös tasoristeykset, joita Kokkolan suurteollisuusalueellakin on useita.

Samoin kuin teollisuuslaitoksessa tapahtuvassa vuototilanteessa, myös kuljetuksessa tapahtuvan vuodon seuraukset riippuvat vuotaneen kemikaalin määrästä ja ominaisuuksista. Vuodon seurauksena syntyy myrkyllinen kaasupilvi, joka voi aiheuttaa myös syttymis- ja räjähdysvaaran. Onnettomuuden seurauksena vaarallista ainetta leviää ympäristöön aiheuttaen vaaraa ihmisille ja ympäristölle. Jos vahinko tapahtuu teollisuusalueen ulkopuolella, vaaraan voi joutua suuri joukko ihmisiä. Pohjavesialueella tapahtuva kemikaalionnettomuus voi aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kuljetuksessa tapahtuviin onnettomuuksiin on vaikeampi varautua ja niiden seuraukset saattavat olla ennalta arvaamattomia. Seurausvaikutusten vakavuus riippuu pitkälti onnettomuuspaikan sijainnista sekä siitä, onko osallisena muita liikennevälineitä, kuten esimerkiksi matkustajajuna, jolloin onnettomuuden seurauksena voi pahimmillaan olla useita kymmeniä kuolonuhreja ja vielä useampia loukkaantuneita.

Kenties vaarallisin onnettomuus, joka vaarallisten aineiden kuljetuksessa voi tapahtua on fyysikaalinen räjähdys eli BLEVE (Boiling liquid expanding vapour explosion). Räjähdys voi aiheutua esimerkiksi paineastian repeämisestä tilanteesta, jossa tiettyjen kemikaalien säiliövaunut joutuvat tulipalolle alttiiksi. Räjähdys aiheuttaa voimakkaan paineaallon, ison tulipallon, heitteitä, voimakasta lämpösäteilyä (jopa 1000 metrin alueella onnettomuuspaikasta) sekä myrkyllisten aineiden nopean leviämisen ympäristöön. Tilanne on usein arvaamaton ja säiliövaunujen suurista ainemääristä johtuen räjähdys voi olla hyvin voimakas ja aiheuttaa suurta tuhoa ympäristössä.

3.6.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Tilastoista voidaan havaita, että vaarallisten aineiden onnettomuuksia sattuu vuosittain, mutta niiden aiheuttama suuronnettomuus on Suomessa silti erittäin harvinainen. Keski-Pohjanmaalla teollisuuslaitoksessa tapahtuvan suuronnettomuuden todennäköisyys on pieni, mutta alueella sijaitsevien teollisuuslaitosten toiminnan luonteen huomioon ottaen kuitenkin mahdollinen. Näin ollen tapahtuman todennäköisyyttä voidaan pitää keskimääräisenä. Suuronnettomuuden vaaratilanteita sattuu Suomessa toisinaan. Esimerkiksi vuonna 2013 Laukaalla räjähdysaineita valmistavassa tehtaassa räjähdysaineen jätepakkauksen lämpeneminen ja savuaminen aiheutti 2000 ihmisen evakuoinnin tehdasalueen läheisyydestä. Suomen historian suurin öljypalo sattui Kokkolan suurteollisuusalueella toukokuussa 1973, kun Esson öljyvarastot syttyivät palamaan. Paloa sammutettiin monta päivää ja taloudelliset menetykset olivat huomattavia. Tämän lisäksi Keski-Pohjanmaan alueella sijaitsevista teollisuuslaitoksissa on vuosikymmenten varrella sattunut useampia vakavia vaaratilanteita, joissa olisi voinut olla potentiaalia suuronnettomuuteen. Kokkolan suurteollisuusalue on jatkuvassa muutostilassa, mikä tuo omat haasteensa alueen turvallisuusjärjestelyille.

Suuronnettomuusuhkiin on vaarallisia aineita käsittelevissä teollisuuslaitoksissa varauduttu hyvin. Toiminta on varsin tarkasti säänneltyä ja viranomaisten taholta valvottua. Vaarallisia aineita käsittelevien ja säilyttävien yritysten varautumisvelvoite tulee suoraan lainsäädännöstä. Toiminnan riskit on laitoksissa yleisesti ottaen tunnistettu hyvin ja niihin on myös varauduttu erilaisten suunnitelmien ja harjoittelun

avulla. Tuotantotilat on usein varusteltu myös teknisin turvajärjestelyin, joiden avulla mahdolliset kemikaalivuodot ja palonalut voidaan havainnollistaa ja paikantaa. Lisäksi erilaiset hälytysjärjestelmät varoittavat vaarasta. Näin ollen tilanteet pääsevät harvoin yllättämään ja niiden syntymistä voidaan ennakoida.

Suuronnettomuusskenaarion toteutumiseen vaaditaan todennäköisesti äkillinen ja ennalta arvaamaton tapahtuma, joka aiheuttaa vakavan onnettomuuden. Esimerkiksi räjähdysonnettomuus voi tapahtua varsin yllättäen. Myös kuljetuksessa tapahtuva onnettomuus on todennäköisesti luonteeltaan äkillinen. Tapahtumaa on usein mahdotonta ennakoida, mikä asettaa haasteita varautumiselle.

3.6.5 Arvio skenaarion seurauksista

Huolellisen varautumisen ansiosta kemikaalionnettomuudet ovat harvinaisia ja niiden seuraukset jäävät useimmiten lieviksi. Alueella sijaitsevien teollisuuslaitosten toiminnan luonteen vuoksi suuronnettomuuden mahdollisuutta ei kuitenkaan koskaan voida täysin sulkea pois. Useimpien tunnistettujen onnettomuusriskien vaikutusalue rajoittuu tehdasalueelle, mutta suuronnettomuuden sattuessa vaikutukset voivat ulottua myös laajemmalle alueelle. Merkittävimmät välittömät seurausvaikutukset kohdistuvat vaara-alueen läheisyydessä oleviin ihmisiin ja ympäristöön, mutta myös esimerkiksi tuotannon keskeytyksestä aiheutuneet taloudelliset vahingot saattavat olla varsin suuria. Onnettomuus voi aiheuttaa pahimmillaan merkittäviä henkilövahinkoja, kuten useita loukkaantumisia ja kuolemia.

Kemikaali- tai räjähdysonnettomuuden seurauksena vaarallisia aineita pääsee leviämään ympäristöön, jolloin laitoksen työntekijät ja lähialueiden asukkaat altistuvat haitallisille kemikaaleille. Altistuksen vaikutukset riippuvat paljolti onnettomuudessa osallisena olevien kemikaalien haittaominaisuuksista ja leviämiseen vaikuttavista tekijöistä, kuten tuulen suunnista ja voimakkuudesta. Esimerkiksi ammoniakkin ja nestekaasun vuototapauksessa eristysalue on noin 1000 metriä ja tuulen alapuolella haitallinen vaikutusalue voi ulottua jopa 2000 metriin. Kaasumuotoinen tai höyrystyvä kemikaali leviää sopivalla tuulella ympäristöön varsin tehokkaasti. Mikäli kemikaalipilvi liikkuu tuulen mukana kohti asutusta, väestöä voidaan kehottaa suojautumaan sisälle antamalla yleinen vaaramerkki. Onnettomuus voi aiheuttaa myös evakuointitarpeen lähialueilla. Tietyt kemikaalit (esim. rikkihappo) saattavat aiheuttaa myös ympäristön saastumista ja esimerkiksi vesistöjen pilaantumista, jonka seuraukset voivat olla vesieliöille erittäin haitallisia. Jotkin haittavaikutuksista saattavat tulla esiin vasta pitkän ajan kuluessa (esim. syöpävaaralliset aineet). Myös teollisuustulipalojen sammutusjätevedet saattavat aiheuttaa ympäristöhaittoja, kun palokohteessa varastoitavana tai prosessoitavana olevat kemikaalit liukenevat tai liettyvät sammutusveteen. Sammutusjätevesien hallintaa on kuitenkin kehitetty viime vuosina paljon, joten todellisuudessa riskit ympäristölle ovat varsin pieniä.

Räjähdysonnettomuus aiheuttaa vaaraa ennen kaikkea laitoksen työntekijöille sekä räjähdysvoimakkuudesta riippuen mahdollisesti myös lähistöllä oleskeleville henkilöille ja kiinteistöille. Voimakkaassa räjähdyksessä (BLEVE) paineaalto, voimakas tulipalo, runsas lämpösäteily, heitteet sekä vaarallisen aineen nopea leviäminen lähialueille aiheuttavat todennäköisesti useita kuolonuhreja ja loukkaantumisia.

Vakavimmat seurausvaikutukset syntyvät silloin, kun suuronnettomuus lähtee leviämään tuotantolaitokselta toiselle dominovaikutuksen seurauksena. Tämä voi aiheuttaa usean vakavan onnettomuuden samalla alueella, jolloin henkilö- ja ympäristövahinkojen määrä kasvaa. Tilanne kuormittaa alueen pelastusorganisaation ja pelastustoimen resursseja ja sitä voi olla hyvin vaikeaa saada hallintaan.

3.6.6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu pelastuslaitoksen sisäisiin dokumentteihin ja asiantuntija-arvioon. Vastaavanlaiset tapahtumat ovat Suomessa erittäin harvinaisia, joten varsinaista tilastotietoa ei ollut hyödynnettävissä. Arvioinnin luotettavuutta voidaan näin ollen pitää keskimääräisenä.

Skenaarion nimi: Vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuuslaitoksessa tai kuljetuksessa						
Teollisuuslaitoksessa tai kuljetuksessa tapahtuva vaarallisen aineen vuoto, tulipalo ja/tai räjähdys, joka aiheuttaa merkittäviä henkilö- ja ympäristövahinkoja.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			3			Kerran 100-500 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			***		Tapahtumasta aiheutuu merkittävästi vakavia henkilövahinkoja, kuten useita kuolemia ja loukkaantumisia.	
Taloudelliset vahingot			***		Välittömien aineellisten vahinkojen lisäksi taloudellisia kustannuksia aiheutuu tuotannon keskeytyksistä.	
Ympäristövahingot			***		Tapahtuma voi aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia luontoon, maaperään, vesistöön ja pohjaveteen.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		**			Tilanteen hallitsemiseksi voidaan joutua ottamaan käyttöön normaalista poikkeavia järjestelyitä. Tapahtuma asettaa haasteita myös tilannekuvan ylläpidolle sekä viestinnälle ja edellyttää	

					merkittävästi eri toimijoiden välistä yhteistoimintaa.
Sisäinen turvallisuus		**			Lisää onnettomuuspaikan lähialueiden asukkaiden turvattomuuden tunnetta.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***		Merkittäviä vaikutuksia alueen talouteen (esim. työpaikat).
Väestön toimintakyky ja palvelut		**			Vaikuttaa pelastustoimen resursseihin ja saattaa hetkellisesti kuormittaa myös terveydenhuollon palveluita.
Henkinen kriisinkestävyys	*				Lieviä ja hetkellisiä vaikutuksia.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
			***		Voi aiheuttaa usean samanaikaisen suuronnettomuuden.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**			Asiantuntija-arvio ja pelastuslaitoksen sisäiset dokumentit, ei tilastotietoa.

3.7 Öljy- tai kemikaalivahinko merialueella

3.7.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Itämeri on erittäin vilkkaasti liikennöity merialue, jonka vesiväylillä kuljetetaan merkittävät määrät öljyä ja kemikaaleja vuosittain. Meriliikenteen ja vaarallisten aineiden kuljetusten määrä on viime vuosina lisääntynyt. Alusliikennettä on ympäri vuoden, jolloin etenkin pimeys ja talviolosuhteet asettavat haasteita navigoinnille ja näin lisäävät merellisen onnettomuuden uhkaa merialueillamme. Alusöljy- ja aluskemikaalivahingoilla voi olla vakavat seuraukset rannikoiden luonnolle sekä elinkeinoelämälle, kuten matkailulle ja kalataloudelle. Öljy- ja kemikaalivahingot voivat aiheuttaa pitkäkestoisia haittavaikutuksia alueen ekosysteemille. Öljyvahinko voi aiheutua paitsi rannikkotankkerista aiheutuneesta päästöstä, myös kauppa-alusten omien polttoainetankkien hajoamisesta esimerkiksi karilleajon seurauksena.

Merkittävimmät liikennemäärät ja suurimmat rahtialukset kulkevat Suomenlahdella, mutta myös Pohjanlahdella kuljetetaan huomattavia määriä öljyä sekä erilaisia kemikaaleja. Länsi-Suomen merivartioston meripelastuslohkon kautta kulkee vuodessa arviolta 70 000-100 000 ammattiliikenteessä olevaa alusta. Alueella liikkuu myös matkustaja-aluksia, joista Kokkolan ja majakkasaari Tankarin väliä kulkeva M/S Jenny on matkustajamäärältään suurin (177 matkustajapaikkaa). Lisäksi meripelastuslohkolla

liikkuu vuosittain kymmeniä tuhansia pienempiä huviveneitä ja risteilyaluksia, joista suurin osa toukokuussa. Näin ollen myös alusten yhteentörmäyksen johdosta syntyvä monialainen merellinen suuronnettomuus on mahdollinen.

Pohjanlahden rannikolla sijaitsevalla Keski-Pohjanmaalla merialueita on yhteensä 1 243,35 km². Maakuntakeskus Kokkolassa on suurteollisuusalueen yhteydessä sijaitseva satama (Port of Kokkola), joka koostuu kolmesta satamanosasta: Kantasatama, Syväsatama ja Hopeakiven satama. Satama on liikennemäärältään Pohjanmaan suurin ja koko Suomen 3. suurin. Satamassa on viime vuosina tehty mittavia investointeja, jotka mahdollistavat liikennöinnin yhä suuremman mittaluokan aluksilla. Näin ollen myös kuljetusmäärät ovat suurempia kuin aiemmin. Kokkolan sataman kautta kulkee vuosittain noin kahdeksan miljoonaa tonnia tavaraa, pääasiassa tummaa ja vaaleaa bulkkia, kontteja sekä kappaletavaraa. Perämerellä kuljetetaan myös öljyä ja muuta nestebulkkia, kuten mäntyöljyä ja maakaasua.

Kaupparenkulun riskialueita ovat ahtaat saaristoväyläosuudet ja satamien sisääntuloväylät sekä alueet, joissa laivaväylät risteytyvät. Omat haasteensa alueen merikuljetuksille tuo Merenkurkku, joka on Pohjanlahden kapein osa. Merenkurkun mataluus, laivaväyliä kapeus ja saariston määrä hankaloittavat laivaliikennettä. Merenkurkun alueella suurimman riskin merkittävän ympäristövahingon aiheuttavan onnettomuuden tapahtumiselle alueella muodostavat vilkkaimmin liikennöidyt laivaväylät, suurimpien satamien sisäänmenoväylät sekä niiden edustalla olevat syväväyliä risteykset. Pohjanlahdella on lisäksi monia muitakin meriliikenteen riskipaikkoja, jotka aiheuttavat yhteentörmäys- ja karilleajo- ja -riskin. Muualla Pohjanlahden alueella tapahtuvalla suurella alusöljyvahingolla voi olla vaikutuksia myös Keski-Pohjanmaan rannikkoseudulle. Öljyn keräämistä hankaloittaa karikkoinen ja matala rannikko.

Rajavartiolaitos vastaa ympäristövahinkojen torjunnasta avomerellä. Merialueella liikennealue II:n ulkopuolella tapahtuvan öljy- tai kemikaalivahingon sattuessa Rajavartiolaitos on tilanteesta toiminta- ja johtovastuussa oleva viranomaisena. Vahingon sattuessa lähempänä rantaa (liikennealueet I ja II) on pelastuslaitos puolestaan tilanteesta vastuussa. Öljyntorjunnan vastuualueen laajuus on Pohjanlahdella noin kaksinkertainen verrattuna Suomenlahden vastuualueeseen. Haasteena on öljyntorjunta-alusten toimintasäteiden riittämättömyys, jolloin tehokas alkuvaiheen öljyntorjunta ei välttämättä toteudu kaikissa osissa Perämeren ja Selkämeren alueilla. Pohjanlahdella jokaisen pelastustoimialueen tavoitevalmiudeksi on määritelty torjuntatoimenpiteet, jotka on suoritettava tietyn ajan kuluessa onnettomuuden tapahtumishetkestä lukien. Rajavartiolaitos ja alueelliset pelastuslaitokset suorittavat torjuntatoimenpiteitä oman organisaationsa operatiivisten suunnitelmien, ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

3.7.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Yleisimpiä syitä skenaarion toteutumiselle ovat laivan navigointivirhe tai tekninen vika, tulipalo tai räjähdys aluksella, yhteentörmäys (esim. laituriin törmäminen tai kolari jäänmurtajan ja avustettavan aluksen välillä), karille ajaminen tai laivaväylältä ulos joutuminen ja pohjakosketus. Väylämitoitusten rajoilla ajaminen lisää pohjakosketusten riskiä. Huonot meriolosuhteet lisäävät öljy- tai kemikaalivahingon riskiä merialueilla. Etenkin talviolosuhteet altistavat suurvahinkojen syntymiselle, kun laivat joutuvat ohittamaan toisiaan ahtailla väyläosuuksilla ja satamien tuloväylillä. Myös navigointi on talviolosuhteissa haastavampaa jääpeitteen vuoksi. Liikkuvat jäät saattavat kuljettaa juuttuneen tai rikkoutuneen aluksen matalikolle, jolloin pohjakosketus on mahdollinen. Myöskään tuottamuksellista tekoa tai ulkoisen osapuolen myötävaikuttamista onnettomuuden syntyyn ei voida poissulkea.

Öljyn leviämiseen vaikuttavat vuodon määrä, sääolosuhteet, alkuvaiheen torjuntatoimien onnistuminen sekä paikka, missä vahinko tapahtuu. Öljyntorjuntakaluston riittämättömyys voi aiheuttaa vahingon leviämisen laajalle alueelle, jos torjuntatoimia ei saada tehokkaasti käyntiin heti alkuvaiheessa.

3.7.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Aluksen omien polttonesteiden joutuminen mereen voi tapahtua esimerkiksi karilleajon seurauksena. Päästön koko on tällaisissa vahinkotilanteissa tyypillisesti muutamasta tonnista aina 200-500 tonniin saakka. Aluskoon kasvaessa myös laivojen polttoainesäiliöt ovat suurempia, jolloin myös mahdollisten päästöjen määrä on isompi. Karilleajo voi johtua esimerkiksi inhimillisestä navigointivirheestä tai huonoista meriolosuhteista. Karilleajon seurauksena aluksen polttoainetankit saattavat repeytyä, jolloin raskaat polttoöljyt valuvat mereen. Öljyt lähtevät leviämään merivirtojen ohjailmana ja päätyvät lopulta rannikolle saakka, ellei leviämistä onnistuta estämään. Öljyä voi ajautua rannoille jopa 1500-2000 neliökilometrin suuruiselle alueelle. Rannat likaantuvat 1-2 metrin leveydeltä ja niiden puhdistaminen on hidasta, vaivalloista ja kallista.

Öljy- tai kemikaalitankkerin joutuminen törmäysonnettomuuteen on harvinainen, mutta kuitenkin mahdollinen tapahtuma. Todennäköisemmin suuri öljy- tai kemikaalipäästö syntyy kuitenkin karilleajon seurauksena. Säiliöaluksen haverin seurauksena syntyvä päästö voi olla hyvinkin merkittävä. Varautumisen mitoitusravon on tässä skenaariokuvauksessa käytetty 5000 tonnin määrää ja lähtöasetelmana oletusta, että vahinko tapahtuu avomerellä. Kuvaus painottuu alusöljyvahinkoon, joka on Pohjanlahden alueella todennäköisempi skenaario kuin aluskemikaalivahinkotilanne. Kemikaalivahingon kehityskulku, seurausvaikutukset sekä torjuntatoimenpiteet ovat kuitenkin hyvin pitkälti samankaltaisia kuin öljyvahingossa, joskin kemikaalivahinkojen torjunta ja keräys on yleisesti ottaen haastavampaa kuin öljyvahinkojen torjunta. Vaarallisilla ja haitallisilla aineilla sekä niiden yhdisteillä on erilaisia ominaisuuksia, jotka torjunnassa täytyy ottaa huomioon. Erityisesti on huomioitava, että tilanteessa, jossa Suomen valtion suurin ympärivuotisessa käytössä oleva vartiolaiva Turva on vapaavuorolla tai huoltamassa, ei merivartiostojen vastuualueella ole yhtään kemikaalionnettomuudessa suorituskykyistä vartiolaivaa.

Onnettomuustilanteen sattuessa vaurioituneesta aluksesta purkautuva öljy leviää veden pinnalla muodostaen öljylauttoja, joiden leviämiseen ja kulkeutumiseen vaikuttavat alueen tuuliolosuhteet ja virtaukset sekä öljyvuodon kesto. Osa kevyemmistä öljy-laaduista haihtuvat suurelta osin, kuten myös osa raakaöljyistä. Sen sijaan raskas polttoöljy ei juurikaan haihdu, vaan painuu pohjasedimentteihin ja ajautuu rannoille aiheuttaen vaaraa ihmisten ja eläinten terveydelle sekä haittaa ympäristölle. Vahingon realisoituessa ensitoimet ovat ratkaisevan tärkeitä, koska öljyn kerääminen on tehokkainta heti onnettomuuden jälkeisten vuorokausien aikana ja laivaluokan alusten saapuminen alueelle kestää yleensä kauan. Tyypillisimmin tehokkain keräämisaika on kolme vuorokautta. Talviaikaan jäät hidastavat öljyn leviämistä, jolloin öljyn keräämiseen on enemmän aikaa.

Ensimmäisiä torjuntatoimenpiteitä ovat vuodon estäminen ja onnettomuusaluksen puomittaminen eli leviämisen pysäyttäminen, rajoittaminen ja ohjaaminen halutulle alueelle. Lisäksi onnettomuusalueen läheisyydessä sijaitsevat erityisherät kohteet pyritään suojaamaan. Välittömien ensitoimenpiteiden jälkeen aloitetaan öljyn kerääminen pelastuslaitosten keräävällä venekalustolla aina siihen saakka, kunnes paikalle saadaan laivaluokan aluksia. Laajoissa vahinkotilanteissa paikalle voidaan pyytää myös

kansainvälistä apua Ruotsista. Torjuntatoimenpiteiden suorittamisen aikana tärkeässä roolissa on tilannekuvan ja -tiedon välittäminen torjuntaan osallistuville yksiköille.

Mikäli tilannetta ei saada ensitoimista huolimatta hallintaan, öljy leviää avomereltä kohti saaristoa ja päätyy lopulta rannikolla saakka, jolloin syntyvän jätteen määrä on alkuperäiseen päästöön nähden moninkertainen. Öljyn ajautuessa rantaan puhdistustoimet tehdään käsityönä, jolloin ne ovat usein erittäin hankalia, kalliita ja hitaita toteuttaa sekä vaativat valtavasti työvoimaa. Erityisesti vaikeasti saavutettavissa olevat ranta-alueet ovat hankalia puhdistaa. Rantoja voidaan yrittää suojata etukäteen öljysuojamatoilla, joskin mattojen sijoittaminen ajoissa oikeisiin paikkoihin voi osoittautua haastavaksi. Öljyn määrä vaikuttaa alueiden likaantumistaseseen. Öljyyntyneiden eläinten pesemistä varten paikalle voidaan tuoda siirreltäviä pesukontteja, joissa vahingosta kärsineitä eläimiä puhdistetaan ja hoidetaan.

Merellisiin suuronnettomuuksiin varautuminen on Suomessa toteutettu monialainen merellinen suuronnettomuus -näkökulmasta, eli ympäristövahingon sattuessa oletetaan myös ihmishengen vaarantuneen merialueella ja käynnistetään meripelastustehtävä (SAR, Search and rescue), joka päätetään vasta, kun ihmishengen ei enää katsota vaarantuneen. Merelliset pelastustehtävät edellyttävät laajoja ja hyvin koordinoituja pelastustoimia. Tilannetta hankaloittavat huomattavasti huonot olosuhteet, kuten pimeys, aallokko, virtaus, sumu, räntäsade, kylmä vesi tai jäätäminen. Mikäli onnettomuudessa on osallisena matkustaja-alus, pelastustoimien haastavuus ja kiireellisyys kasvaa entisestään.

Öljyntorjuntatehtävissä johtovastuu on aina viranomaisella. Suomen vesialueella aavalla selällä tai talousvyöhykkeellä tapahtuvan öljyvahingon torjunnasta vastaa Rajavartiolaitos. Alueen pelastustoimi puolestaan vastaa toiminta-alueensa vesialueen (rannikko ja sisävedet) öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnasta. Kuntien tehtävänä on vastata jälkitorjunnasta alueellaan. Muut viranomaiset osallistuvat öljyvahinkojen torjuntaan tarvittaessa. Merkittävä resurssi ja voimavara ovat myös vapaaehtoistoimijat, jotka toimivat viranomaisten apuna puhdistustöiden suorittamisessa.

3.7.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Todennäköisyys sille, että aluksen omien polttoaineiden joutuminen mereen tapahtuu, on keskimääräinen. On arvioitu, että Perämeren alueella 300-5000 tonnin öljyvahinko sattuu kerran 36 vuodessa ja yli 5000 tonnin vahinko kerran 260 vuodessa. Kokkolan edustalla karilleajon tapahtumataajuus (lähtöarvona 0,58 karilleajoa/1000 alusta) on arvioitu todennäköiseksi (tapahtuu kerran 500 vuodessa). Myös laivojen törmäyksestä johtuva polttoaineiden joutuminen mereen on arvioitu todennäköiseksi. Sen sijaan kemikaalivuodon todennäköisyys on arvioitu alueella epätodennäköiseksi (tapahtuu kerran 3000 vuodessa). Koko Pohjanlahden alueella säiliöaluksen ja siitä seuraavan mitoitusravon yläpuolelta yli 5000 tonnin päästön tilastollinen toistuvuus on erittäin pieni (kerran 600 vuodessa). Alusliikenteen lisääntyminen alueella kasvattaa riskin todennäköisyyttä. Liikennemäärien kehitykseen vaikuttaa paitsi Kokkolan satamassa suoritettavat kehittämistoimenpiteet, myös Ruotsin puolella tehtävä satamien kehittäminen. Kehittämistoimenpiteiden myötä alusliikenne tulee tulevaisuudessa lisääntymään ja aluskoot kasvamaan myös Kokkolan satamassa. Aluskokojen kasvaessa riski suurelle öljy- tai kemikaalivahingolle kasvaa.

Koska öljy- tai kemikaalivahinko syntyy useimmiten onnettomuuden tai karilleajon seurauksena, tapahtuma on luonteeltaan äkillinen eikä sen toteutumista voida ennakoita. Talviaikaan öljy- tai kemikaalivahinkoon johtavan onnettomuuden riski on moninkertainen.

3.7.5 Arvio skenaarion seurauksista

Öljy- tai kemikaalivahinko merialueella aiheuttaa vakavaa vaaraa ensisijaisesti ympäristölle. Uhkan kohteena ovat koko Keski-Pohjanmaan rannikko- ja merialueet, mutta ennen kaikkea niillä sijaitsevat matkailu- ja virkistyskäytön kohteet sekä arvokkaat luontokohteet. Öljy- tai kemikaalivahingon seurauksena saastuneen rantavyöhykkeen viihtyisyys ja käyttö vähenevät, mikä heijastuu välillisesti myös vapaa-ajan kalastusta, veneilyä ja turismia palvelevan liiketoiminnan kannattavuuteen. Öljyt ja kemikaalit aiheuttavat alueen ekosysteemille moninaisia ja vaikeasti havaittavia seurauksia, jotka voivat olla sekä nopeita ja suoria että pitkäaikaisia ja välillisiä. Öljyn tai kemikaalien aiheuttaman ympäristöonnettomuuden seuraukset voivat olla Itämeren herkälle eliöstölle hyvinkin vakavia ja jopa pysyviä. Vaikutukset saattavat kohdentua monin tavoin myös elinkeinoelämään, kuten kalatalouteen (ammattikalastus, kalanviljely ja -jalostus). Lisäksi merikuljetukset ja sataman toiminta saattavat häiriintyä vahingon seurauksena. Onnettomuus voi aiheuttaa myös muutamia vakavia henkilövahinkoja etenkin tilanteessa, jossa osallisena on matkustaja-alue. Henkilövahingot arvioidaan kokonaisuudessaan kuitenkin lieviksi.

Suuri merellinen ympäristövahinko vaatii huomattavia viranomaisten torjuntaresursseja, jotka ovat pois muusta tehtävien hoidosta. Asia koskee ennen kaikkea pelastusviranomaista sekä Rajavartiolaitosta. Ympäristövahingon vaikutukset kertaantuvat myöhemmin taloudellisina vaikutuksina muun muassa matkailun vähentyessä. Ympäristö- ja taloudelliset vaikutukset voivat kestää vuosia. Öljy- tai kemikaalivahinko aiheuttaa suuria kustannuksia ja paljon muuta haittaa alueen elinkeinoelämälle, ihmisille ja ympäristölle. Torjunta on aina kallis operaatio. Lisäksi suuri öljy- tai kemikaalivahinko voi aiheuttaa jopa tuotannon keskeytyksiä (ja sitä kautta taloudellisia menetyksiä) maalla toimivissa teollisuus- ja voimalaitoksissa, jotka käyttävät merivettä lauhdutukseen.

3.7.6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu asiantuntija-arvioon sekä kotimaiseen tilasto- ja tutkimustietoon, kuten erilaisiin raportteihin ja selvityksiin aiheesta. Arvioinnissa on käytetty myös pelastuslaitoksen sisäisiä suunnitelmia ja muita dokumentteja. Todennäköisyyden arviointi on haastavaa, koska arviointi vaihtelee suuresti lähteestä riippuen. Arviointiin sisältyy näin ollen kohtalaista epävarmuutta, joten arvioinnin luotettavuutta voidaan pitää keskimääräisenä.

Skenaarion nimi: Öljy- tai kemikaalivahinko merialueella						
Mittava alusöljy- tai aluskemikaalivahinko, jolla on huomattavia vaikutuksia alueen ympäristöön, luontoon ja ihmisiin.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			3			Mittavan öljy- tai kemikaalivahingon todennäköisyys on keskimääräinen (kerran 100-500 vuodessa).
Seurausten arviointi						

Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys
Vakavat henkilövahingot		**			Tapahtumasta voi aiheutua muutamia vakavia henkilövahinkoja esim. turmaluoksen miehistölle tai turmassa osallisena olevan matkustaja-aluksen matkustajille.
Taloudelliset vahingot			***		Puhdistustöistä ja keskeytysvahingoista aiheutuu merkittäviä taloudellisia kustannuksia.
Ympäristövahingot				****	Erittäin merkittäviä vaikutuksia luontoon, maaperään ja vesistöön. Tapahtuma estää pilaantuneiden ja saastuneiden alueen käytön. Vaikutusalue voi olla laaja ja vaikutuksen kesto pitkäaikainen.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen			***		Joudutaan laajasti ottamaan käyttöön normaalista poikkeavia järjestelyitä. Tilanne asettaa merkittäviä haasteita päätöksenteolle, tilannekuvan muodostamiselle ja viestinnälle.
Sisäinen turvallisuus	*				Ei vaikutusta sisäiseen turvallisuuteen.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		**			Saattaa hankaloittaa laivaliikennettä ja sataman toimintaa. Tapahtumalla voi olla lieviä vaikutuksia myös alueen talouteen.
Väestön toimintakyky ja palvelut		**			Sitoo hetkellisesti eri viranomaisten resursseja: voi haitata muiden hälytystehtävien hoitamista.
Henkinen kriisinkestävyys	*				Ei vaikutusta.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys

		**			Voi aiheuttaa häiriötilanteen maalla sijaitsevassa tuotantotai voimalaitoksessa.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmä-räinen	Korkea	Selitys	
		**			Kotimaista tutkimus- ja tilastotietoa jonkin verran saatavilla, mutta todennäköisyyden arviointiin sisältyy kohtalaista epävarmuutta.

3.8 Alueellinen vesihuollon häiriö

3.8.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Vesihuolto on yhteiskunnan elintärkeä perustoiminto, johon kuluu puhtaan juomaveden valmistus ja johtaminen kuluttajille sekä jätevesien poisjohtaminen ja käsittely. Toimiva vesihuolto on välttämätöntä muun muassa terveydenhuollon ja ruokahuollon toimivuuden kannalta. Toimintavarmat ja keskeytymättömät vesihuoltopalvelut ovat avainasemassa päivittäisen elämämme sujuvuuden kannalta. Talousvedelle on asetettu terveysperustaisia laatuvaatimuksia ja -suosituksia myös lainsäädännössä. Vesihuollon järjestäminen on kuntien vastuulla. Vesihuoltolaitokset huolehtivat yhdyskunnan vesihuollosta kunnan hyväksymällä toiminta-alueella. Vettä otetaan pinta- ja pohjavesistä käsiteltäväksi, jonka jälkeen se johdetaan vesijohtoverkosta pitkin käytettäväksi talousvetenä. Vesihuolto on erittäin haavoittuvainen osa kriittistä infrastruktuuria ja alttiina erilaisille uhkille ja häiriöille. Vesihuollon häiriintyminen voi aiheuttaa merkittäviä alueellisia vaikutuksia, jotka koskettavat laajasti alueen asukkaita ja muita toimijoita. Vesihuollon häiriötilanteita voi aiheutua mm. talousveden mikrobiologisesta, kemiallisesta tai radioaktiivisesta saastumisesta, vesivälitteisestä epidemiatilanteesta tai vesijohtoverkoston toimintahäiriöstä.

Vesihuollon häiriötilanteita on esiintynyt Suomessa ajoittain. Maamme tähän asti pahin vesiepidemia syntyi Nokialla vuonna 2007, kun inhimillisestä virheestä johtuen jätevettä pääsi sekoittumaan juomaveteen. Onnettomuuden seurauksena yli 8000 ihmistä sairastui saastuneesta juomavedestä vatsatautiin ja kolme ihmistä kuoli. Myös muualla Suomessa on koettu vuosien varrella useita pienempiä ja suurempia vesihuollon häiriötilanteita. Esimerkiksi vuonna 2016 Äänekoskella jätevettä pääsi vesijohtoverkoston runkolinjan vaurioitumisesta sekä virheellisestä ilmastuskaivon asennuksesta johtuen imeytymään vesijohtoverkkoon, mikä aiheutti useiden satojen ihmisten sairastumisen talousveden välityksellä. Vuonna 2018 Raision ja Naantalin kaupunkeja puolestaan piinasi useita vuorokausia kestänyt vedenjakeluhäiriö, jonka vuoksi kaupunkien asukkaiden täytyi rajoittaa vedenkäyttöään. Häiriö johtui putkirikosta, joka aiheutti vedenpaineen alenemisen tai paikoin jopa vedenjakelun keskeytymisen kokonaan.

Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuollon toiminta-alueella (Keski-Pohjanmaa ja Kruunupyy) toimii yhteensä 47 eri kokoista talousvesilaitosta (v. 2022). Vesilaitoksista 4 kpl on suuria, käyttäjilleen yli 1000 m³/d talousvettä toimittavia laitoksia. Keskisuuria, 100 – 1000 m³/d talousvettä toimittavia laitoksia on alueella 12 kpl, alle 100 m³/d talousvettä toimittavia laitoksia on yht. 17 kpl ja pienimpiä vesiyhtymiä (alle 10 m³/d, alle 50 talousveden käyttäjää) on 14 kpl. Keski-Pohjanmaan alueella vedenhankinnassa raakavesilähteenä käytetään pohjavettä. Pintavesilaitoksia käytetään ainoastaan vedenhankinnan

varmistamiseksi sekä teollisuuden tarpeisiin. Keski-Pohjanmaan maakuntakeskus Kokkola sijaitsee osittain pohjavesialueella. Kokkolassa pohjavesialueen läheisyydessä sijaitsee myös Kokkolan suurteollisuusalue, joka on Pohjois-Euroopan suurin epäorgaanisen kemianteollisuuden keskittymä.

Alueen vesilaitokset ovat yhtä laitosta lukuun ottamatta pohjavesilaitoksia. Alueen pohjavesi on tyypillisesti hapanta ja usein rautapitoista, joten tyypillisesti alueen vedenkäsittelylaitoksilla raakavettä käsitellään alkaloimalla ja poistamalla vedestä rautaa ja mangaania. Suurimmalla osalla laitoksista verkostoon johdettavaa talousvettä ei normaalisti desinfioida kloorilla. Lähtevää vettä desinfioidaan laitoksilla pääsääntöisesti UV-käsittelyllä, mutta osalla alueen laitoksista verkostoon johdettavaa talousvettä ei desinfioida lainkaan ennen verkostoon johtamista.

Talousveden saastumista ja talousvesivälitteisiä epidemioita on tyypillisesti Suomessa esiintynyt mm. keväisin, kun maa on vielä roudassa ja lumien sulamisvedet valuvat raakavesikaivoon, rankkasateiden yhteydessä, kun pintavettä on päässyt pohjavedenottamoon, jäte- ja talousvesiputkirikkojen yhteydessä, eläinten päästyä vesisäiliöön tai kaivoon, eri vesijärjestelmien välille tehtyjen virheellisten putkiliitosten takia, lämmönvaihtimen rikkoutuessa tai esim. vesilaitoksella tapahtuneen kemikaalin syöttöhäiriön vuoksi.

Vesihuoltovarmuutta uhkaavat monenlaiset muutokset ja riskit. Rankkasateiden on ennustettu ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvän, mikä lisää tulvariskiä paikoitellen myös Keski-Pohjanmaalla. Jokien, järvien ja patojen tulviminen voi aiheuttaa erityisesti pintavesien pilaantumista. Toisaalta ilmastonmuutoksen myötä yleistynevät myös pitkittyneet helle- ja kuivuusjaksot, jotka puolestaan uhkaavat pohjavesivarantojen riittävyttä. Pohjavesialueille on myös keskittynyt paljon ihmistoimintaa, minkä johdosta alueilla sijaitsee runsaasti erilaisia pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavia toimintoja. Näiden toimintojen on monin paikoin todettu aiheuttavan muutoksia pohjaveden laadussa ja määrässä. Tällaisia toimintoja ovat muun muassa maatalous sekä teollisuus- ja yritystoiminta, joita myös Keski-Pohjanmaalla on runsaasti. Vesistöjen tilaa heikentävät Keski-Pohjanmaalla paikallisesti myös turvetuotanto sekä turkistuotanto.

3.8.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Vedensaanti voi keskeytyä useasta eri syystä. Vedenottamoilla raakavesi voi pilaantua kaivoveden saastumisen tai raakavesilähteen pilaantumisen johdosta. Vedenkäsittelyprosessissa tapahtuva puhdasvesialtaiden likaantuminen voi myös olla syynä vedenjakelun keskeyttämiseen. Vesijohtoverkostossa tapahtuva veden saastuminen, putkirikko tai erityistilanne verkoston piirissä olevalla kiinteistöllä voi aiheuttaa vedenjakelun häiriön. Vesisäiliöissä tapahtuva veden saastuminen, säiliön sortuminen/vaurio tai syöttövesiputken katkeaminen aiheuttavat vedensaannin keskeytyksen. Edellä mainittujen lisäksi myös säteilylaskeuma, tulipalo, ilkeä ja inhimillinen virhe voivat olla syynä vedensaannin häiriöön.

Talousveden mikrobiologinen saastuminen saattaa aiheutua monesta eri syystä esim. pintavesien ja eläinten jätösten pääsystä huonokuntoisiin kaivorakenteisiin tai vesisäiliöihin, verkostossa tapahtuvien putkirikkojen ja lainvastaisten verkostojärjestelmien kautta.

Pohjavesi voi saastua kemiallisesti esim. huoltoasemien tai öljysäiliöiden vuodoista, ajoneuvojen polttoaine- ja öljyvuodoista sekä teollisuudesta peräisin olevilla kemikaaleilla. Onnettomuus, esimerkiksi säiliörekan kaatumisen tai teollisuuskiinteistön tulipalo, voi aiheuttaa sekä pohja- että pintaveden saastumisen

kemikaaleilla. Sisävesiliikenne voi aiheuttaa onnettomuusriskin pintavesilaitoksille. Talousveden saastuminen kemiallisesti voi aiheutua myös mm. vedenkäsittelyprosessin kemikaalin syöttöhäiriöstä, talousvesiverkoston kulkiessa kemikaalilla saastuneen maa-alueen läpi tai esimerkiksi kiinteistön käyttöveden lämmönvaihtimen rikkoutumisesta.

Rakentamismääräysten mukaan talousvesiverkostoon ei saa tehdä liitoksia, joiden kautta talousveteen voi sekoittua muusta vesilähteestä peräisin olevaa vettä. Takaisinvirtaus vesijohtoverkostoon voi aiheuttaa vakavan vaaran veden terveydelliselle laadulle. Verkoston paineenvaihteluiden vuoksi veden virtaussuunnat voivat muuttua verkostossa ja veden laatu heikentyä, kun verkoston löysät sakat lähtevät liikkeelle. Kuitenkaan verkoston sisäpinnoilta lähtevä sakka sisältää harvemmin terveyshaittaa aiheuttavia bakteereja tai kemiallisia yhdisteitä. Paineiskut voivat toisaalta puolestaan vaurioittaa vedenjakelujärjestelmää.

Viemärintijärjestelmä voi tulvia suurten valuma- ja vuotovesimäärien, tukkeumien, rakenteellisten, mekaanisten ja sähköisten häiriöiden tai riittämättömän siirtokapasiteetin sekä ilkvallan vuoksi.

Talous- ja jätevesiverkostojen sijainti samassa kaivannossa sekä verkostojen vääränlaiset ilmanpoistokaivot ovat aiheuttaneet epidemiatilanteita mm. putkirikkotilanteissa. Huonosti perustetut, eristetyt tai puutteellisesti kunnossa pidetyt vesijohtoverkostolinjat voivat vaurioitua esimerkiksi pakkasen, routimisen tai iän vuoksi. Suuren riskin talousvesiverkoston veden laadulle muodostavat äkilliset putkirikkotilanteet erityisesti silloin, jos veden paine verkostossa pääsee laskemaan ja putkeen pääsee epäpuhdasta vettä kaivannosta.

Vakava sähkönjakelun häiriö voi keskeyttää koko vedenjakelun. Sähkönjakeluhäiriöitä aiheuttavat pääasiassa luonnonilmiöt: ukkoset, myrskyt ja runsaat lumisateet. Tietojärjestelmien häiriöt voivat haitata laitoksen vedenkäsittelyä tai estää tiedon saantia silloin, kun sitä tarvittaisiin.

Laaja ja korkea-aktiivinen radioaktiivinen laskeuma, joka voisi aiheutua ydinaseiden käytöstä tai vakavasta ydinvoimalaitosonnettomuudesta olisi haitallisin vesihuollon kannalta. Tällöin pintavedet saastuisivat sulan veden aikaan, mutta pohjavedet olisivat hyvin turvassa. Suurin riski aiheutuisi sellaisista raakavesilähteistä, jotka olisivat matalia vesistöjä ja missä vesi vaihtuisi hitaasti. Myös vesitorneissa oleva vesi voisi saastua päästöpilvestä, jos vesitornin ilman sisäännotossa ei käytetä radioaktiivisen saastumisen poistamiseen soveltuvia suodattimia tai jos ilmanotto tapahtuu hallitsemattomasti. Osa radioaktiivisista aineista kulkeutuu veden mukana hyvin, kuten esimerkiksi tritium ja liuenneena oleva strontium.

3.8.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Talousvettä toimittava laitos on päävastuullinen talousveden vaihtoehdoisen jakelun järjestämisessä toiminta-alueellaan. Vesihuoltolaitos vastaa häiriötilanteen ratkaisusta ja varavedenjakelun järjestämisestä.

Toimenpiteet aloitetaan välittömästi, mikäli on syytä epäillä talousveden mikrobiologista saastumista (vedessä E. coli tai enterokokkibakteereja), vesivälitteistä epidemiaa (alueelta useita sairastumisilmoituksia) tai kemiallista saastumista (kemiallisten laatuvaatimusten ylittyminen, kemikaalionnettomuus pohjavesialueella tai vedenottamon läheisyydessä).

Käyttäjiä tiedotetaan ja tiedottamisesta sovitaan yhdessä vesilaitoksen kanssa.

Vesilaitoksen kanssa yhteistyössä sovitaan toimenpiteistä (esim. verkoston huuhtelu, desinfioinnin tehostaminen tai käyttöönotto, shokkiklooraus, veden käyttökielto, varaveden jakelun järjestäminen, raakavesilähteen ottaminen pois käytöstä, varavesiyhteyden käyttöönotto). Mikäli sairastuneita on enemmän kuin 5 henkilöä, kutsutaan koolle epidemiaselvitystyöryhmä.

Terveydensuojeluviranomainen vastaa tiedottamisesta silloin, kun vaihtoehtoisen varavedenjakelutarpeen syynä on ollut talousveden kemiallinen tai mikrobiologinen saastuminen tai sen epäily.

Terveydensuojeluviranomaisen tehtävänä on arvioida häiriötilanteen aiheuttamat terveyshaitat ja tehdä päätöksiä niiden poistamiseksi. Terveydensuojeluviranomainen antaa talousveden desinfiointimääräyksen, keittokehotuksen sekä tarvittaessa määräyksen talousveden jakelun keskeyttämisestä. Ellei terveydensuojeluviranomaisia tavoiteta, vesilaitos ryhtyy itsenäisesti tarvittaviin toimenpiteisiin terveysvaaratilanteessa.

Tilannejohtamisen vastuu kuuluu pelastusviranomaiselle, kun kyseessä on onnettomuus tai sen uhka. Tällaisia tilanteita ovat öljy-, kemikaali- ja säteilyonnettomuudet. Pelastustoiminnanjohtajana toimii sen pelastustoimen johtaja, jonka pelastustoimen alueelta onnettomuus tai sen uhka on saanut alkunsa. Pelastustoimen tehtävänä on yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa selvittää onnettomuuden aikana ympäristöön päässeet aineet ja selvittää niistä aiheutuvat terveyshaitat. Mikäli öljy- tai kemikaalionnettomuus sattuu pohjavesialueella, on pelastusviranomaisen oltava yhteydessä välittömästi vesihuoltolaitokselle, alueen kuntien ympäristönsuojeluviranomaisiin, terveydensuojeluviranomaisiin, terveyskeskuksiin sekä sairaaloihin.

Häiriötilanteen laajuus pyritään selvittämään ottamalla uusintanäytteitä vedestä mahdollisimman nopeasti. Jos varavedenjakelutilanne on niin laaja, että paikallisten toimijoiden voimavarat eivät riitä tilanteesta suoriutumiseen, pelastusviranomainen voi tehdä puolustusvoimille virka-apupyyynnön.

Tilanteen yleisjohtovastuu on poliisiviranomaisella, mikäli vedenjakelujärjestelmään kohdistuu ilkivaltaa tai rikos. Poliisi suorittaa tutkinnan ja tutkii, onko tapahtunut rikosta. Poliisi johtaa toimintaa, ylläpitää järjestystä ja ohjaa liikennettä. Tarvittaessa poliisi voidaan kutsua rauhoittamaan tilannetta vedenjakelupisteillä.

3.8.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Alueellisen vesihuollon häiriön esiintymisen todennäköisyys alueella arvioidaan olevan keskimääräinen – korkea, joskin vedenjakelun pitkäaikainen keskeytyminen on erittäin harvinainen tapahtuma. Lyhytaikaisia katkoksia sen sijaan tapahtuu verrattain usein. Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuollon toiminta-alueella on sattunut pieniä heikentynyttä talousveden laatua koskevia häiriötilanteita lähes vuosittain (esim. talousveden laatuvaatimukset eivät täyty, keittokehotus). Laajoja vesihuollon häiriötilanteita tai epidemioita ei ole toistaiseksi sattunut. Yleisimmin häiriötilanteita on sattunut alueen pienillä vesilaitoksilla, joiden toimittama vesimäärä sekä veden käyttäjämäärät ovat pieniä. Talousveden saastumistilanne voi kehittyä nopeasti.

Vuosina 2017–2019 Ruokaviraston ylläpitämään elintarvike- ja vesivälitteisten epidemioiden rekisteriin raportoitiin koko Suomesta 7 kpl talousvesivälitteisiä epidemioita. Talousveden välityksellä ilmoitettiin

sairastuneen yhteensä 567 henkilöä. Neljä ilmoitetuista talousvesivälitteisistä epidemioista oli pieniä, alle 10 sairastuneen epidemiaa, kaksi keskisuuria ja yksi suuri (463 henkilöä). (Ruokavirasto 2021)

Lyhyet katkokset johtuvat usein huoltotöistä, ne ovat ennalta suunniteltuja ja niistä tiedotetaan etukäteen toiminta-alueen asukkaille. Pidempiaikainen katkos puolestaan syntyy usein äkillisesti esimerkiksi veden saastumisen tai putkirikon myötä, jolloin tapahtumaa on vaikeaa ennakoida ja toteutuminen voi olla hyvin äkillinen. Talousveden laatua seurataan jatkuvasti, joten poikkeamat veden laadussa havaitaan pian, jolloin niihin myös reagoidaan yleensä nopeasti. Talousveden saastumista voidaan alkaa epäillä mm. seuraavista merkeistä:

- Poikkeava tulos joko viranomaisnäytteissä tai talousvettä toimittavan laitoksen omavalvontanäytteissä. Ilmoitus laboratorion tai laitokselta.
- Käyttäjiltä valitus veden poikkeavasta hajusta, mausta tms.
- Ilmoitus terveydenhuollosta poikkeavasta määrästä vatsatautiin sairastuneista.
- Vesilaitokselta ilmoitus mahdollisesta raakaveden tai talousveden saastumisesta.
- Muu normaalista poikkeava tilanne, esim. onnettomuus pohjavesialueella

3.8.5 Arvio skenaarion seurauksista

Seurauksia voi aiheutua ihmisten terveydelle. Eri toimijoille voi aiheutua myös aineellisia sekä taloudellisia vahinkoja. Talousveden käyttörajoituksista tai käyttökiellosta voi aiheutua seurauksia yksityistalouksille, yrityksille sekä erityiskohteille ja kriittisille asiakkaille. Kriittisiä kohteita ovat mm. sairaalat ja terveyskeskukset, palvelutalot ja vanhainkodit, suurkeittiöt ja keskuskeittiöt, koulut ja päiväkodit, elintarvikeyritykset sekä suuret eläintilat. Kriittiset riskit vesilaitoksella liittyvät erityisesti riskitekijöihin, joiden toteutuminen aiheuttaa terveyshaittoja. Talousveden mikrobiologinen kontaminaatio ja saastuneen veden päätyminen kuluttajalle on harvinaista, mutta voi toteutuessaan aiheuttaa epidemian ja jopa kuolemia. Mikäli vesivälitteisestä epidemiasta aiheutuu runsaasti sairastuneita, voi häiriötilanteesta aiheutua kuormitusta myös terveydenhuollon toiminnoille.

Normaalin vedenjakelun keskeytyessä vesilaitos siirtyy varaveden jakeluun erillisen suunnitelman mukaisesti. Varavedenjakelun järjestämiseen siirryttäessä tulee vesihuoltolaitoksen selvittää veden riittävyyteen tai laatuun liittyvät ongelmat mahdollisimman nopeasti. Vesihuoltolaitoksen yleisten toimitusehtojen mukaan vesilaitos järjestää yli 24 tuntia kestävien vedentoimituskatkosten aikana mahdollisuuden veden ottamiseen tilapäisistä vesipisteistä. Vaihtoehtoinen vedenjakelu pyritään järjestämään jo muutaman tunnin kuluttua toimituskatkon alkamisesta. Osa vesilaitoksista toimii myös toistensa varavesilaitoksina.

3.8.6 Arvioinnin luotettavuus

Riskianalyysi perustuu konsultin ja vesilaitoksen henkilöstön suorittamiin laitospäiväkäynteihin, yhteiseen riskipaneeliin sekä laitoksen dokumentaatioon. Arvio perustuu asiantuntija-arvioon ja eri viranomaisten laatimiin häiriötilanteisiin varautumista koskeviin asiakirjoihin sekä lähdemateriaaleihin aiemmin Suomessa sattuneista epidemiatapauksista. Näin ollen arvioinnin luotettavuutta voidaan pitää keskimääräisenä.

Skenaarion nimi: Alueellinen vesihuollon häiriö

Talousveden valmistukseen tai jäteveden käsittelyyn liittyvä laaja ja/tai pitkäkestoinen häiriötilanne alueella.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			3			Kerran 100-500 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)		Selitys
Vakavat henkilövahingot			***			Voi aiheuttaa lukuisia sairastumisia ja jopa kuolemantapauksia.
Taloudelliset vahingot			***			Merkittäviä taloudellisia kustannuksia voi aiheutua esim. puhdistus- ja korjaustöistä (useita miljoonia euroja).
Ympäristövahingot		**				Tapahtuma voi aiheuttaa käyttökieltoja.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)		Selitys
Johtaminen		**				Tilanne voi edellyttää joitain normaalista poikkeavia järjestelyitä viestinnän ja yhteistoiminnan osalta.
Sisäinen turvallisuus	*					Tahallinen teko voi lisätä lievästi turvattomuuden tunnetta ja aiheuttaa normaalista poikkeavia vaikutuksia turvallisuusviranomaisten toimintaan.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***			Tapahtuma voi aiheuttaa vaikutuksiltaan merkittäviä ja kestoaltaan pitkiä häiriöitä vedenjakelussa.
Väestön toimintakyky ja palvelut			***			Tapahtuma vaikuttaa laajasti etenkin alueen terveydenhuollon palveluihin.
Henkinen kriisinkestävyys			***			Vaikuttaa merkittävästi väestön henkiseen kriisinkestävyyteen, koska kyseessä on välttämättömyyspalvelu.

Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
			***		Aiheuttaa uusia alueellisesti merkittäviä häiriötilanteita mm. terveydenhuollossa.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmä-räinen	Korkea	Selitys	
		**		Arvio perustuu pääasiassa asiantuntija-arvioihin, kotimaassa vastaavanlainen tapahtuma on erittäin harvinainen, joten tilastotietoa ei juuri ole käytettävissä.	

3.9 Sähköenergian saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen alueella

3.9.1 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 luotettavasti ennakoimaan. Sähkökatkoilla on monia vaikutuksia, joiden lopullista laajuutta ja vakavuutta voi olla vaikeaa etukäteen hahmottaa.

Suomen sähköverkot muodostavat yhteisen järjestelmän eri jänniteportaiden kautta, joten alueellisia poikkeuksia ei teknisesti ole. Sähköverkkoon kuuluvat kantaverkko, alueverkot ja jakeluverkot. Suomi on myös osa pohjoismaista sähköjärjestelmää ja merkittävä osa kokonaiskulutuksestamme tuotetaan ulkomailla. Suurin osa käytettävästä sähköstä kulkee Fingrid Oyj:n omistaman kantaverkon kautta. Osa keski- ja pienjänniteverkosta on kaapeloitu maan alle, mutta kantaverkko kulkee pääosin ulkoilmassa. Suuret kuluttajat sekä osa sähköä tuottavista voimalaitoksista on liittynyt suoraan kantaverkkoon. Alue- ja jakeluverkot puolestaan siirtävät sähköä omalla alueellaan muun muassa kotitalouksille, teollisuudelle ja palveluille. Keski-Pohjanmaan alueella tapahtuu sähkön siirto- ja jakelutoimintaa.

Sähkönenergian saannin, jakelun siirron ja jakelun häiriöt voivat johtua useista eri syistä. Häiriöt voivat syntyä erilaisten luonnonilmiöiden, terroritekojen, kyberiskujen, huolimattomuuden, tietämättömyyden tai onnettomuuksien seurauksena. Häiriöiden kesto, laajuus ja vaikutukset voivat olla pitkäaikaisia. Käsillä oleva energiakriisi on tuonut täysin uudenlaisia haasteita sähköenergian riittävyyden suhteen.

Keski-Pohjanmaan alueella on energiaintensiivinen teollisuuden keskittymä. Kokkolan suurteollisuusalueella sijaitsevista laitoksista osa on keskeytyskriittisiä kohteita eli niiden toimintaa ei voida turvallisesti ajaa alas äkillisen sähkökatkon sattuessa. Tietyillä tuotantolaitoksilla tämä voi aiheuttaa jopa suuronnettomuuden vaaraa.

Kaupungeissa on jo vuosia investoitu säävarmaan verkkoon, kuten maakaapelointiin. Taajaman ulkopuolella päällystetyillä johtimilla varustetut ilmajohdot on sijoitettu valtateiden varteen. Näin verkot kestävät paremmin myrskyt ja ne vauriot, joita syntyy, voidaan korjata suhteellisen nopeasti, koska etäisyydet ovat lyhyet. Esimerkiksi Kokkolan keskustan alueella verkkoalue mahtuu suurimmalta osin 5 kilometrin säteen sisälle. Myrskyt aiheuttavat yleensä suurimman haitan maaseudun paljaaseen keskijänniteilmajohtoverkkoon, joka on rakennettu kustannustehokkaasti ja suoraviivaisesti metsien keskelle.

3.9.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Sään aiheuttamat riskit

Sääennusteista seurataan tuulenvoimakkuutta 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. Energiayhtiöt varoittavat uhkaavasta myrskystä henkilöstöä ja asiakkaita.

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.

Kantaverkkohäiriö, tehopula

Valtakunnan verkon tilanne voi muuttua nopeasti kriittiseksi yllättävien vikaantumisten vuoksi tai sähköön kulutuksen ylittäessä tuotannon, mikäli tuontisähköä ei ole 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

Sähkönjakelun 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 käytössään useita työkaluja sekä toimintatapoja. Yhtiöiden 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 uhkiin.

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.

3.9.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Tavallisimpia sähkönjakelun häiriöitä ovat myrskyistä aiheutuvat puiden kaatumiset ilmajohtoverkon päälle sekä verkon rakenneviat. Voimakas myrsky voi aiheuttaa laajoja sähkökatkoja koko maakunnan alueella ja vikojen korjaaminen ja sähköjen palauttaminen voi kestää useita päiviä tai pahimmillaan jopa yli viikon. Tilannetta pahentaa huomattavasti talviaika, jolloin sähköä tarvitaan asuin- ja muiden kiinteistöjen lämmitykseen.

Normaalitilanteessa sähkömarkkinat toimivat ja sähköä riittää myös pakkaskautena suuren kulutuksen aikaan. Mikäli sähkö siirtoon, tuontiin tai tuotantoon tulee isoja ongelmia eikä sähkö riitä kattamaan kaikkea kulutusta, kantaverkkoyhtiö järjestelmävastaavana antaa käskyn kuormien pudottamisesta. Tätä varten on tehty erilliset tehonrajoitussuunnitelmat.

Liikenteestä sekä ilkeivallasta johtuvat häiriötilanteet on otettu huomioon. Yleisin liikenteestä johtuva häiriötilanne aiheutuu ajoneuvon törmäyksestä jakokaappiin taikka ilmajohtoon.

Toiminnan häiriintymiseen varautuminen on kehittynyt vuosikymmenten aikana. Etuna on ollut hyvä asiakkaiden ja verkon tuntemus sekä henkilöstön osaaminen. Sää tiedotukset, sidosryhmäyhteistyö sekä viestintä ovat tärkein varautumiskeino. Sääennusteesta saatavia tietoja ovat tuulenoimakkuus, tuulensuunta, tieto ukkosesta ja lumiennuste. Lisäksi seurataan, miten sää vaikuttaa toimintaan muiden verkkoyhtiöiden alueilla. Ennusteita seurataan säännöllisesti ja ennusteiden perusteella tehdään päätökset varautumisesta. Yhteistyössä alalla toimivien sidosryhmien ja viranomaisten kanssa saadaan tärkeää tietoa varautumiseen liittyen.

Häiriötilanteissa sähköverkkoyhtiöt hoitavat verkon käyttötoiminnan ja häiriöiden hallinnan lähes samoilla toimintatavoilla ja järjestelmillä kuin normaaliaikana. Suurhäiriön ollessa mahdollinen yhtiöiden oma henkilökunta sekä muita palveluntuottajia on varattuna työhön.

3.9.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Sään aiheuttamia riskejä kohdataan vuosittain. Verkon rakennetta ei ole järkevää toteuttaa täysimittaisesti maahan kaapeloituna. Nykyään ilmajohtoverkkojen rakentamisessa käytävien teknisten ratkaisujen (vanhat avojohtimet korvataan maakaapeleilla tai päällystetyillä johtimilla ilmassa) ansiosta verkot kestävät myrskyjä huomattavasti paremmin kuin aikaisemmin. Lisäksi vaurioita vastaan suojaudutaan paremmin verkon automaatiolla. Suojalaitteet katkaisevat vikoja nopeasti, jolloin vauriot jäävät pienemmiksi.

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

3.9.5 Arvio skenaarion seurauksista

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

Sähkökatkoilla on monenlaisia seurausvaikutuksia, jotka lähtevät herkästi kertautumaan häiriön pitkittyessä. Sähkökatko häiritsee kriittisen infrastruktuurin toimivuutta ja voi jopa lamauttaa kokonaan osan yhteiskunnan elintärkeistä toiminnoista. Esimerkiksi vesi- ja jätevesihuolto häiriintyy pitkän sähkökatkon aikana, jos varavoimaa ei ole tai se ei riitä pitämään yllä talous- ja jätevesien pumppaamista. Sähkökatko vaikuttaa myös elintarvikehuollon kaikkiin osa-alueisiin, kuten alkutuotantoon, kuljetuksiin ja päivittäistavarahuoltoon. Kaupat ja liikkeet pimenevät ja maksuliikenne pysähtyy. Elintarvikkeet saattavat sähkökatkon pitkittyessä pilaantua, mikäli kylmäketju pääsee katkeamaan.

Sähkökatko hankaloittaa myös liikennettä, kun liikenteenohjausjärjestelmät, liikennevalot ja katuvalot sammuvat ja liikenne ruuhkautuu. Etenkin kaupungin keskustassa sijaitsevilla risteysalueilla voi syntyä ongelmia. Tieliikenteen lisäksi sähkökatko aiheuttaa ongelmia myös raide-, meri- ja lentoliikenteessä. Lisäksi polttoainehuolto voi osoittautua haasteelliseksi, kun huoltoasemien sähköllä toimivat polttoainepumput ja -mittarit, kassajärjestelmät ja maksupäätelaitteet lakkaavat toimimasta. Polttoainehuolto on kriittistä monien päivittäisten palveluidemme kannalta. Polttoainejakelun häiriöt haittaavat esimerkiksi jätehuollon toimivuutta, mikä voi tietyissä olosuhteissa johtaa vakaviinkin terveydellisiin ongelmiin. Tele- ja liikenneverkkojen toimivuus on niiden keskeisen aseman vuoksi melko hyvin turvattu nyky-yhteiskunnassa. Sähkökatkostilanteessa yhteydet toimivat yleensä vähintäänkin muutaman tunnin, joskin tähän vaikuttaa myös laitteen riippuvuus sähköstä.

Yksi sähkökatkon merkittävimmistä seurausvaikutuksista on asuin- ja toimistorakennusten lämmityksen katkeaminen. Ongelma korostuu etenkin talviaikaan. Lähes jokaisessa lämmitysmuodossa tarvitaan sähköä, joten pitkään jatkunut sähkökatko aiheuttaa rakennusten kylmenemisen hyvinkin nopeasti. Kylmeneminen tapahtuu kiinteistön rakennusmateriaalista, koosta sekä ulkolämpötilasta riippuen noin 10-18 tunnissa. Tämä puolestaan aiheuttaa epämukavuuden lisäksi myös terveysriskejä etenkin ihmisille, joilla on esimerkiksi iän tai perussairausten vuoksi alentunut toimintakyky tai huono verenkierto. Rakennusten kylmeneminen voi aiheuttaa myös putkivaurioita ja sitä kautta vesivahinkoja.

Pitkittynyt ja laaja sähkökatko aiheuttaa kouluissa ja päiväkodeissa ongelmia etenkin, jos veden tulo loppuu. Näin ollen juomavettä ei ole saatavilla, vessoja ei voida käyttää ja hygienian noudattaminen vaikeutuu, jolloin tartuntatautien leviämisen riski kasvaa. Myös sairaalat ja terveyskeskukset ovat keskeytyskriittisiä kohteita, joissa on monia potilaiden hoidon kannalta välttämättömiä sähkölaitteita. Sähkölaitteiden ja sähköisten tietojärjestelmien lisäksi veden tulo on terveydenhuollon yksiköissä erittäin kriittistä, koska ilman puhdasta, juoksevaa vettä leikkaustoiminta keskeytyy ja infektioriski kasvaa huomattavasti. Varasähköjärjestelmien ansiosta sähkökatko ei aiheuta välitöntä vaaraa sairaaloiden ja

isompien terveystieteiden toiminnalle, mutta varavoima ei kuitenkaan riitä ylläpitämään kaikkia toimintoja, vaan tilanteen pitkittyessä terveydenhuollon palveluita joudutaan supistamaan ja keskittymään vain kiireellisen hoidon antamiseen.

Sähkökatkot vaikuttavat monin tavoin myös viranomaisten toimintaan. Häätäkeskus voi ruuhkautua pahastikin, jolloin kaikki hätäpuhelimet eivät pääse läpi. Liikenneonnettomuudet ja muut pelastustehtävät kuormittavat viranomaisten resursseja. Varsinkin pitkittyneessä sähkökatkostilanteessa ihmisten tarve ja halu saada tietoa korostaa nopean, riittävän ja sisällöltään harkitun tiedottamisen merkitystä.

Kokkolan suurteollisuusalueella on keskeytyskriittisiä sähkökäyttökohteita eli teollisuuslaitoksia, joissa äkillinen sähköenergian saannin häiriö voi johtaa pahimmillaan jopa suuronnettomuuteen. Lyhytkin sähkökatko aiheuttaa suurteollisuusalueella välittömiä taloudellisia ja usein myös ympäristövaikutuksia. Sähkökatkon pitkittyessä suuronnettomuusriski kasvaa merkittävästi ja taloudelliset vaikutukset nousevat huomattavan korkeiksi.

3.9.6 Arvioinnin luotettavuus

Arviointi perustuu verkkoyhtiön kokemuksiin sekä varautumissuunnitteluun jakeluverkkoalueella. Koska laajat ja/tai pitkäkestoiset sähkökatkot ovat Suomessa harvinaisia, ei arvioinnissa ole juurikaan kyetty hyödyntämään luotettavaa kotimaista tilastotietoa. Näin ollen arviointi perustuu pääosin asiantuntija-arvioihin. Arvion luotettavuutta voidaan pitää keskimääräisenä. Varautumisessa toimitaan Energiaviraston ja Huoltovarmuuskeskuksen ohjeistusten mukaisesti.

Skenaarion nimi: Sähköenergian saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen alueella						
Laaja tai pitkäkestoinen sähkönjakelun häiriö alueella.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			3			Verkon kaapelointiaste on korkea ja vian rajaus nopeaa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	*				Vakavat henkilövahingot harvinaisia.	
Taloudelliset vahingot		**			Tuotannon keskeytyksiä.	
Ympäristövahingot		**			Sähkökatko voi aiheuttaa jäteveden ja teollisuuden päästöjen kanssa ongelmia ympäristölle.	

Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen		**			Voi kuormittaa hetkellisesti johtovastuussa ja varallaolon piirissä olevia henkilöitä.
Sisäinen turvallisuus	*				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***		Tuotannon ja toiminnan häiriöt voivat jatkua pitkäänkin, myös infrastruktuurin korjaamiseen menee aikaa.
Väestön toimintakyky ja palvelut		**			Sähköpula ja energian hinta saattavat rajoittaa toimintakykyä ja palveluita.
Henkinen kriisinkestävyys		**			Voi vaikuttaa väestön henkiseen kriisinkestävyteen etenkin tilanteen pitkittyessä, koska kyseessä välttämättömyyspalvelu.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
			***		Sähkökatkokset saattavat aiheuttaa häiriöiden ketjuuntumista ja sitä kautta tuotannon menetyksiä.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**		Sään vaikutuksista paljon kokemuksen kautta kertynyttä tietoa. Mahdollisen sähköpulan aiheuttamista vaikutuksista tiedetään toistaiseksi vähemmän.	

3.10 Kyber- ja ICT-häiriöt

3.10.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Kyber- ja ICT-toimintaympäristön merkitys verkottuneelle ja edelleen digitalisoituvalla yhteiskunnalla on erittäin suuri. Moderni yhteiskunta on riippuvainen erilaisten viestintäpalveluiden ja -verkkojen sekä tietojärjestelmien turvallisuudesta ja toimivuudesta. Hyvin monet arkipäiväiset palvelut ja toiminnot pysähtyvät, mikäli näihin palveluihin tulee häiriöitä tai katkoksia. Häiriö voi olla tahallisesti vai tahattomasti aiheutettu. Viestintäpalveluiden ja -verkkojen vakavat, laaja-alaiset tai pitkäkestoiset toimivuushäiriöt muodostavat merkittävän uhan yhteiskunnan toiminnalle. Usein häiriötilanteet johtuvat laite- ja ohjelmistovioista tai sähkönjakelun häiriöistä, mutta myös rikollinen toiminta ja kybervaikuttaminen on yhä yleisempää.

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 ja 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-Pohjanmaan maakunnan alueella olevat erityiskohteet tai siellä toimivat tahot. Näistä esimerkkeinä voisi mainita sähköntuotantolaitokset, kantaverkon johtimet ja sähköasemat, terveydenhuolto (mm. Keski-Pohjanmaan keskussairaala), pelastustoimi, alkutuotanto, elintarvikehuolto ja kauppaketjut, tietoliikenne, logistiikka (rautatie, Kokkolan satama), valmistava teollisuus (Kokkolan suurteollisuusalue) ja Puolustusvoimien kohteet.

3.10.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Skenaario voi toteutua joko tahattoman tai tahallisen toiminnan seurauksena. Skenaarion toteutumisen syynä voi olla tekninen vika, kuten fyysinen laiterikko, mutta myös päivityksen tai muun virheen seurauksena syntynyt ohjelmistovika. Laitteen tai järjestelmän konfigurointi- tai ohjelmointivirhe voi olla esimerkki tahattomasta toiminnasta. Alueen kriittinen ICT-infrastruktuuri voi vaurioitua sääilmästä johtuen tai vahingon seurauksena esimerkiksi silloin, jos kaivinkone katkaisee maan alla kulkevan kuitukaapelin kaivuutöiden yhteydessä. Tällöin vaikutusalue voi ulottua tietyn asutuskeskuksen tai jopa koko maakunnan alueelle. Palvelinsalissa sijaitsevan ICT-infrastruktuurin vaurioituminen voi johtua kriittisen palvelimen oikosulusta tai teknisestä vikaantumisesta, mutta myös vaikkapa vesivahingosta tai virtapiikistä, joka tuhoaa palvelimia. Vahinko kertaantuu, mikäli palvelinten lisäksi tuhoutuu kytkinlaitteistoa ja reitittäjiä. ICT-infrastruktuuri voi vaurioitua myös tahallisen teon, kuten ilkeän, vahingon tai terrorismin seurauksena. Teko saattaa kohdistua palvelinsaliin, yksittäiseen tukiasemaan tai maan alla kulkeviin kuitukaapeleihin.

Tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintymisen syynä on useimmiten tahallinen teko, kuten palvelunestohyökkäys, järjestelmään tunkeutuminen tai kohdistettu hyökkäys. 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.

3.10.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Tahattomasta toiminnasta aiheutunut viestintäpalveluiden ja -verkkojen häiriötilanne voi saada alkunsa inhimillisestä virheestä, huolimattomuudesta, teknisestä vikaantumisesta, onnettomuudesta tai vaikkapa sääilmiöstä, kuten myrskystä. Myös pitkäkestoinen sähkönjakeluhäiriö vaikuttaa viestintäpalveluiden ja -verkkojen käytettävyyteen. Tapahtumien eteneminen riippuu tapahtuman luonteesta sekä häiriötilanteen laajuudesta. ICT-häiriöt vaikuttavat nopeasti alueen elinkeinoelämän, organisaatioiden ja yksilöiden päivittäisiin toimintoihin.

Tahallisessa kyberhärinnässä tai -vaikuttamisessa tapahtumien eteneminen riippuu hyvin paljon uhkatoimijasta ja sen motiiveista sekä tavoitteista. Yleensä vihamielisen kyberoperaation käynnistyminen edellyttää, että kohdejärjestelmässä tai organisaatiossa on olemassa oleva haavoittuvuus. 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 vaikuttavista 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 väärennettyjä laskuja hyväksyttyä kalastelusähköpostien avulla. Tämän kaltainen huijauksen käyttäminen 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 hybridivaikuttamista, johon saattaa liittyä informaatiovaikuttaminen. Informaatiovaikuttamisen elementtejä voidaan käyttää yleisen mielipiteen ja siten toiminnan ohjaamiseen uhkatoimijan haluamaan suuntaan.

3.10.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Vahingossa tapahtuva kriittisen ICT-infrastruktuurin vaurioituminen alueella on suhteellisen todennäköistä, kun taas tarkoituksellisen ilkeiden johdosta tapahtuvaa vaurioitumista voidaan pitää jokseenkin epätodennäköisenä.

Tietoliikenteen ja tietojärjestelmien käytettävyyden häiriintyminen teknisen vian, ohjelmistovian tai fyysisen vahingoittamisen vuoksi on mahdollista, mutta ei niin todennäköistä kuin tarkoituksellinen

hyökkäys tai tunkeutuminen tietojärjestelmiin. Kyberhyökkäyksen todennäköisyyttä on kuitenkin hyvin haasteellista arvioida. Kyberhyökkäysten lukumäärä on usean vuoden ajan jatkanut kasvuaan. Näin ollen voidaan olettaa, että luvussa 3.10.1 listattuihin kohteisiin suoritettavan kyberhyökkäyksen todennäköisyys kasvaa. Kyberturvallisuuskeskus julkaisi syyskuussa 2022 tiedotteen, jonka mukaisesti kyberhyökkäykset ovat lisääntyneet maailmanlaajuisesti kuluvan vuoden aikana ja myös suomalaisiin organisaatioihin kohdistuvissa kyberhyökkäyksissä lukumäärät ovat kasvaneet (<https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/ajankohtaista/kyberympariston-uhkataso-noussut-aktiveetti-suomeakin-kohtaan-lisaantynyt>). Kuten edellä on mainittu, skenaarion toteutumisen äkillisyyttä on erittäin haasteellista arvioida. Joka tapauksessa muodostuvien vahinkojen tehokas rajoittaminen edellyttää hyvää kyberpoikkeamien havainnointikyvykkyyttä ja reagoitinopeutta.

3.10.5 Arvio skenaarion seurauksista

Skenaarion seuraukset ovat samankaltaisia riippumatta siitä, onko häiriön syynä tahallinen vai tahaton toiminta. Toteutuessaan kyber- ja ICT-häiriöt vaikuttavat laajasti ihmisten ja organisaatioiden päivittäisiin toimintoihin. Yhteiskunta on hyvin riippuvainen monista digitaalisista palveluista, jotka puolestaan ovat riippuvaisia viestintäpalveluiden ja -verkkojen toiminnasta. Laaja tai pitkäkestoinen häiriötilanne voi pahimmillaan lamauttaa koko yhteiskunnan toiminnan, kun esimerkiksi mobiiliyhteydet häiriintyvät, maksuliikenne pysähtyy ja useiden välttämättömyyspalveluiden tuottaminen keskeytyy. Vaikutukset ulottuvat laajasti eri toimialoille, kuten alkutuotantoon, päivittäistavarakauppoihin ja tuotantolaitoksiin.

Seurausvaikutukset riippuvat pitkälti häiriön kohteesta ja laajuudesta. Esimerkiksi terveydenhuoltojärjestelmään, energiantuotantoon tai teollisuuden ohjausjärjestelmiin kohdistuessaan häiriö saattaa aiheuttaa materiaalista tuhoa tai jopa ihmishengen menetyksiä. ICT-infrastruktuurin vaurioituessa alueen asukkaiden päivittäinen digitaalinen elämä kärsii merkittävästi, kun pankkipalvelut, erilaiset sähköiset ajanvarausjärjestelmät ja yhteydenpitomenetelmät eivät toimi, ellei yhteyksiä ole kahdennettu tai niitä ei voida uudelleenreitittää vaihtoehtoiselle kytkimelle. Haittaa aiheutuu erityisesti silloin, jos kyseessä on ainoa yhteys tietylle alueelle tai alueelta pois.

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 sähkön-, veden- tai lämmönjakelun 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 voidaan merkittävästi heikentää ihmisten luottamusta viranomaisia ja yhteiskuntarakenteita kohtaan sekä viranomaisten kykyä selviytyä niiden lakisääteisistä tehtävistä.

3.10.6 Arvioinnin luotettavuus

Arviointi perustuu asiantuntija-arvioon sekä virallisista lähteistä saatuun tietoon. Arvion luotettavuutta voidaan pitää keskimääräisenä.

Viestintäpalveluihin ja -verkkoihin sekä tietojärjestelmiin kohdistuva kyberhyökkäys tai ICT-häiriö, joka häiritsee arkipäiväisiä palveluita ja toimintoja.

Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		Kerran 10-100 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			***		Voi aiheuttaa jopa merkittäviä henkilövahinkoja, mikäli kyseessä kriittinen kohde, kuten esim. sairaala, vesilaitos tai tuotantolaitos.	
Taloudelliset vahingot			***		Tuotannon keskeytyksestä aiheutuvat vahingot voivat olla merkittäviä.	
Ympäristövahingot		**			Mahdollisesti lieviä vaikutuksia luontoon, maaperään, vesistöön tai pohjaveteen.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			***		Merkittäviä vaikutuksia alueellisen johtamisjärjestelmän toimivuuden ylläpitämiseen, mikäli hyökkäys kohdistuu esim. viranomaisten järjestelmiin.	
Sisäinen turvallisuus			***		Laaja-alainen hyökkäys vaikuttaa laajasti ihmisiin ja lisää merkittävästi turvallisuuden tunnetta.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***		Saattaa aiheuttaa vaikutuksiltaan merkittäviä häiriöitä alueen infrastruktuurissa.	
Väestön toimintakyky ja palvelut			***		Vaikuttaa laajasti erilaisiin sähköisiin palveluihin ja näin heikentää merkittävästi väestön päivittäistä toimintaa ja toimintakykyä.	
Henkinen kriisinkestävyys			***		Päivittäisen elämän häiriintyessä vaikuttaa	

					merkittäväällä tavalla myös väestön henkiseen kriisinkestävyyteen.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
				****	Saattaa aiheuttaa useita uusia häiriötilanteita, kuten suuronnettomuuksia, jotka omalta osaltaan käynnistävät uusia ketjuuntumisvaikutuksia.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**		Perustuu asiantuntija-arvioon sekä virallisista lähteistä saatuun tietoon.	

3.11 Alkutuotannon häiriötilanne

3.11.1 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 kasvatus. Lainsäädännön avulla varmistetaan, että alkutuotannossa tuotetut raaka-aineet, kuten maito, vilja ja kasvikset ovat puhtaita ja turvallisia.

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.

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 tuoteväärännösrikollisuus 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.

(https://www.finnsecurity.fi/application/files/7214/8473/2382/Tilannekatsaus_kevät_2015_nro17.pdf)

Keski-Pohjanmaan alueella on alueellisen ja kansallisen huoltovarmuuden kannalta merkittävää alkutuotantoa (ml. VAP-viljelijöitä). Esimerkiksi Kokkolan kunta on Suomen suurimpia maidontuottajia. Alueen peltoviljely ja kotieläintalous muodostavat yhdessä toimivan kokonaisuuden. Keski-Pohjanmaalla on lisäksi merkittävä määrä kotieläintiloja ja enemmän kokopäiväisiä viljelijöitä kuin koko maassa keskimäärin. Keski-Pohjanmaalla maatalouteen investoidaan enemmän kuin muualla maassa, jolloin myös alalla tapahtuvat muutokset heijastuvat voimakkaasti maakunnan alueella tapahtuvaan alkutuotantoon. Poikkihallinnollista varautumista riskin pienentämiseksi tulisikin alueella kehittää esimerkiksi laajaa harjoittelutoimintaa järjestämällä.

3.11.2 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, kasvinuojeluaineiden ja käärintämuovien, lomittajien, työkoneiden ja -laitteiden, varaosien sekä kunnossapitopalveluiden saatavuusongelmat. Lisäksi maatalousyrittäjien uupuminen on alalla merkittävä huolenaihe. Kotieläinvarustaisuuden 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.

3.11.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Alkutuotannon häiriötilanne alueella voi saada alkunsa äkillisestä toimintaympäristön muutoksesta, kuten myrskyn aiheuttamasta sähkökatkosta tai eläintautiepidemian puhkeamisesta. Keski-Pohjanmaan alueella vallitsevan eläinlääkäripulan vuoksi tautitapauksia ei välttämättä havaita ajoissa, jolloin helposti leviävä eläintauti saattaa päästä leviämään ja kehittymään epidemiaksi. Voimakkaasti verkottuneessa yhteiskunnassa myös alkutuotanto on riippuvainen muista palveluntuottajista sekä alueen kriittisestä infrastruktuurista eli liikenneinfrastruktuurista (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 Ukrainan sodan 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 haavoittuvaisen 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 eläntaudin tai vaikkapa tulipalon osuessa suurtilalle voivat taloudelliset tappiot olla hyvinkin merkittäviä. Lisäksi tapahtuneella voi olla sekä alueellisesti että kansallisesti merkittäviä vaikutuksia ruoantuotannolle ja huoltovarmuudelle.

3.11.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Suomen maatalousala on kriisissä. Tämä heikentää kotimaisen alkutuotantomme 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.

3.11.5 Arvio skenaarion seurauksista

Keski-Pohjanmaan 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-Pohjanmaa 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 ajetun 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 Keski-Pohjanmaan kaltaisessa maatalousvaltaisessa maakunnassa 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.

3.11.6 Arvioinnin luotettavuus

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

Skenaarion nimi: Alkutuotannon häiriötilanne						
Alkutuotannon toimintaedellytysten häiriintyminen tai heikentyminen Keski-Pohjanmaan alueella.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmä-räinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		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	*				Tapahtuma ei aiheuta suoraan vakavia henkilövahinkoja.	
Taloudelliset vahingot			***		Maaseutuvaltaisella alueella taloudelliset kustannukset voivat kohota merkittäviksi.	
Ympäristövahingot	*				Ei vaikutusta.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	

Johtaminen		**			Voi olla lieviä vaikutuksia, mikäli tapahtuma aiheuttaa levottomuuksia alueella.
Sisäinen turvallisuus		**			Voi olla lieviä vaikutuksia, mikäli tapahtuma aiheuttaa levottomuuksia alueella.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***		Merkittäviä ja pitkäkestoisia vaikutuksia alueen maatalouselinkeinolle, elintarvikehuollolle sekä huoltovarmuudelle.
Väestön toimintakyky ja palvelut			***		Kauppojen valikoima supistuu ja elintarvikkeiden saanti vaikeutuu, mikä heikentää merkittävästi väestön päivittäistä toimintaa ja toimintakykyä. Häiriö on pitkäkestoinen.
Henkinen kriisinkestävyys			***		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
			***		Ketjuuntumisvaikutukset voivat kestää pitkään ja olla laajoja.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**		Perustuu useiden eri asiantuntijatahojen arvioihin.	

3.12 Tarttuvat taudit

3.12.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Pohjanmaan alueella rokotuskattavuus on muuta maata heikompi. Etenkin MPR-rokotuskattavuuden (tuhkarokko, sikotauti, vihurirokko) alhaisuus Pohjanmaan maakunnan pohjoisissa kunnissa sekä Sievissä aiheuttaa uhkaa myös Keski-Pohjanmaalle koska alueen asukkaat käyttävät pääsääntöisesti Keski-Pohjanmaan päivystyspalveluita. Vuonna 2018 Kokkolan lastenpäivystyksessä todettiin tuhkarokkotapaus, joka vaati tartuntatautiviranomaisten laajamittaista selvitystyötä ja aiheutti Pohjanmaalla myös tuhkarokkoepidemian. Tuhkarokkoepidemian riski on alueella edelleen todellinen ja erittäin herkästi tarttuvana tautina se voi nopeasti levitä rokottamattomien joukossa.

Merkittävästi lisääntynyt turvapaikanhakijoiden/pakolaisten määrä on myös lisännyt alueella esiintyvien muuten harvinaisempien infektioautien määrää (mm. tuberkuloosi, HIV). Etenkin tuberkuloosin kohdalla on riski myös toimenpiteitä vaativan epidemian syntymiselle.

Alueellisesti merkittävimmiksi laajempia yhteiskunnallisia toimia vaativiksi epidemioiksi on tässä riskiarviossa nostettu tuhkarokkoepidemia sekä tuberkuloosiepidemia. Influenssa-/koronaepidemiaa ei tässä arviossa käsitellä, koska ne sisältyvät kansalliseen pandemiasuunnitelmaan.

3.12.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Tuhkarokon osalta rokottamattoman henkilön matkailu alueella, jossa esiintyy tuhkarokkoa aiheuttaa merkittävän riskin tartunnalle. Erittäin herkästi tarttuvana tautina alueellisen epidemian syntymisen uhka on tämän jälkeen merkittävä.

Tuberkuloosia tavataan jo nyt alueelle saapuvilla turvapaikanhakijoilla/pakolaisilla/korkean riskin maista tulevilla maahanmuuttajilla. Vaikka tuberkuloosin tartuttavuus ei ole kovin korkea, on ahtaissa majoitusolosuhteissa (esim. vastaanottokeskus) kuitenkin selkeästi kasvanut riski tuberkuloosiepidemian syntymiselle.

3.12.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Sekä tuhkarokko että tuberkuloosi aiheuttavat tarpeen tartuntatautiviranomaisen selvitystyölle, jossa kartoitetaan altistuneet ja ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin heidän suhteensa.

Tartunnan saaneiden henkilöiden eritystoimet aiheuttavat usein toimenpiteitä esimerkiksi sosiaalipalveluiden ja/tai kotihoidon puolella, jotta saadaan huolehdittua tarpeellisesta hoidosta, hoivasta ja toimeentulosta.

Mikäli tartunnan saanut henkilö asuu/on oleillut asuntolassa/hoivayksikössä/vastaanottokeskuksessa, aiheuttaa tämä toimenpiteitä myös ko. yksikössä.

3.12.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Tartuntatautiviranomaisen/sote-viranomaisten toimenpiteitä aiheuttavien tartuntojen todennäköisyys voidaan arvioida hyvin korkeaksi (useammin kuin kerran kymmenessä vuodessa). Laajaa yhteiskunnallista vaikutusta aiheuttavan epidemian riski on kuitenkin tehokkaan tartunnanjäljityksen myötä pienempi ja tämän todennäköisyyden arvioidaan olevan korkea (kerran 10-100 vuodessa).

Tuhkarokon osalta toteutumisen ennakoitavuutta voidaan arvioida rokotuskattavuuden mukaan, tuberkuloosin osalta riskiä lisää riskimaista maahan muuttaneiden määrä. Etenkin tuhkarokon osalta epidemian kehittyminen voi olla hyvin nopeaa, mutta tuberkuloosin kohdalla yleensä hitaampaa.

3.12.5 Arvio skenaarion seurauksista

Sekä tuhkarokko että tuberkuloosi ovat yleisvaarallisia tartuntatauteja ja voivat olla myös tappavia. Yhteiskunnallisesti epidemian merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat terveydenhuoltoon. Kuitenkin kuormitusta ilmenee myös sosiaalipalveluissa ja riippuen siitä, missä epidemia on levinnyt/altistuksia tullut,

se voi aiheuttaa toimenpiteiden tarvetta myös esimerkiksi asumispalveluita tuottaviin yksiköihin, oppilaitoksiin tai varhaiskasvatuksen puolelle.

3.12.6 Arvioinnin luotettavuus

Arvion taustana käytetty THL:n rokotuskattavuustietoja, sekä Keski-Pohjanmaan sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen Soiten tietoja alueella esiintyneistä infektioista. Lisäksi taustamateriaalina käytetty THL:n valtakunnallista tuberkuloosiohjelmia, sekä Duodecimin Lääkärin tietokannoista löytyviä tuhkarokkoartikkeleita. Nämä tiedot arvioidaan luotettaviksi.

Skenaarion nimi: Tarttuvat taudit						
Alueellinen tuhkarokko- tai tuberkuloosiepidemia, joka aiheuttaa poikkeavia toimia terveydenhuollossa.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		Kerran 10-100 vuodessa.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		**			Todennäköisimmin muutamia vakavammin sairastuneita, joskin myös laajamittainen epidemia on mahdollinen.	
Taloudelliset vahingot		**			Taloudelliset vahingot syntyvät etenkin ylimääräisestä hoito- ja tartunnanjäilytyksestä, sekä epäsuorat vaikutukset eristyksen/sairastumisen aikaisista työstä poissaoloista.	
Ympäristövahingot	*				Ei vaikutuksia.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		**			Lieviä vaikutuksia alueelliseen tilanteen hallinnan johtamiseen.	
Sisäinen turvallisuus	*				Ainoastaan laajamittaisena epidemiana voi vaikuttaa.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	*				Ainoastaan laajamittaisena epidemiana voi vaikuttaa.	

Väestön toimintakyky ja palvelut			***		Vaikuttaa sote-palveluiden saatavuuteen. Laajamittaisena epidemiana voi aiheuttaa merkittävän vaikutuksen.
Henkinen kriisinkestävyys		**			Eristykset ja karanteenit voivat vaikuttaa tähän merkittävästikin (riippuen laajuudesta).
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
		**			Etenkin eristykset ja karanteenit voivat vaikuttaa muiden toimijoiden toimintaan, mutta todennäköisesti vaikutukset jäävät lieviksi.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**		Uhkaan vaikuttavista taustatekijöistä on luotettavaa tilastotietoa (rokotekattavuus, tuberkuloosin esiintyvyys maahanmuuttajilla ja esiintyvyys eri maissa), mutta alueellisesti merkittävän epidemian syntymisen riskin ja etenkin epidemian laajuuden arviointiin sisältyy kuitenkin epävarmuutta.	

3.13 Tarttuvat eläintaudit

3.13.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Tarttuvat eläintaudit jaetaan eri luokkiin leviämisen, vakavuuden ja zoonoottisuuden perusteella.

Kansainvälisen WOAH:n (World Organisation for Animal Health)

ja EU:n luokitus on A-E. Kansallinen luokitus taudeille, jotka eivät kuulu luokkiin A-E, mutta ovat kansallisesti merkittäviä: muut torjuttavat eläintaudit, valvottavat eläintaudit, muut ilmoitettavat eläintaudit. Keski-

Pohjanmaa on maatalousvaltainen maakunta, jossa on voimakas eläintuotanto, joten erityisesti tuotantoeläinten tarttuvilla taudeilla saattaa olla alueemme elinkeinoelämään ja eläinlääkintähuoltoon suuria vaikutuksia. Keski-Pohjanmaan erityispiirre on voimakas maidontuotanto ja turkistalous, mutta alueella on myös sika-, siipikarja- ja lammastiloja.

Afrikkalainen sikarutto

Euroopassa on levinnyt viimeisen 10 vuoden aikana afrikkalainen sikarutto, joka on levinnyt maasta toiseen erityisesti villisikojen välityksellä. Myös ihmisen toiminta saattaa levittää afrikkalaisen sikaruton uusille alueille, esim. saastuneiden elintarvikkeiden (kestomakkarat) ja metsästysturistien välityksellä. Afrikkalaista sikaruttoa ei ole koskaan todettu Suomessa. Afrikkalainen sikarutto on luokan A eläintauti. 30.9.-

20.10.2022 välisenä aikana Euroopassa Unkari, Italia, Latvia, Pohjois-Makedonia, Puola, Romania ja Venäjä ovat raportoineen WOAH:lle afrikkalaisen sikaruton esiintymisestä. Saman WOAH:n raportin mukaan

viimeisen kahden vuoden aikana afrikkalaista sikaruttoa on esiintynyt myös Suomen lähialueilla Virossa ja Venäjällä Pietarin alueella. Suomen villisikakanta on levinnyt viime vuosien aikana myös Keski-Pohjanmaalle.

Lintuinfluenssa

Linnuilla influenssa A:ta esiintyy useita eri serotyyppejä (H5N1, H5Nx, jne). Linnuilla tauti jaetaan vielä korkea (HPAI) - ja matalapatogeeniseen (LPAI) sairaustyyppiin, lähinnä linnuilla ilmenevän sairauden vakavuuden perusteella. HPAI on A-luokan eläintauti. LPAI on kansallisessa luokituksessa valvottava eläintauti sen ilmetessä siipikarjassa (kept birds). Molemmat (HPAI ja LPAI) lintuinfluenssatyypit ovat zoonooseja ja tartuntatautiluokituksessa yleisvaarallisia tartuntatauteja. Korkeapatogeenistä lintuinfluenssaa löytyi Suomesta luonnonvaraisesta linnusta ensimmäisen kerran vuonna 2016. Vuosien 2021 ja 2022 aikana Suomesta on löytynyt jatkuvasti korkeapatogeenistä lintuinfluenssaa luonnonvaraisista linnuista (H5N1 ja H5N5). Korkeapatogeeninen lintuinfluenssa on levinnyt Suomessa myös villeihin nisäkkäisiin. Vuosina 2021-2022 Suomessa on todettu lintuinfluenssa ketuilla, saukolla ja ilveksellä. Lintuinfluenssaa on jo Suomessa luonnonvaraisissa linnuissa, joten sen leviäminen erityisesti pieniin siipikarjan pitopaikkoihin on erittäin todennäköistä.

Espanjassa on lintujen hoitaja sairastunut lintuinfluenssaan syyskuussa 2022. Suomessa tartuntariski on erityisesti siipikarjanhoitajilla sekä kuolleita luonnoneläimiä käsittelevillä ihmisillä.

3.13.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Siipikarjan tai sikojen pitopaikasta löytyy normaalia enemmän äkillisesti kuolleita eläimiä.

Luonnosta löytyy useita kuolleita lintuja samasta paikasta, myös yksittäinen petolintu voi olla merkinä lintuinfluenssasta.

3.13.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Eläimistä otetuista näytteistä todetaan A-luokan eläintauti. Aluehallintovirasto johtaa alueellisia torjuntatoimia. Aluehallintovirasto päättää suoja- ja valvontavyöhykkeen perustamisesta sen eläintenpitopaikan ympärille, josta A-luokan tautia on löytynyt. Suoja- ja valvontavyöhykkeellä kielletään aluksi kaikki kyseiselle taudille alttiiden eläinlajien eläinten ja niistä saatujen elintarvikkeiden ja sivutuotteiden liikkuminen. Paikallinen eläintautiviranomainen (kunnan virkaeläinlääkärit) avustaa aluehallintovirastoa mm. näytteenotossa. Paikallinen elintarvikeviranomainen valvoo alueen elintarvikeliikennettä yhteistyössä rajoitusalueen eläinperäisiä elintarvikkeita valmistavien laitosten kanssa. Rajoitusvyöhykkeiden tarkoitus on estää A-luokan eläintaudin leviäminen eläintenpitopaikasta toiseen.

3.13.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Tarttuvan eläintaudin löytymistä alueelta ensimmäistä kertaa ei yleensä kyetä ennakoimaan. Tilanne kehitty nopeasti. Keski-Pohjanmaan alueella vallitsevan eläinlääkäripulan vuoksi tautitapauksia ei välttämättä havaita ajoissa, jolloin helposti leviävä eläintauti saattaa päästä leviämään ja kehittymään epidemiaksi.

Afrikkalainen sikarutto

Riski afrikkalaisen sikaruton leviämisestä sikojen pitopaikkaan Keski-Pohjanmaalla on korkea. Villisikoja esiintyy yhä enemmän myös Keski-Pohjanmaalla. Lisäksi ihmisten toiminta saattaa tuoda afrikkalaisen

sikaruton Keski-Pohjanmaalle. Myös Keski-Pohjanmaalta käydään metsästysretkillä Baltiassa, eikä eläinperäisten elintarvikkeiden tuontikiellon taudinpurkausalueilta ymmärretä aina koskevan myös yksityishenkilöitä.

Lintuinfluenssa

Riski lintuinfluenssan leviämisestä siipikarjanpitopaikkaan myös Keski-Pohjanmaalla on erittäin korkea. Lintuinfluenssaa on jo Suomessa luonnonvaraisissa linnuissa. Siipikarjaa pidetään yleisesti myös kotitarpeeksi, erityisesti näiden muutamien lintujen pitopaikoissa bioturvallisuus ei välttämättä ole tarpeeksi korkealla tasolla estämään lintuinfluenssan leviämistä. Vuosittain Ruokavirasto on määrännyt siipikarjalle ulkonapitokiellon vuosittain 8.2.-31.5. väliseksi ajaksi. Lintuinfluenssaa on kuitenkin löytynyt myös muina kuukausina kuin edellä mainittuina kuukausina (lähde: Efsan lintuinfluenssa kuukausiraportit).

3.13.5 Arvio skenaarion seurauksista

A-listan taudin ilmaantuminen aiheuttaa taloudellista tappiota maataloustuottajille. Tappiot tulevat sekä suorista kustannuksista tautia saneerattaessa, että välillisiä tappioita tuotannon uudelleen aloittamisesta ja muun eläinlääkintähuollon saamisen vaikeutumisesta. Alueellisesti eläinlääkintähuollon resurssit vaarantuvat, koska osalla kunnanvirkaeläinlääkäreistä työaika menee taudinpurkauksen selvittämiseen ja taudin saneeraukseen. Keski-Pohjanmaalla eläinlääkintähuolto on pääasiassa kunnan virkaeläinlääkäreiden varassa. Yksityiseläinlääkäreitä on lähinnä pieneläinlääkinnässä, eikä silläkään sektorilla riittävästä kattamaan koko tarvetta. A-luokan taudin löytyminen tuotantoeläimistä vaikuttaa myös valtakunnallisesti. Kyseisestä eläinlajista saatavien elintarvikkeiden vienti sekä EU:hun että kolmansiiin maihin estyy tai vaikeutuu. Pitkäkestoiset vaikutukset ovat maatalousyrittäjien talouteen, vaikka Ruokavirasto korvaa osan saneeraustoimenpiteiden kustannuksista, niin maatalouden nykyisessä taloudellisessa ahdingossa kaikki tilat eivät selviä taudinpurkausten kustannuksista. A-luokan tautien varalta ei ole saatavissa vakuutuksia maatiloille (suullinen tieto Ruokaviraston Lintuinfluenssa seminaari 25.10.2022). Elintarvikkeiden viennin vaikeutumisella erityisesti kolmansiiin maihin on valtakunnallisia pitkäkestoisia vaikutuksia.

3.13.6 Arvioinnin luotettavuus

Arviot ovat luotettavia. Arviot perustuvat kansallisiin arvioihin ja tilastointiin (Ruokavirasto), EU tason (EFSA, European Food Safety Authority) ja maailmanlaajuisen tason (WHO ja WOA) arvioihin ja tilastointiin.

Skenaarion nimi: Afrikkalainen sikarutto						
Tuotantotilalla havaitaan yksittäisiä tautitapauksia, jotka vaativat alueen ympäristöviranomaisilta toimenpiteitä taudin leviämisen estämiseksi.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		Afrikkalaista sikaruttoa on Suomen lähialueilla aiheuttamassa tartuntapainetta.

Seurausten arviointi					
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys
Vakavat henkilövahingot	*				Ei tartu ihmisiin.
Taloudelliset vahingot		**			Oletan tässä, että tartunta vain yksittäisessä eläintenpitopaikassa. Taloudellisia vahinkoja saattaa syntyä myös eläinlääkintähuollon palvelujen saatavuuden heikkenemisen takia.
Ympäristövahingot	*				Kuolleet eläimet tulee hävittää hävityslaitoksessa.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen		**			Kunnaneläinlääkärit toimivat tässä täysin aluehallintoviraston johtamana.
Sisäinen turvallisuus	*				Ei vaikutusta sisäiseen turvallisuuteen.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	*				Vähäinen vaikutus.
Väestön toimintakyky ja palvelut	*				Ei vaikutusta.
Henkinen kriisikestävyys		**			Alueen maatalousyrittäjille tämä aiheuttaa kriisin.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
	*				Vähäinen vaikutus.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
		**		Afrikkalaista sikaruttoa ei ole vielä tavattu Suomessa koskaan, joten sen leviämisessä Suomeen ja Keski-Pohjanmaalle on epävarmuustekijöitä arvioinnissa. A-luokan eläintaudin aiheuttamista muista vaikutuksista on kokemusta keväältä 2021,	

				kun Suomessa todettiin korkeapatogeeninen lintuinfluenssa siipikarjassa.
--	--	--	--	--

Skenaarion nimi: Lintuinfluenssa siipikarjassa

Tuotantotilalla havaitaan yksittäisiä tautitapauksia, jotka vaativat alueen ympäristöviranomaisilta toimenpiteitä taudin leviämisen estämiseksi.

Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				4		Suomessa on löytynyt viimeisen vuoden aikana kuukausittain korkeapatogeenista lintuinfluenssaa luonnonvaraisilla linnuilla.

Seurausten arviointi

Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys
Vakavat henkilövahingot		**			Lintuinfluenssa on zoonoosi, mutta ei tartu ihmisiin kovin herkästi. Yksittäiset eläinten hoitajat tai kuolleita luonnonlintuja käsittelevät henkilöt voivat saada tartunnan.
Taloudelliset vahingot		**			Keski-Pohjanmaalla on alle 10 kaupallista munintakanalaa eikä lainkaan siipikarjanlihantuotantoa.
Ympäristövahingot	*				Kuollut siipikarja on toimitettava hävityslaitokseen.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen		**			Kunnaneläinlääkärit toimivat tässä täysin aluehallintoviraston johtamana.
Sisäinen turvallisuus	*				Ei vaikutusta.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	*				Vähäinen vaikutus.

Väestön toimintakyky ja palvelut	*				Ei vaikutusta.
Henkinen kriisinkestävyys	*				Siipikarjatalous ei ole Keski-Pohjanmaalla merkittävä.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
	*				Vähäinen vaikutus.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmäinen	Korkea	Selitys	
			***	Korkeapatogeenista lintuinfluenssaa löytyy Suomesta luonnonvaraisista linnuista jatkuvasti ympäri Suomea. Todennäköisesti kaikki luonnonvaraisten lintujen tapaukset eivät edes tule viranomaisten tietoon. Riski leviämiseen siipikarjaan on jatkuvasti olemassa.	

3.14 Sotilaallisen voiman käyttö

3.14.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Suomen turvallisuusympäristö on muuttunut perustavanlaatuisella tavalla Venäjän hyökättyä Ukrainaan maaliskuussa 2022. Toimintaympäristöstämme on tullut vaikeasti ennakoitava ja kynnyksen sotilaallisen voiman käyttöön on madaltunut. Hyökkäyssodan myötä esille ovat nousseet uudenlaiset uhkat, kuten erilaiset hybridivaikuttamisen muodot, sotilaallinen painostus tai jopa suora sotilaallinen hyökkäys. Rajoitettu tai laajamittainen sotilaallinen operaatio voi toteutua nopeasti, mutta myös pitkäkestoisen vaikuttamisoperaation päätteeksi. Tilanteen eskaloituminen vaarantaa Suomen sisäisen turvallisuuden ja vakauden sekä yhteiskunnan elintärkeät toiminnot. Sodan syttyessä ensisijaisesti vaarassa ovat rintamalinjojen läheisyydessä sijaitsevat alueet. Yksi nykyaikaisen sodankäynnin piirteistä ovat kuitenkin myös kauas rintamalinjoista toteutetut sotilaalliset iskut. Viime vuosina pinnalle ovat nousseet lisäksi CBRNE-uhkat, joilla tarkoitetaan kemiallisiin aineisiin (C), biologisiin taudinaiheuttajiin (B), radioaktiivisiin aineisiin (R), ydinaseisiin (N) ja räjähteisiin (E) liittyvän tietotaidon väärinkäytöstä johtuvia vaaratilanteita. Sodankäynnissä CBRNE-välineitä voidaan hyödyntää monin tavoin.

3.14.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Suomeen kohdistuva sotilaallinen uhka voi olla heijastevaikutus yleiseurooppalaisesta kriisistä tai seurausta Suomen lähialueella tapahtuvasta sotilaallisesta konfliktista. Venäjä voi kohdistaa Suomeen laaja-alaista vaikuttamista, mikäli Venäjän esittämiä vaatimuksia ei hyväksytä. Sotilaallinen painostus on osa laaja-alaisen vaikuttamisen keinovalikoimaa. Sotilaallinen, taloudellinen tai poliittinen painostus voi johtaa sotilaalliseen konfliktiin, mikäli painostus ei johda haluttuun lopputulokseen. Suomi voi joutua sotilaallisen voimankäytön kohteeksi myös tilanteessa, jossa Suomi ei varsinaisesti ole konfliktin osapuoli. Etenkin Itämeren alueella tapahtuvassa konfliktissa Suomen voi olla vaikeaa pysyä konfliktin ulkopuolella.

3.14.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Maailmanpoliittisen tilanteen kiristyessä Suomeen kohdistuu Venäjän taholta erilaisia vaatimuksia, joiden tavoitteena on kaventaa Suomen ulko- ja turvallisuuspoliittista valinnanvapautta. Koska vaatimuksiin ei suostuta, Suomeen kohdistuu hybridi- ja informaatiovaikuttamista sekä sotilaallisen voimankäytön uhkaa tai rajoitettua sotilaallisen voiman käyttöä esimerkiksi kaukovaikutteisilla asejärjestelmillä.

Sodankäynnissä tapahtuneiden muutosten vuoksi CBRNE-aineiden käyttöä sodankäynnin välineinä ei voida poissulkea. Maahamme kohdistuvan sotilaallisen uhan kasvaessa CBRNE-keinoja tai -aseita käyttämällä voidaan toteuttaa iskuja, joiden tavoitteena on yhteiskuntaa kuormittavan häiriötilan aiheuttaminen. Tahallinen CBRNE-isku voi kohdistua esimerkiksi ihmisiin, kriittiseen infrastruktuuriin, julkisiin kulkuvälineisiin tai tietyille alueelle. CBRNE-iskujen toteutustapa voi vaihdella suuresti halutusta vaikutuksesta riippuen. Uhkan monimuotoisuuden sekä tieteen ja teknologian kehityksestä johtuen tahallisiin, vahingoittamistarkoituksessa suoritettuihin CBRNE-iskuihin varautuminen on haastavaa.

Iskun toteutustavasta ja kohteesta riippumatta tilanne vaatii laajaa yhteistoimintaa ja koordinoitua eri viranomaisten välillä. Pelastustoiminnassa painopiste on ihmisten pelastamisessa ja evakuoinnissa onnettomuuden vaikutusalueelta. Loukkaantuneet kuljetetaan sairaalahoitoon ja evakuoituille tarjotaan tilanteeseen psykososiaalista tukea. Lisäksi pyritään rajaamaan onnettomuuden vaikutuksia sekä ehkäisemään uusien onnettomuuksien syntyminen. Pelastustoiminnassa on otettava huomioon myös pelastajien turvallisuus.

3.14.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Tapahtumaa voidaan tällä hetkellä pitää varsin epätodennäköisenä, mutta maailmanpoliittinen tilanne huomioon ottaen kuitenkin mahdollisena. Turvallisuusympäristömme on muuttunut nopeasti ja tulevia kriisejä voi olla vaikeaa ennakoida. Venäjän hyökkäyssodan myötä koko Euroopan turvallisuus ja vakaus on vaarantunut. Maailmanpoliittisen tilanteen kiristyminen heijastuu väistämättä myös Suomen sisäiseen turvallisuuteen ja vakauteen. Tapahtuman todennäköisyyden luotettava arviointi ei ole mahdollista.

Sotilaallisen voimankäytön tilanteessa Keski-Pohjanmaa ei sijaintinsa puolesta ole hyökkäyslinjojen välittömässä läheisyydessä. Ukrainan sodan myötä on kuitenkin havaittu, että sotilaallisia iskuja voidaan suorittaa varsin kaukanakin rintamalinjoista. Nykyaikaisessa sodankäynnissä myös CBRNE-iskujen mahdollisuus on todellinen.

Tilannetta edeltää yleensä jonkinasteinen hybridivaikuttaminen, poliittinen painostus sekä sotilaallisen voiman käytöllä uhkailu. Haastaminen voi kestää kuukausia, mutta toisaalta tilanne voi eskaloitua nopeastikin ilman pitkää suunnittelu- ja varautumisaikaa.

3.14.5 Arvio skenaarion seurauksista

Skenaarion toteutuessa alueellisesti merkittävimmät välittömät vaikutukset kohdistuvat ihmisiin. Tapahtumasta aiheutuu todennäköisesti hyvin suuri määrä vakavia henkilövahinkoja, kuten menehtymisiä ja loukkaantumisia. Myös tapahtumasta aiheutuvat taloudelliset kustannukset ovat aineellisten vahinkojen ja keskeytyksistä aiheutuvien vahinkojen vuoksi merkittäviä. Skenaarion välittömiin vaikutuksiin lukeutuvat

myös mahdolliset ympäristövahingot, joita voi syntyä haitallisen aineen päätyessä ilmaan, vesistöön tai maaperään.

Tapahtumalla on toteutuessaan myös merkittäviä pitkäkestoisia yhteiskunnallisia seurausvaikutuksia. Tapahtuma heikentää erittäin merkittävästi sisäistä turvallisuutta ja vaikuttaa voimakkaasti ihmisten turvallisuuden tunteeseen ja henkiseen kriisinkestävyteen.

Sotilaallinen isku alueelle sitoo pelastustoimen resursseja huomattavasti, jolloin muu hälytystoiminta kärsii ja kaikkia pelastustehtäviä ei voida hoitaa. Myös sairaalat ja terveyskeskukset kuormittuvat äkillisestä potilasmäärän lisääntymisestä, kun loukkaantuneita tuodaan hoitoon. Tämä aiheuttaa sen, että palvelutuotantoa joudutaan hetkellisesti supistamaan ja kiireetöntä hoitoa ajamaan alas. Tilannekuvan muodostaminen saattaa sekasortoisessa tilanteessa olla erittäin hankalaa. Myös kriisiviestintä ja tiedon jakaminen voi osoittautua puutteellisen tilannekuvan johdosta haasteelliseksi. Tilanne edellyttää johtovastuiden selkeää jakautumista eri viranomaisten välillä, toimivaltaisen viranomaisen päätöksentekokyvyn ylläpitämistä ja viranomaisten laajaa yhteistoimintaa. Tilanteen aikana joudutaan ottamaan laajasti käyttöön normaalitoiminnasta poikkeavia järjestelyitä.

3.14.6 Arvioinnin luotettavuus

Ulko- ja turvallisuuspoliittisessa toimintaympäristössämme tapahtuneiden äkillisten ja ennalta arvaamattomien muutosten vuoksi tapahtuman todennäköisyyttä on erittäin vaikeaa tai jopa mahdotonta arvioida. Arviointi perustuu asiantuntija-arvioon ja sisältää merkittävää epävarmuutta.

Skenaarion nimi: Sotilaallisen voiman käyttö						
Keski-Pohjanmaalle kohdistuva sotilaallinen isku.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmäinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
						Todennäköisyyden numeraalinen arviointi ei mahdollista.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot				****	Aiheuttaa todennäköisesti suuren määrän vakavia henkilövahinkoja.	
Taloudelliset vahingot				****	Voi aiheuttaa erittäin merkittävää taloudellista vahinkoa.	
Ympäristövahingot			***		Voi aiheutua merkittäviä haitallisten aineiden päästöjä	

					maaperään, vesistöön tai ilmaan.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen			***		Tilannetietoisuuden muodostamisessa ja ylläpitämisessä voi olla merkittäviä haasteita. Tilanteen hallinnassa joudutaan laajasti ottamaan käyttöön normaalitoiminnasta poikkeavia järjestelyjä.
Sisäinen turvallisuus				****	Aiheuttaa huomattavaa turvattomuuden tunnetta ja vaikuttaa laajasti ihmisiin. Heikentää sisäistä turvallisuutta merkittävästi.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			***		Merkittäviä ja kestoaltaan pitkäkestoisia vaikutuksia.
Väestön toimintakyky ja palvelut			***		Pelastustoimen, poliisin ja terveydenhuollon resurssit kuormittuvat, jolloin palveluita joudutaan hetkellisesti supistamaan.
Henkinen kriisinkestävyys			***		Tapahtuman vaikutukset ihmisten henkiseen kriisinkestävyyteen ovat merkittäviä.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
			***		Vaikutukset voivat kestää pitkään ja olla laajoja.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
	*			Tapahtumasta saatavilla ainoastaan asiantuntija-arvio.	

3.15 Laajamittaiset evakuoinnit

3.15.1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Evakuoinnilla tarkoitetaan viranomaisten johdolla tapahtuvaa väestön siirtämistä pois vaaran uhkaamalta alueelta sekä sijoittamista turvalliselle alueelle. Evakuointitilanteessa on huolehdittava väestön

elinedellytysten sekä yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisesta. Evakuointi voi koskea pientä tai suurta aluetta: laajimmillaan useiden kuntien tai vielä suurempien alueiden väestön siirtämistä. Evakuoinnit suunnitellaan ja toteutetaan viranomaisten toimesta ja se on yksi (joskaan ei yleensä ensimmäinen) keino suojata väestöä. Evakuointi toteutetaan aina toimivaltaisen viranomaisen kehotuksesta tai määräyksestä. Laajamittaisten evakuointien taustasyynä voi olla esimerkiksi sotilaallisen voiman käyttö tai laajoja alueellisia vaikutuksia aiheuttava suuronnettomuus. Evakuointeja voidaan suorittaa normaali- ja poikkeusoloissa sekä puolustustilan voimassa ollessa, jolloin evakuointipäätöksen voi tehdä myös sotilasviranomainen.

Pelastusviranomaisten on varauduttava siihen, että kaikilla pelastustoimen alueilla on oltava valmius suorittaa tarvittaessa väestön evakuoinnit sekä toisaalta myös evakuoitujen vastaanottaminen ja sijoittaminen. Maantieteellisen sijaintinsa vuoksi Keski-Pohjanmaalla korostuu evakuoitujen väestön vastaanottaminen ja sijoittaminen esimerkiksi tilanteessa, jossa Suomeen kohdistuu laajamittaista sotilaallisen voiman käyttöä tai sen uhkaa. Tällaisessa tilanteessa on todennäköistä, että huomattava määrä väestöä siirrettäisiin Itä- ja Etelä-Suomesta Keski- ja erityisesti Länsi-Suomeen, jolloin evakuoituja henkilöitä saapuisi suuret määrät myös Suomen länsirannikolla sijaitsevalle Keski-Pohjanmaalle. Laajamittaisten evakuointien toteutuessa viranomaisten täytyisi muiden toimijoiden kanssa valmistautua järjestämään evakuoituille henkilöille majoitustilat, muonitus ja tarvittavat terveydenhuollon palvelut, kuten myös mahdollisuus psykososiaaliseen tukeen.

Kansallinen turvallisuus- ja toimintaympäristömme on Venäjän hyökkäyssodan vuoksi muuttunut perustavanlaatuisella tavalla. Tämä on aiheuttanut tarpeen tarkastella muutosta ja sen vaikutuksia paitsi kansallisella tasolla, myös alueellisesta näkökulmasta.

3.15.2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Väestönsuojelussa pyritään lähtökohtaisesti siihen, että väestö voisi pysyä vakinaisilla asuinsijoillaan ja vaarassa olevat suojataan ensisijaisesti väestönsuojiiin. Evakuointi voi olla paikalla suojaamista täydentävä menetelmä, mutta joissain tilanteissa myös vaihtoehtoinen tapa suojata väestöä. Todennäköisimmät syyt evakuoinneille ovat normaaliolojen häiriötilanteet, kuten suuronnettomuudet, jolloin rajoitettu määrä henkilöitä voidaan joutua siirtämään pois heidän vakituisista asuin- ja oleskelupaikoistaan. Laajamittaisiin evakuointeihin puolestaan joudutaan turvautumaan todennäköisimmin tilanteessa, jossa Suomeen kohdistuu sotilaallisen voiman käyttöä tai sen uhkaa. Tällaisessa tilanteessa voidaan joutua evakuoimaan kokonaisia kaupunkeja ja kuntia. Päätöksen evakuoinneista tekee valtioneuvosto, mutta puolustustilan voimassa ollessa päätöksen voi tehdä myös aluevastuussa oleva sotilasviranomainen. Tilannetta voi edeltää pitkään jatkunut hybridi- ja informaatiovaikuttaminen, kuten kyberhyökkäykset ja uhkakuvien luominen.

Sotilaallisen voimankäytön lisäksi Suomessa tai Suomen lähialueilla sijaitsevassa ydinvoimalaitoksessa tapahtuvan onnettomuuden seurauksena syntyvä radioaktiivisen aineen laskeuma voi aiheuttaa tarpeen evakuoida väestöä laajoilta alueilta. Alueelliset evakuoinnit voivat tulla kyseeseen myös muussa suuronnettomuustilanteessa, kuten esimerkiksi pato-onnettomuuden tapahtuessa.

3.15.3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Maailmanpoliittisen tilanteen kiristyessä myös Suomessa koetaan vieraan valtion taholta tapahtuvaa häirintää ja painostusta. Hybridi- ja informaatiovaikuttamisen lisäksi Suomeen kohdistetaan myös sotilaallista painostusta tai rajoitettua sotilaallisen voiman käyttöä, joka voi eskaloitua täysimittaiseksi sotilaalliseksi hyökkäykseksi, koska Suomi ei suostu esitettyihin aluevaatimuksiin. Valtioneuvosto toteaa yhteistyössä Tasavallan presidentin kanssa valmiuslain mukaiset poikkeusolot ja antaa evakuointimääräyksen eräisiin Suomen itärajalla sijaitseviin maakuntiin sekä muihin sotilaallisen uhkan kohteiden läheisyydessä sijaitseville alueille. Sisäministeriön määräyksen mukaisesti pelastusviranomaiset ryhtyvät toimeenpanemaan väestönsiirtoja alueillaan. Väestönsiirtojen käytännön johtamista koordinoivat alueelliset pelastuslaitokset. Työssä mukana ovat myös sosiaali- ja terveysviranomaiset, kunnat, muita pelastustoimintaan osallistuvia viranomaisia sekä vapaaehtoistoimijoita.

Keski-Pohjanmaan alueella kunnat valmistautuvat ottamaan vastaan itärajalta evakuoituja ihmisiä vähintään 25 prosenttia alueen vakinaisesta asukasmäärästä. Myös maakuntakeskus Kokkolassa joudutaan siirtämään väestöä pois mahdollisten iskukohteiden läheisyydestä. Ukrainan sodassa on koettu paljon iskuja sairaaloihin ja muihin haavoittuviin kohteisiin. Tästä syystä Keski-Pohjanmaan keskussairaalassa varaudutaan siihen, että sairaalan toimintoja joudutaan hajauttamaan pienempiin hoitoyksiköihin. Samaan aikaan valmistellaan sisäministeriön määräyksestä väestönsuojia käyttöön otettaviksi.

Seuraavien päivien aikana useita tuhansia ihmisiä siirtyy Itä-Suomesta Keski-Pohjanmaalle. Suurin osa väestöstä siirtyy joko omatoimisesti omilla kyydeillä tai järjestettyjen kuljetusten avulla. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY) liikenneosastolle perustetaan kuljetusohjauksyksikkö (KULO), jonka tehtävänä on järjestää kuljetus sille osalle väestöstä, joka ei voi siirtyä omin avuin. Sairaalahoidossa tai hoitolaitoksessa olevat henkilöt siirretään inva- ja paritakseilla sekä ambulansseilla. Omatoimisesti siirtyvien tarkkaa lukumäärää ei tiedetä, koska kaikki eivät kulje kokoontumispaikkojen kautta eikä heidän kohteistaan tai reiteistään ole tietoa. Arvioidaan, että huomattava osa omatoimisesti siirtyvistä hankkii itselleen majoituksen omin avuin eikä näin ollen tarvitse vastaanottavan kunnan tukea majoituspaikan löytämisessä. Sen sijaan järjestetyillä juna- ja bussikuljetuksilla saapuvista henkilöistä lähes kaikki tarvitsevat majoituksen ja suurin osa myös muita sosiaali- ja terveydenhuollon palveluita. Sairaalahoidossa olevat ja hoitolaitoksista siirtyvät henkilöt tarvitsevat kaikki joko perus- tai erikoissairaanhoidon palveluita.

Pelastuslaitoksen johdolla evakuointikeskuksia kartoitetaan kunnittain, kuten myös sotepalveluiden kapasiteettia. Evakuointikeskuksia perustetaan ensisijaisesti kuntien yleisiin tiloihin, mutta tarvittaessa evakuoituja majoitetaan myös muihin tiloihin evakuointisuunnitelmien mukaisesti. Keskuksissa tarvittavan henkilöstön määrä ja ammattitaitovaatimukset kartoitetaan sen mukaan, paljonko evakuoituissa on päivittäisissä toiminnoissa apua tarvitsevia sekä lapsia. Evakuointikeskukseen saapuvat henkilöt kirjataan, jotta viranomaisilla säilyy ajantasainen kokonaiskuva evakuoitujen määrästä ja tarpeista. Evakuoitujen henkilöiden ruokahuollon järjestäminen on sosiaalitoimen vastuulla, mutta käytännön suunnittelusta ja toteutuksesta huolehtivat ravitsemusalan toimijat. Myös evakuoitujen vaatuksesta ja henkilökohtaisen hygienian hoitoon liittyvistä välineistä huolehditaan, kuten myös lääkejakelusta, mahdollisten sairauksien hoidosta sekä ensiavusta ja ensihoidosta. Evakuoituille järjestetään myös tarvittava psykososiaalinen tuki sekä mahdollisuus pitää yhteyttä omaisiinsa. Evakuoitujen henkilöiden henkisen kriisinkestävyyden kannalta olennaista on säännöllinen viestintä ja tiedottaminen viranomaisten taholta.

Tilannetta johdetaan Keski-Pohjanmaan pelastuslaitoksen johtokeskuksesta ja yleisjohtajana toimii pelastusviranomaisen. Muut viranomaiset johtavat omaa toimintaansa yleisjohtajan antaman suunnan mukaisesti. Keskeisessä roolissa evakuoitujen hoidon ja huollon järjestämisessä ovat sosiaali- ja terveysturvaviranomaiset tukena vapaaehtoiset alan toimijat.

3.15.4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Turvallisuusympäristössämme tapahtuvien nopeiden muutosten vuoksi skenaarion todennäköisyyttä on erittäin vaikeaa tai jopa mahdotonta arvioida. Historiallisesta näkökulmasta tarkasteltuna tilanteet, joiden vuoksi Suomessa on jouduttu turvautumaan laajamittaisiin evakointeihin, ovat aina liittyneet sotilaallisen voiman käyttöön. Pienempiä alueellisia evakointeja on toki jouduttu suorittamaan suuronnettomuuksien tai niiden uhkan vuoksi, kuten kävi Laukaassa vuonna 2013 räjähdetehtaalla syntyneen vaaratilanteen johdosta. Säteily- tai muun suuronnettomuuden vuoksi ei Suomessa ole koskaan tehty laajamittaisia evakointeja. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö tällainen tilanne voisi tulevaisuudessa toteutua. Koska tapahtuman todennäköisyyttä ei kyseessä olevan skenaarion osalta ole mahdollista arvioida, on numeraalinen todennäköisyysarvio jätetty tästä skenaariosta pois.

Sotilaallisen voimankäytön tai sen uhkan vuoksi suoritettavat evakuoinnit ovat yleensä etukäteen ennakoitavissa ja niihin ryhdytään varautumaan, kun tilanne maamme rajoilla kiristyy. Sotilaallista painostusta edeltää yleensä myös kaikenlainen häirintä ja informaatiovaikuttaminen, jotka ovat merkkejä kiristyneestä poliittisesta tilanteesta. Suuronnettomuuksien vuoksi suoritettavat evakuoinnit ovat todennäköisesti luonteeltaan äkillisempiä, koska onnettomuustilannetta ei välttämättä juurikaan pystytä ennakoimaan. Onnettomuuden sattuessa kyse voi olla minuuteista tai korkeintaan tunneista, kun väestö täytyy siirtää vaara-alueelta pois.

3.15.5 Arvio skenaarion seurauksista

Laajamittaisessa evakointitilanteessa korostuu viranomaisten yhteistyö. Tilanne vaatii useamman viranomaisen ja muiden toimijoiden yhteistoimintaa ja koordinoitua. Laajamittainen evakointitilanne haastaa Keski-Pohjanmaan alueen viranomaisten resurssit ja edellyttää merkittävästi normaalista poikkeavia järjestelyitä ja toimenpiteitä. Etenkin sosiaali- ja terveydenhuollon resurssien riittävyys on epävarmaa ja pitkään jatkuessaan evakointitilanne kuormittaa niitä yhä lisää. Pitkittyneessä kriisitilanteessa sosiaali- ja terveydenhuollon palveluita joudutaan todennäköisesti ainakin hetkellisesti supistamaan, jotta välttämätön hoito voidaan turvata sitä tarvitseville. Haasteeksi voi osoittautua käytännön poikkeus- ja kriisiolojen operatiivinen johtamisosaaminen. Sotilaallisen voimankäytön tilanteessa mahdollisesti suoritettava keskussairaalan evakuointi ja toimintojen hajauttaminen pienempiin hoitoyksiköihin haastaa pelastus- ja soteviranomaisten resurssit.

Sosiaalihuollon rooli kriisissä ja avuntarpeessa olevien ihmisten kohtaamisessa ja auttamisessa on keskeinen. Kriisin pitkittyessä toimiala joutuisi kuitenkin tukeutumaan täysin kolmannen sektorin toimijoihin, kuten järjestöihin, seurakuntaan ja muihin palveluntuottajiin. Poikkeustilanteessa päätöksenteko-oikeuksia kyettäisiin todennäköisesti delegoimaan alaspäin. Tämä puolestaan vaatisi johtamisosaamista sekä kolmannen sektorin toimijoiden koordinoitiossaamista. Vapaaehtoistoimijat ovat evakuoitavien tuen ja huollon järjestämisessä tärkeä voimavara, mutta vastuu toiminnan suunnittelusta ja

toteuttamisesta on kuitenkin aina viranomaisilla. Yhteistyötä ja tiedonvaihtoa tehdään myös lähettävän kunnan viranomaisten kanssa.

Sairaalahoidon tarpeessa olevien potilaiden siirtäminen voi osoittautua haastavaksi ja pitkä evakuointimatka voi heikentää huonokuntoisen potilaan tilaa merkittävästi, jolloin potilas saattaa tarvita perille tullessaan tehohoitoa. Myös yksittäiset kuolemantapaukset ovat mahdollisia. Suuri osa ihmisistä siirtyy omilla autoilla, jolloin liikenneonnettomuuksien riski kasvaa. Liikenneonnettomuuksien myötä vakavat henkilövahingot, kuten loukkaantumiset ja menehtymiset ovat mahdollisia. Tapahtuma aiheuttaa myös taloudellisia kustannuksia etenkin vastaanottavan kunnan päässä, koska evakuoituille täytyy järjestää majoitus, ruokahuolto ja terveydenhuoltopalvelut. Evakuointitilanteeseen liittyy usein sisäistä turvallisuutta merkittävästi heikentävä tapahtuma, joka vaikuttaa laajasti ihmisiin ja lisää merkittävästi turvattomuuden tunnetta. Evakuointi itsessään ei vaikuta alueen talouteen, infrastruktuuriin ja huoltovarmuuteen, vaikka tilanteen alulle paneva tapahtuma todennäköisesti aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia näihin kaikkiin. Evakuointitilanne kuormittaa henkisesti etenkin evakuoitua väestöä, mutta myös vastaanottavan kunnan asukkaita. Laajamittaiset evakuoinnit häiritsevät totuttuja arjen rakenteita ja tilanteeseen sopeutuminen vaatii henkistä kriisinkestävyttä tukevien palveluiden ylläpitämistä myös poikkeusoloissa. Vaikka laajamittainen evakuointi kuormittaa alueen palveluita ja saattaa ruuhkauttaa hetkellisesti myös tieliikenteen, tilanne ei todennäköisesti aiheuta muita alueellisesti merkittäviä häiriötilanteita.

3.15.6 Arvioinnin luotettavuus

Skenaarion seurauksivaikutuksia pystytään kohtalaisen luotettavasti arvioimaan olemassa olevien suunnitelmien ja asiantuntija-arvioiden perusteella, mutta todennäköisyyden luotettava arviointi ei tämän skenaarion kohdalla ole mahdollista johtuen turvallisuusympäristön nopeista muutoksista ja tilanteen ennakoimattomuudesta. Tilastotietoa todennäköisyyden arvioinnissa ei tämän skenaarion osalta voida hyödyntää ja myös asiantuntija-arvioihin sisältyy huomattavaa epävarmuutta. Näin ollen arvioinnin luotettavuutta voidaan pitää vähäisenä.

Skenaarion nimi: Laajamittaiset evakuoinnit						
Alueellisesti tai valtakunnallisesti suoritettavat laajamittaiset väestönsiirrot, joiden syynä voi olla suuronnettomuus tai sotilaallisen voiman käyttö tai sen uhka.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
						Todennäköisyyden numeraalinen arviointi ei mahdollista.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		**			Kuljetusten aikana vanhusten/sairaiden kunto	

					heikenty. Liikenneonnettomuudet.
Taloudelliset vahingot		**			Vastaanottavalle kunnalle aiheutuvat taloudelliset kustannukset.
Ympäristövahingot	*				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
Johtaminen			***		Edellyttää merkittävästi eri toimijoiden yhteistoimintaa.
Sisäinen turvallisuus			***		Lisää merkittävästi turvattomuuden tunnetta ja edellyttää normaalista poikkeavia toimenpiteitä.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		**			Kuormittaa hetkellisesti vastaanottavan kunnan taloutta, infrastruktuuria ja huoltovarmuutta.
Väestön toimintakyky ja palvelut			***		Vaikuttaa laajasti ja pitkäkestoisesti etenkin alueen sosiaali- ja terveystalouteen, jolloin palveluntarjontaa joudutaan supistamaan.
Henkinen kriisinkestävyys			***		Vaikuttaa merkittävästi väestön henkiseen kriisinkestävyteen tapahtumasta riippumatta.
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen (*)	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys
		**			Heijastevaikutukset sote-palveluihin, infrastruktuuriin ja huoltovarmuuteen.
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys	
	*			Perustuu asiantuntija-arvioon.	

4 Koontitaulukko

Skenaario	Toden- näköisyys	Välttömät vaikutukset			Yhteiskunnalliset vaikutukset					
		Henkilö- vahingot	Taloudelliset vahingot	Ympäristö- vahingot	Johtaminen	Sisäinen turvallisuus	Alueen talous, infrastruktuuri ja huolto-varmuus	Väestön toimintakyky ja palvelut	Henkinen kriisin- kestävyys	Häiriöiden ketjuuntuminen
Myrskyt ja rajuilmat	5	*	**	*	**	*	**	*	*	**
Talvimyrsky, johon liittyy pitkä pakkasjakso	4	**	***	*	***	*	***	**	**	***
Laaja maasto- tai metsäpalo	4	*	***	**	***	**	**	**	*	***
Meri-, vesistö- tai hulevesitulva	3	*	**	**	**	*	***	**	**	**
Pato-onnettomuus	1	*	***	***	**	*	***	**	**	**
Vakava kemikaali- tai räjähdysonnettomuus vaarallisia aineita käsittelevässä teollisuuslaitoksessa tai kuljetuksessa	3	***	***	***	**	**	***	**	*	***
Öljy- tai kemikaalivahinko merialueella	3	*	***	****	***	*	**	**	*	**
Alueellinen vesihuollon häiriö	3	***	***	**	**	*	***	***	***	***

Sähköenergian saannin, siirron tai jakelun häiriintyminen alueella	2	*	**	**	**	*	***	**	**	***
Kyber- ja ICT-häiriöt	4	***	***	**	***	***	***	***	***	****
Alkutuotannon häiriötilanne	4	*	***	*	**	**	***	***	***	***
Tarttuvat taudit	4	**	**	*	**	*	*	***	**	**
Tarttuvat eläintaudit/Afrikkalainen sikarutto	4	*	**	*	**	*	*	*	**	*
Tarttuvat eläintaudit/Lintuinfluenssa	4	**	**	*	**	*	*	*	*	*
Sotilaallisen voiman käyttö		****	****	***	***	****	***	***	***	***
Laajamittaiset evakuoinnit		**	**	*	***	***	**	***	***	**

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 (****)

Lähteet

Aapalahti, M. 2018. Vapaaehtoiset palolentäjät käyttävät Virveä. Erillisverkot.

<https://www.erillisverkot.fi/vapaaehtoiset-palolentajat-kayttavat-virvea/>

Belinskij, A. & Saarinen, R. 2019. Selvitys vesihuollon häiriötilanteista: Lainsäädännön mukaisten vaatimusten täyttäminen ja toimenpidesuositukset. Maa- ja metsätalousministeriö.

https://mmm.fi/documents/1271139/1371655/Selvitys+vesihuollon+h%C3%A4iri%C3%B6tilanteista+raportti+8_2019.pdf/c4dac2da-8f90-ff72-a396-

[b327ca8d02c9/Selvitys+vesihuollon+h%C3%A4iri%C3%B6tilanteista+raportti+8_201-9.pdf](https://mmm.fi/documents/1271139/1371655/Selvitys+vesihuollon+h%C3%A4iri%C3%B6tilanteista+raportti+8_2019.pdf/b327ca8d02c9/Selvitys+vesihuollon+h%C3%A4iri%C3%B6tilanteista+raportti+8_201-9.pdf)

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2015. Pientalon tulvaturvallisuusopas.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016. Pohjanlahden alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma.

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/130099/raportteja_109_2016_pohjanlahden_oljyntorjunta.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2018. Patoturvallisuusopas. https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Padot_ja_patoturvallisuus/Opas

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2019. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan vesihuollon nykytilanne 2019.

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181783/Raportteja_40_2021_EPO%20KPO%20POH%20vesihuollon%20nykytilanne%202019.pdf?sequence=5&isAllowed=y

European Food Safety Authority (Efsa) 2022. Avian influenza overview June - September 2022. Viitattu 4.11.2022. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2022.7597>

Helsingin pelastuslaitos 2022. Evakuointi. <https://www.hel.fi/pela/fi/vaestonsuojelu/evakuointi/>

HSY. Silvolan tekoallaspadon turvallisuussuunnitelma.

Härkönen, H. 2017. Kesä- ja talvimyrsky eroavat toisistaan paljon. Erillisverkot.

<https://www.erillisverkot.fi/kesa-ja-talvimyrsky-eroavat-toisistaan-paljon/>

Ilmastokatsaus 2020. Miten keskileveysasteiden matalapaine voimistuu myrskyksi?

<https://www.ilmastokatsaus.fi/2020/12/23/ilmakehan-eri-prosessit-tehtailevat-keskileveysasteen-matalapaineesta-myrskyn/>

Ilmatieteen laitos 2022a. Metsäpalovaroitusta varoittaa, kun maasto on kuivaa.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/metsapalovaroitukset>

Ilmatieteen laitos 2022b. Merkittäviä myrskyjä ja rajuilmoja Suomessa.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/merkittavia-myrskyja-suomessa>

Ilmatieteen laitos 2022c. Voimakkaat matalapaineet. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/voimakkaat-matalapaineet>

Ilmatieteen laitos 2022d. Rajuilmat. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/rajuilmat>

Kauppinen, J. 2014. Suuren alusöljyvahingon sosioekonomiset vaikutukset Merenkurkun ja Perämeren matkailualueille. Oulun yliopisto. <https://docplayer.fi/8104611-Suuren-alusoljyvahingon-sosioekonomiset-vaikutukset-merenkurkun-ja-perameren-matkailualueilla-joel-kauppinen.html>

Kervinen, K. 2010. Patomurtuma aiheuttaisi suuren vaaran myös Suomessa. Yle Uutiset. <https://yle.fi/a/3-5651336>

Keski-Pohjanmaan liitto 2023. Keski-Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma. <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1126/bf15c1/Keski-Pohjanmaan%20alueellinen%20liikennej%26auml%3Brjestelm%26auml%3Bsuunnitelma%20%28ID%2014185%29.pdf>

Keski-Pohjanmaan liitto 2021. Keski-Pohjanmaan maakuntastrategia 2040 ja maakuntaohjelma 2022-2025. <https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1124/b84042/Keski-Pohjanmaan%20maakuntastrategia%202040%20ja%20-ohjelma%2022-25%20%28ID%2014187%29.pdf>

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

Kokkola 2022. Talousvesi. <https://www.kokkola.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparistoterveys-ja-elaimet/terveydensuojelu/talousvesi/>

Kokkolan Satama 2022. Sataman verkkosivut. <https://portofkokkola.fi/>

Luonnonvarakeskus (Luke) 2022. Suomen villisikakanta tammikuussa 2022. Viitattu 4.11.2022. http://wordpress1.luke.fi/riistahavainnot-hirvielaimet/wp-content/uploads/sites/5/2022/02/Villisikakanta_Luke_2022.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Vesihuolto. <https://mmm.fi/vesi/vesihuolto>

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

Mehtälä, H. 2013. Satamien talviväylillä iso öljyonnettomuusriski. Yle Uutiset 29.1.2013. <https://yle.fi/a/3-6470193>

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

Nevalainen, A. 2018. Vedenjakelun häiriöt leviävät Varsinais-Suomessa: vedenkäyttöä rajoitettava myös Maskussa ja Nousiaisissa - tilanne voi kestää jopa viikon. Iltalehti. <https://www.iltalehti.fi/kotimaa/a/201807312201106485>

Pientalon tulvaturvallisuusopas 2015. vesi.fi Aineistopankki. <https://vesi.fi/aineistopankki/pientalon-tulvaturvallisuusopas-pohjanmaa/>

Pirkanmaan pelastuslaitos 2018. Metsäpalojen torjuntasuunnitelma.

Pronto 2022. Maastopalot kuluvana, edeltävänä ja aikaisempina vuosina Keski-Pohjanmaa. <https://prontonet.fi/Pronto3/online1/Tp23P16.htm>

Puolustusministeriö 2009. Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen. https://www.defmin.fi/files/1436/pitka_sahkokatko_ja_yett.pdf

Puustinen, A (toim.) 2022. Kalajoen Raution metsäpalo 2021. Kokemuksia ja oppeja metsäpalo-osaamisen kehittämiseen. Pelastusopisto. http://info.smedu.fi/kirjasto/Sarja_D/D3_2022.pdf

Rajavartiolaitos 2022. Ympäristövahinkojen torjunta merialueilla. <https://raja.fi/ymparistovahinkojen-torjunta>

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

Ruokavirasto 2022a. Eläintautien vastustaminen ja valvonta. Viitattu 4.11.2022. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintautien-vastustaminen-ja-valvonta/elaintautien-luokittelu/>

Ruokavirasto 2022b. Siat. Viitattu 4.11.2022. <https://www.ruokavirasto.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/siat/>

Ruokavirasto 2022c. Siipikarjan sairaudet. Viitattu 4.11.2022. <https://www.ruokavirasto.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/siipikarja/>

Ruokavirasto 2023. Elintarvikkeiden alkutuotanto. Viitattu 18.1.2023. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/>

Sipola, T. 2016. Miten myrsky syntyy? - Suomen ilmoissa rajuja eroja. Yle Uutiset. <https://yle.fi/uutiset/3-8845371>

Sisäasiainministeriö 2003. Ohje väestön evakuointien suunnittelusta ja toimeenpanosta.

Sisäministeriö 2015. Kansallinen riskiarvio. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/64948/Kansallinen_riskiarvio_2015_fi_FINAL_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sisäministeriö 2017. Kansallinen CBRNE-strategia 2017. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160377/SM_29_2017.pdf

Sisäministeriö 2018. Kansallinen riskiarvio.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161332/5_2019_Kansallinen%20riskiarvio.pdf

Sisäministeriö 2023. Kansallinen riskiarvio.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164627/SM_2023_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sisäministeriö 2022. Alueellisten riskiarvioiden menetelmäohje.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164152/SM_2022_28.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sosiaali- ja terveysministeriö 2015. Evakuointikeskuksen perustaminen. Ohje sosiaali- ja terveydenhuollon toimijoille. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/70353/URN_ISBN_978-952-00-3561-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SPEK 2022. Evakuointi eli väestönsiirto. <https://www.spek.fi/turvallisuus/varautuminen-kotona/vaestonsuojelu/evakuointi-eli-vaestonsiirto/>

Ståhlström, O. 2012. Vaara uhkaa Kurikkaa: Pitkämön tekojärvi saattaa murtua. Ilta-Sanomat.

<https://www.is.fi/kotimaa/art-2000000546285.html>

Suomen lentopelastusseura 2023. Lentotehtävät. <https://lentopelastus.fi/web/tehtavat/>

Suomen ympäristökeskus 2001. Patoturvallisuuden toteutuminen Suomen jäte- ja kaivospadoilla.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40386/SY_462.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Suomen ympäristökeskus, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset 2021. Yhteenveto tulvariskien hallintasuunnitelmista vuosille 2022-2027. https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2021/12/Hallintasuunnitelmien_yhteenveto_2022-2027-1.pdf

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) 2022. Ilmoitettavat taudit ja mikrobit. Viitattu 4.11.2022.

<https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/seurantajarjestelmat-ja-rekisterit/tartuntatautirekisteri/ilmoitettavat-taudit-ja-mikrobit>

Tieteen Kuvalehti 2019. Miten myrsky syntyy? <https://tieku.fi/luonto/saa/miten-myrsky-syntyy>

Tiitto, A. 2020. Esson öljyvarastonpalo pimensi auringon 47 vuotta sitten – Aivan Esson kulmilla asunut Arto Junttila muistaa vieläkin kuumuuden poskillaan: "Sirkuksessakaan ei käy niin paljon porukkaa". Kokkola-lehti. <https://www.kokkola-lehti.fi/uutinen/591811>

Tukes 2022. Kemikaalilaitosten konsultointivyöhykkeet.

<https://tukes.fi/documents/5470659/6373032/Konsultointivy%C3%B6hykkeet/4ea0bee5-4e3e-4733-9937-e09d44bbd4ce/Konsultointivy%C3%B6hykkeet.pdf>

Tulvat Pohjalaismaakunnissa. vesi.fi. <https://www.vesi.fi/tulvat-pohjalaismaakunnissa/>

Turun Sanomat 2013. Suuri metsäpalo Suomessa epätodennäköinen. <https://www.ts.fi/uutiset/498588>

Turvallisuuskomitea 2017. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. https://turvallisuuskomitea.fi/wp-content/uploads/2018/02/YTS_2017_suomi.pdf

Valtioneuvosto 2022. Ajankohtaisessselonteko turvallisuusympäristön muutoksesta. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163999/VN_2022_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vapepa 2019. Keski-Pohjanmaa. <https://vapepa.fi/2019/09/20/pohjanmaan-paikallistoimikunnat/keski-pohjanmaa-2/>

Venäläinen, A., Lehtonen, I. & Mäkelä, A. Suurpalojen mahdollisuus Suomessa. Ilmatieteen laitos. https://www.pelastusopisto.fi/wp-content/uploads/2016/12/67199_9_AriVenalainen.pdf

Vesi.fi 2020. Patotyypit. <https://www.vesi.fi/vesitieto/patotyypit/>

Vesi.fi 2021a. Erilaisia patoja. <https://www.vesi.fi/vesitieto/erilaisia-patoja/>

Vesi.fi 2021b. Patoturvallisuus ja sen valvonta. <https://www.vesi.fi/vesitieto/patoturvallisuus-ja-sen-valvonta/>

Vesi.fi 2021c. Patojen vahingonvaara. <https://www.vesi.fi/vesitieto/patojen-vahingonvaara/>

Vesi.fi 2023. Tulvat Pohjalaismaakunnissa. <https://www.vesi.fi/tulvat-pohjalaismaakunnissa/>

Vesilaitosyhdistys 2022. Mitä vesihuolto on? <https://www.vvy.fi/vesihuolto/mita-vesihuolto-on/#osio-1-1509385215-3709-1>

VTT 2005. Sammutusjätevedet ja ympäristö. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2005/W40.pdf>

World Health Organization (WHO) 2022. Avian Influenza A (H5N1) - Spain. Viitattu 4.11.2022. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON420>

World Organisation for Animal Health (WOAH) 2022. African Swine Fever (ASF) - Situation Report 2022. Viitattu 4.11.2022. <https://www.woah.org/app/uploads/2022/10/asf-report22.pdf>

Ymparisto.fi 2019. Patojen luokittelu. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesien_kaytto/Padot_ja_patoturvallisuus/Patojen_luokittelu

Ympäristöministeriö 2011. Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa. Torjunnan järjestäminen, johtaminen ja viestintä. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41476/ymra26_2011_toiminta_isoissa_alusoljyvahingoissa.pdf?sequence=1