



POHJOIS-POHJANMAAN
PELASTUSLAITOS

Riskiarviotyöryhmä

1

Pohjois-Pohjanmaan alueellinen riskiarvio 2023

Riskiarviotyöryhmä
22.3.2023

Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
PL 10
90029 Pohde



Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Alueellisen riskiarvion valmisteluprosessi	8
3. Alueellisesti merkittävien riskien arviointi	11
3.1 Alueellinen sähkönjakelun häiriötilanne	11
3.2 Sähköpula.....	15
3.3 Tieto- ja viestiliikennejärjestelmien häiriö	19
3.4 Laajamittainen maahantulo	23
3.5 Pitkittänyt hellejakso ja kuivuus	27
3.6 Suuri metsäpalo tai useat samanaikaiset maastopalot.....	30
3.7 Joukkosurma	33
3.8 Terroristinen teko.....	35
3.9 Sabotaasi.....	38
3.10 Vesistö- ja jääpatotulvat	40
3.11 Öljyterminaalin tulipalosta ja muista tekijöistä aiheutuva nestemäisten polttoaineiden vakava saatavuushäiriö	44
3.12 Merellinen suuronnettomuus	48
3.13 Pato-onnettomuus	51
3.14 Vaarallisten aineiden onnettomuus	55
3.15 Vedenjakelun ja jätevesihuollon häiriö	59
Koontitaulukko	65



1. Johdanto

EU:n pelastuspalvelumekanismi kattaa ihmisen, ympäristön ja omaisuuden suojelun unionin alueella ja sen ulkopuolella tapahtuvissa kaikenlaisissa luonnon ja ihmisen aiheuttamissa onnettomuuksissa. Pelastuspalvelumekanismiin liittyvät päätökset (1313/2013/EU) edellyttävät, että jäsenvaltioiden on kehitettävä riskiarviointejaan kansallisella tai asianmukaisella alueellisella tasolla ja annettava komissiolle yhteenveto niiden keskeisistä osista joka kolmas vuosi sekä aina, kun on tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Ensimmäinen kyseisen päätöksen mukainen kansallinen riskiarvio valmistui vuonna 2015 (SM:n julkaisuja 3/2016) ja sen päivitys vuonna 2018 (SM:n julkaisuja 5/2019). Sisäministeriö teki 18.4.2018 päätöksen (SMDno-2017-1447), jonka mukaan samaan aikaan kansallisen riskiarvion laatimisen kanssa aloitetaan myös alueellisten riskiarvioiden laatiminen. Alueellisessa tarkastelussa lähtökohdiana oli maakuntien alueet. Pohjois-Pohjanmaan ensimmäinen alueellinen riskiarvio valmistui joulukuussa 2018.

Kuten kansallinen riskiarvio, on myös alueellinen riskiarvio määrävälein päivitettävä asiakirja. Sisäministeriö antoi päätöksellään 17.5.2022 (VN/13557/2022-SM-1) aluehallintovirastoille ja pelastuslaitoksille tehtäväksi koordinoida vuonna 2018 valmistuneiden alueellisten riskiarvioiden päivittämisen sekä työtä varten tarvittavan laaja-alaisen poikkihallinnollisen työryhmän kokoamisen. Työn tavoitteellinen määräaika oli 31.3.2023 mennessä.

SM:n toimeksiannon ohessa jaettiin alueellisten riskiarvioiden kehittämishankkeessa (VN/6162/2021) valmisteltu riskiarvioiden menetelmäohje (SM:n julkaisuja 28:2022). Menetelmäohjeessa kuvataan muun muassa alueellisen riskiarvion laadintaprosessi sekä menetelmä, jonka mukaisesti alueella yhteisesti tunnistettuja uhkia ja häiriötilanteita arvioidaan. Menetelmäohjeen tavoitteena on edistää riskiarviotyötä ja varmistaa alueellisten arviointien mahdollisimman hyvä valtakunnallinen yhdenmukaisuus.

Menetelmäohjeen mukaan alueellisessa riskiarviossa ei ole tarkoitus tunnistaa ja listata kaikkia alueella mahdollisia tilanteita. Tarkempaan arviointiin valitaan noin 8-20 alueellisesti merkittävintä uhkaa tai häiriötilannetta, joilla on merkittäviä alueellisia vaikutuksia ja joiden hallinta edellyttää normaalista poikkeavaa toimintaa. Näistä valituista onnettomuus- ja häiriötilanneuhista kirjataan menetelmäohjeen (SM:n julkaisu 28:2022) mukaiset skenaariokuvaukset ja taulukoidaan skenaarion mahdolliseen toteutumiseen liittyvät todennäköisyys-, seuraus- ja luotettavuusarviointit.

Jäljempänä kohdassa 3 esitetyt skenaariokuvaukset noudattelevat menetelmäohjeen mukaisesti seuraavaa rakennetta:



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 kertautuminen. Huomioidaan myös toipumisvaiheen pitkäkestoiset vaikutukset.
Arvioinnin luotettavuus	Kuvaus arvion luotettavuudesta Millaisiin lähdemateriaaleihin arvio perustuu? Kuinka laajasti tutkimustietoa ja tilastoja on ollut käytettävissä?

Skenaarioiden toteutumisen todennäköisyyden ja välittömien seurausten arvioinnissa on noudatettu menetelmäohjeen mukaisesti seuraavia arviointiperusteita:

Todennäköisyys	
Hyvin matala (1)	Harvemmin kuin kerran 1 000 vuodessa
Matala (2)	Kerran 500–1 000 vuodessa
Keskimääräinen (3)	Kerran 100–500 vuodessa
Korkea (4)	Kerran 10–100 vuodessa
Hyvin korkea (5)	Useammin kuin kerran 10 vuodessa
Henkilövahingot	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Tapahtumasta ei aiheudu alueella vakavia henkilövahinkoja tai korkeintaan yksittäisiä.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtumasta aiheutuu alueella vakavia henkilövahinkoja (esim. muutamia).
Merkittävä vaikutus (***):	Tapahtumasta aiheutuu alueella merkittävästi vakavia henkilövahinkoja (esim. verrattavissa suuronnettomuuteen).
Erittäin merkittävä vaikutus (****):	Tapahtumasta aiheutuu alueella hyvin suuri määrä vakavia henkilövahinkoja (esim. verrattavissa useaan yhtäaikaiseen suuronnettomuuteen).
Taloudelliset vahingot	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Ei vaikutusta tai vaikutus vähäinen.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtumasta aiheutuu alueella taloudellisia kustannuksia (aineelliset vahingot ja keskeytys vahingot), mutta vaikutus jää lieväksi. Esimerkiksi



	yhteenlaskettuna aineelliset vahingot ja keskeytyksestä aiheutuvat vahingot jäävät alle miljoonaan.
Merkittävä vaikutus (**):	Tapahtumasta aiheutuu alueella merkittäviä taloudellisia kustannuksia. Esimerkiksi aineelliset vahingot ja keskeytyksestä aiheutuvat vahingot arviolta useita miljoonia tai jopa kymmeniä miljoonia euroja.
Erittäin merkittävä vaikutus (****):	Tapahtumasta aiheutuu erittäin merkittäviä taloudellisia kustannuksia. Esimerkiksi aineelliset vahingot sekä keskeytysvahingot ovat yli satoja miljoonia.
Ympäristövaikutukset	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Ei vaikutusta tai vaikutus on vähäinen ja paikallinen.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtumalla on mahdollisia vaikutuksia luontoon, maaperään, vesistöön, pohjaveteen tai ilmakehään. Vaikutukset ovat lieviä. Tapahtuma voi aiheuttaa käyttökieltoja ja edellyttää ympäristönsuojelullisia toimenpiteitä.
Merkittävä vaikutus (**):	Tapahtumasta aiheutuu merkittäviä vaikutuksia luontoon, maaperään, vesistöön, pohjaveteen tai ilmakehään. Vaikutukset voivat kohdistua laajalle alueelle ja/tai olla pitkäkestoisia. Tapahtuma johtaa käyttökieltoihin ja edellyttää huomattavia toimenpiteitä pilaantuneiden alueiden kunnostamiseksi ja ennallistamiseksi.
Erittäin merkittävä vaikutus (****):	Tapahtumalla on erittäin merkittäviä vaikutuksia joko luontoon, maaperään, vesistöön, pohjaveteen tai ilmakehään ja tapahtuma estää pilaantuneiden tai saastuneiden alueiden käytön. Vaikutusalue on laaja tai luontoarvoltaan erityisen merkitsevä ja vaikutusten kesto on pitkäaikainen. Alue voi jäädä myös pysyvästi käyttökelvottomaksi.

Skenaarioiden toteutumisen yhteiskunnallisten vaikutusten arvioinnissa ja arvioinnin luotettavuuden tarkastelussa on noudatettu menetelmäohjeen mukaisesti seuraavia arviointiperusteita.

Johtamiskyky	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Ei vaikutusta johtamisjärjestelmän toimivuuteen tai vaikutus on vähäinen, ei juurikaan tarvetta normaalista poikkeavaan yhteistoimintaan.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtumalla on lieviä ja/tai kestoaltaan lyhytaikaisia vaikutuksia alueelliseen tilanteen hallinnan johtamiseen sekä johtamisjärjestelmän toiminnan ylläpitoon. Tilanteen hallinta saattaa edellyttää joitain yksittäisiä normaalista toiminnasta poikkeavia järjestelyitä esimerkiksi tilannetietoisuuden ylläpidon, viestinnän tai yhteistoiminnan osalta.
Merkittävä vaikutus (**):	Tapahtumalla on merkittäviä vaikutuksia alueellisen johtamisjärjestelmän toimivuuden ylläpitämiseen. Tilanteen hallinnassa joudutaan laajasti ottaa käyttöön normaalitoiminnasta poikkeavia järjestelyitä. Tapahtumasta aiheutuu poikkeuksellisia ja merkittäviä haasteita esimerkiksi päätöksenteolle, tilannekuvan ylläpidolle ja viestinnälle. Tilanne edellyttää merkittävästi eri toimijoiden välistä yhteistoimintaa.
Estävä tai vaarantava vaikutus (****):	Tapahtumalla on estävä tai vaarantava vaikutus alueellisen johtamisjärjestelmän toimivuuden ylläpitämiseen ja tapahtuma vaarantaa merkittävästi alueellisen johtamisen edellytyksiä. Tilanne edellyttää merkittävästi poikkeus- tai varajärjestelyitä.



Riskiarviotyöryhmä

Sisäinen turvallisuus	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtuma lisää lievästi turvattomuuden tunnetta ja tapahtumalla on lieviä, normaalista poikkeavia vaikutuksia turvallisuusviranomaisten toimintaan. Tapahtuma voi aiheuttaa lieviä muutoksia esimerkiksi mielipideilmastossa.
Merkittävä vaikutus (***):	Tapahtuma vaikuttaa laajasti ihmisiin ja lisää merkittävästi turvattomuuden tunnetta. Tapahtuma kuormittaa viranomaisten hälytyspalveluita sekä edellyttää merkittäviä normaalista poikkeavia toimia. Tapahtuma voi vaikuttaa turvallisuusviranomaisten toimintaan esimerkiksi häiriökäyttötymisen ja levottomuuksien myötä.
Estävä tai vaarantava vaikutus (****):	Tapahtuma vaarantaa laajamittaisesti väestön turvallisuuden tunnetta ja johtaa sisäisen turvallisuuden merkittävään heikentymiseen. Tapahtuma vaarantaa tai jopa estää turvallisuusviranomaisten palveluiden saannin ja viranomaisten toiminnan edellytykset.
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Ei vaikutusta tai vaikutus on vähäinen ja paikallinen.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtuma aiheuttaa vaikutuksiltaan lieviä (esim. alle päivän tai päivän mittaisia) häiriöitä yhdessä tai useammassa infrastruktuurin perusrakenteessa. Tapahtumasta voi aiheutua lieviä vaikutuksia myös pitkäkestoisesti alueen talouteen ja elinkeinoelämän toimintaan.
Merkittävä vaikutus (***):	Tapahtuma aiheuttaa vaikutuksiltaan merkittäviä laajoja ja/ tai kestoiltaan pitkiä (esim. vuorokausia) yhtämittaisia häiriöitä alueen infrastruktuurissa. Tapahtuma voi esim. johtaa liikenteen, logistiikan, tietoliikenteen, veden, sähkön- ja lämmönjakelun tai muun elintärkeän toiminnan merkittäviin muutoksiin tai korvaavien järjestelmien käyttöönottoon. Tapahtumalla on merkittäviä vaikutuksia myös alueen talouteen.
Estävä tai vaarantava vaikutus (****):	Tapahtuma aiheuttaa laajan ja/tai pitkäaikaisen (esim. viikkojen) estävän tai vähintään merkittävästi vaarantavan vaikutuksen alueen infrastruktuurin toimintaan ja sen välityskykyyn sekä alueen talouteen.
Väestön toimintakyky ja palvelut	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Ei vaikutusta tai vaikutus on vähäinen ja paikallinen.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtuma aiheuttaa vaikutuksiltaan lieviä ja väliaikaisia häiriöitä (esim. vuorokauden tai alle) osaan alueen palveluista. Tapahtuma voi hetkellisesti supistaa alueen palvelutuotantoa ja vaikuttaa siten väestön palveluihin ja toimintakykyyn.
Merkittävä vaikutus (***):	Tapahtuma vaikuttaa laajasti tai pitkäkestoisesti alueen palveluihin ja moni alueen palveluista joudutaan sulkemaan ja palvelutarjonta supistuu. Tapahtuma merkittävästi heikentää ja muuttaa väestön päivittäistä toimintaa ja toimintakykyä.
Estävä tai vaarantava vaikutus (****):	Tapahtuma vaarantaa laajasti tai jopa estää väestön toimintakykyä turvaavaa julkista palvelutuotantoa tai keskeistä osaa siitä aiheuttaen vaaran palveluiden käyttäjille



Riskiarviotyöryhmä

Henkinen kriisinkestävyys	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Ei vaikutusta tai vaikutus on vähäinen.
Lievä vaikutus (**):	Tapahtumalla on lieviä ja hetkellisiä vaikutuksia väestön henkiseen kriisinkestävyyteen ja sitä tukevien alueellisten edellytysten ylläpitämiseen. Tapahtuma voi esimerkiksi lisätä epäluottamusta alueen viranomaisten toimintaa kohtaan.
Merkittävä vaikutus (***):	Tapahtumalla on merkittävä vaikutus väestön henkiseen kriisinkestävyyteen ja/tai luottamukseen viranomaisten toimintaa kohtaan. Tapahtuma vaikuttaa laajasti henkistä kriisinkestävyyttä tukeviin julkisen ja kolmannen sektorin palveluihin ja niiden toimintaedellytyksiin.
Estävä tai vaarantava vaikutus (****):	Tapahtuma estää tai vähintään merkittävästi vaarantaa henkisen kriisinsietokyvyn edellytyksiä. Kriisinsietokykyä tukevien palveluiden tuottaminen on estynyt tai merkittävästi vaarantunut.
Häiriöiden ketjuuntuminen	
Ei vaikutusta tai vähäinen vaikutus (*):	Skenaario ei aiheuta muita alueellisesti merkittäviä häiriötilanteita.
Lievä vaikutus (**):	Skenaario saattaa aiheuttaa toisen alueellisesti merkittävän häiriötilanteen, mutta sen vaikutukset ovat vähäiset.
Merkittävä vaikutus (***):	Skenaario aiheuttaa uusia alueellisesti merkittäviä häiriötilanteita ja vaikutukset voivat kestää pitkään ja olla laajoja.
Estävä tai vaarantava vaikutus (****):	Skenaario aiheuttaa useita uusia häiriötilanteita, jotka omalta osaltaan käynnistävät uusia ketjuuntumisvaikutuksia ja vaarantavat vakavasti yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja alueella

Skenaariosta laaditun arvioinnin luotettavuuden tarkastelussa on noudatettu menetelmäohjeen mukaisesti seuraavia arviointiperusteita.

Arvion luotettavuus	
Vähäinen (*):	Arvio perustuu pelkkään asiantuntija-arviointiin eikä uhkasta ole saatavilla riittävästi tilasto- ja tutkimustietoa tai todennäköisyys- ja vaikutusarviointiin sisältyy muutoin merkittävästi epävarmuutta.
Keskimääräinen (**):	Tapahtumasta on saatavissa kansainvälistä tilastotietoa, mutta vastaavaa tapahtumaa ei ole sattunut Suomessa ja todennäköisyys- ja vaikutusarviointiin sisältyy kohtalaista epävarmuutta.
Korkea (***):	Tapahtumasta on olemassa riittävästi kotimaista tilastotietoa ja todennäköisyys- ja vaikutusarviointeihin sisältyy vain vähäistä epävarmuutta.

Edellä kuvatut arviointiperusteet ja niiden taustat on esitetty tarkemmin Alueellisten riskiarvioiden menetelmäohjeessa (SM:n julkaisuja 28:2022).



2. Alueellisen riskiarvion valmisteluprosessi

Pohjois-Pohjanmaan alueellisen riskiarviotyön valmistelu on noudatellut riskiarviotyötä ohjeistavan menetelmäohjeen periaatteita. Valmistelua kuvaa seuraava menetelmäohjeen (SM:n julkaisu 28:2022):



Kutsut osallistua Pohjois-Pohjanmaan alueellisen riskiarvion laatimiseen lähetettiin elokuussa 2022. Kutsujen jakelulista valmisteltiin maakunnan pelastuslaitosten (Jokilaaksot ja Oulu-Koillismaa) ja Pohjois-Suomen aluehallintoviraston pelastustoiminta ja varautuminen -vastuualueen kanssa yhteistyönä. Valmistelutyön aloituskokoukset pidettiin etäyhteyksin 6. ja 12.9.2022. Kokouksissa käytiin läpi toimeksianto, menetelmäohje, määräaika, alustava työryhmä ja sen täydentämistarpeet sekä järjestäytymiseen liittyvät asiat.

Valmistelutyöryhmä tarkentui aloituskokousten ja myöhempien kokousten perusteella. Työskentelyyn osallistui yksi tai useampia henkilöitä seuraavista organisaatioista: Fingrid Oyj, Caruna Oy, Elenia Oy, Oulun Energia Oy, Oulun Energia sähköverkko Oy, Digita Oy, JokilCT Oy, Suomen punainen risti, Maahanmuuttovirasto, Kuusamon kaupunki, Oulun kaupunki, Pyhäjoen kunta, Pohjois-Pohjanmaan hyvinvointialue (31.12.2022 saakka PPSHP), Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Suomen ELVAR-toimikunta, Oulun poliisilaitos, Oulun Seudun ympäristötoimi, Oulun hätäkeskus, Puolustusvoimat, Rajavartiolaitos ja Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos (31.12.2022 saakka Oulu-Koillismaan pelastuslaitos ja Jokilaaksojen pelastuslaitos).

Syksyn 2022 ja alkutalven 2023 aikana järjestettiin neljä varsinaista valmistelukokousta (Oulu 29.9.2022, Kuusamo 20.10.2022, Oulu 14.11.2022 ja Oulu 15. ja 20.3.2023). Ensimmäisissä kokouksissa kartoitettiin alueellisesti merkittäviä riskitekijöitä, joista valittiin yhteensä 15 onnettomuus- ja häiriötilanneuhkaa tarkempaa arviointia varten. Karkeat onnettomuus- ja



häiriötilanneskenaariot valmisteltiin kokousten välissä pienryhmätyöskentelynä. Skenaarioluonnokset esiteltiin työryhmäkokouksissa, joiden evästysten pohjalta skenaarioita joko täydennettiin tai hyväksyttiin viimeisteltäväksi. Riskiarvioasiakirjan koostaminen ja viimeistely tehtiin pelastuslaitoksen toimesta.

Pohjois-Pohjanmaan alueellista riskiarviota 2023 tarkasteltaessa on hyvä huomata, että riskiarviossa korostuvat menetelmäohjeen mukaisesti suurhäiriöt ja suuronnettomuusriskit. Riskiarvion menetelmäohje ei tunnista esim. yhteiskuntarakenteen muutoksen ilmiöitä, joilla voi olla merkittävä vaikutus alueen onnettomuuskehitykseen pitkällä aikavälillä. Esimerkkejä näistä ovat muun muassa voimakas muuttoliike kasvukeskuksiin, lisääntyvä huumaus-aineiden käyttö, väestön ikääntyminen ja erityisryhmien asumisen turvallisuushaasteet.

Alueellinen riskiarvio tuo esille onnettomuusuhkia ja häiriötilanteita, joiden toteutuminen edellyttää mittavia toimia muun muassa eri viranomaisilta. Jotta alueellisesta riskiarviosta saataisiin paras hyöty, on riskiarviotyötä hyvä jatkaa tarkastelemalla riskitekijöitä riskienhallinnan näkökulmasta. On arvioitava, miten eri osapuolten toimet yhdessä luovat tehokkaan tavan edistää vakaviin onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin varautumista ja näistä tilanteista toipumista. On vastattava kysymykseen: Mitä eri organisaatiot ja toimijat voivat tehdä alueellisesti merkittävien onnettomuusuhkien toteutumisen ehkäisemiseksi tai niiden seurausten rajoittamiseksi? Tämä ei sisällynyt alueellisen riskiarvion laatimista koskevaan toimeksiantoon.

Pohjois-Pohjanmaan alueelliseen riskiarvioon sisällytetyt onnettomuus- ja häiriötilanneskenaariot on esitetty seuraavassa taulukossa ja kuvattu tarkemmin riskiarvion osassa 3.

Pohjois-Pohjanmaan alueelliseen riskiarvioon valitus merkittävimmät onnettomuus- ja häiriötilanneskenaariot				
Skenaario	Toden- näköisyys	Seuraukset	Riskiluku	Arvion luotettavuus
Vedenjakelun ja jätevesihuollon vakava häiriötilanne	4	20	80	**
Öljyterminaalin tulipalosta ja muista tekijöistä aiheutuva nestemäisten polttoaineiden vakava saatavuushäiriö	3	24	72	***
Laajamittainen maahantulo	4	18	72	***
Joukkosurma	3	23	69	**
Alueellinen sähkönjakelun häiriö	3	23	69	***
Suurpaloksi leviävä maastopalo tai samanaikaiset isot maastopalot	4	17	68	**
Sabotaasi	3	21	63	**
Sähköpula	3	20	60	**
Tieto- ja viestiliikennejärjestelmien häiriö	3	20	60	**
Pitkittänyt hellejakso ja kuivuus	3	19	57	**



Riskiarviotyöryhmä

Vesistö- ja jääpatotulva	3	18	54	***
Terroristinen teko	2	25	50	**
Vaarallisten aineiden onnettomuus	2	20	40	**
Merellinen suuronnettomuus	2	18	36	***
Pato-onnettomuus	2	26	52	***



3. Alueellisesti merkittävien riskien arviointi

3.1 Alueellinen sähkönjakelun häiriötilanne

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Suomen sähköenergian tuotanto on hajautettua. Keskeisiä tuotantolaitoksia ovat ydin-, vesi- ja vastapainevoimalaitokset sekä yhä suuremmissa määrin tuuli- ja aurinkovoimalaitokset. Valtakunnallista sähkönjakelua varten on ilmajohdoin toteutettu 110-400 kV kantaverkko ja pääosin ilmajohdoin toteutettu 110 kV jakeluverkko. Ilmajohdot ovat yleisimpiä myös taajamien ulkopuolisen 20 kV keskijänniteverkon toteutuksessa, mutta maakaapeloinnin määrä kasvaa. Kaupunkialueiden ja tiheästi asuttujen taajamien sähköverkko on toteutettu yleensä maakaapeloinnilla. Vaikka sähköntuotanto on hajautettua, se ei tarkoita automaattisesti sitä, että sähkönjakelun häiriöalueen sähkönsaanti voidaan turvata esim. saarekekäytöllä alueen vesi-, tuuli- tai vastapainevoimalaitoksista.

Pohjois-Pohjanmaan luonto sekä Etelä- ja Keski-Suomea matalampi puusto ovat suhteellisen tuulisetoisia ja kestävät kohtalaisen hyvin esimerkiksi matalapainemyrskyjen (puuskatuulet ovat yleensä 18-22 m/s) vaikutuksia. Toisaalta Pohjois-Pohjanmaan alueella on esiintynyt viime vuosina erittäin voimakkaita ukkosmyrskyjä (mm. Ahti ja Paula rajuilmat 20.-21.6.2021), joiden aiheuttamat tuhot ovat olleet merkittäviä koko maakunnan alueella. Merkittävimmät vahingot ovat kohdistuneet yleensä puustoon sekä 0,4 - 20 kV ilmajohdoin toteutettuun keski- ja pienjänniteverkkoon.

Pohjois-Pohjanmaalla on joka vuosi lunta ja useina vuosina sitä on runsaasti. Lumisuus ei ole sellaisenaan ongelma, mutta puihin ja jakeluverkon rakenteisiin kertyvä tykkylumi voivat aiheuttaa paikallista ja osin myös alueellista haittaa sähkönjakelulle. "Perinteisestä" tykkylumesta aiheutuva vakava haitta 110-400 kV kanta- ja jakeluverkoille on epätodennäköistä. Sen sijaan viime vuosina on havaittu, että kanta- ja jakeluverkon ukkosjohtimiin kertyy aiempaa useammin huurretta ja lunta. Ilmiö näyttäisi liittyvän talvisään jäätäviin ja märkiin lumisateisiin sitä seuraavaan sään kylmenemiseen. Tällaisia sääolosuhteita vaikuttaisi olevan aiempaa useammin ja Ilmatieteen laitos arvioi 20-50 vuoden analyyseissaan näiden ilmiöiden yleistyvän. Huurrekuormia voidaan partioida ja pudottaa ennakkoidusti, mutta nopeasti ilmeneville märille lumisateille ei tällaisia toimenpiteitä ehditä tekemään.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Sähkönjakelua vakavasti vahingoittava tilanne on todennäköisimmin voimakas myrsky, rajuilma, puuston ja johtimien merkittävä kuura ja lumikuorma tai esimerkiksi jäätävä sade, joka aiheuttaa suoraan tai välillisesti vahinkoja sähköverkkoon. Näiden myötä syntyy laajoja sähkökatkoja ja/tai useita samanaikaisia sähkökatkoja eri puolilla sääilmion vaikutusalueita.

Ilmastotekijöistä aiheutuvia vahinkoja ja häiriöitä pyritään vähentämään mm. lisäämällä maakaapelointia. Kanta- ja alueverkon suojaaminen säältä ei ole teknistaloudellisesti järkevää. Ilmajohdojen jäänestoa varten ei ole olemassa tarkoituksenmukaista menetelmää.



3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Ensimmäiset viitteet voimakkaista matalapaine- tai ukkosmyrskyistä saadaan sääennusteista. Ennuste tarkentuu 1-3 vuorokautta ennen tapahtumaa, jolloin tilanteeseen varaudutaan niin sähköverkonhaltijoiden kuin muun muassa pelastustoimen osalta. Sääilmiön vahinkoja aiheuttava vaikutusaika on alle tunnista (rajuilma/ukkosmyrsky) jopa vuorokauteen (matalapainemyrsky). Sääilmiö kaataa puustoa vaurioitaen erityisesti jakeluverkon ilmajohtoja ja niihin liittyviä komponentteja. Riippuen sähköverkon vikojen määrästä ja vakavuudesta, sähkökatkot kestävät muutamista tunneista useisiin vuorokausiin. On selvää, että vaikeassa ja laajassa tilanteessa vähintään yksittäiset kansalaiset kokevat pitkäkestoisia sähkökatkoja (vaikeissa tilanteissa todennäköisesti 1-3 vuorokautta, mutta myös pitemmät katkot ovat mahdollisia).

Otolliset olosuhteet huurteen ja lumikuorman muodostumiseen on kylmän talvisään lyhyissä matalapainejaksoissa. Sään nopeaan lauhtumiseen voi liittyä runsaita märkiä lumisateita, joka kertyy puustoon ja sähköverkon metallirakenteisiin huurre- ja lumikuormaksi. Ilmiön toistuminen useasti ilman vähintään vuorokauden mittaista suoja-aikaa, voi johtaa erittäin vaikeaan ja pitkäkestoiseen tilanteeseen, kuten tapahtui Kainuussa talvella 2018.

Sähköverkkoa vahingoittava tilanne voi kehittyä nopeasti. Sääennusteet antavat luotettavan arvion tulevasta tilanteesta yleensä vasta 1-2 vuorokautta ennen sääilmiötä. Huurre- ja lumikuorma taivuttaa, katkoo ja kaataa puita jakeluverkon ilmajohtojen päälle. Huurre- ja lumikuorman on havaittu vaurioittavan myös kanta- ja jakeluveron ukkosjohtimia ja joissain tapauksissa myös virtajohtimia. Vianhoitotehtäviä on yleensä runsaasti suhteessa sähköttömien kansalaisten määrään. Vaikeassa tilanteessa lunta ja huurretta poistetaan sekä sähköverkkoa korjataan useita vuorokausia. Sähkökatkojen kestot voivat vaihdella muutamista tunneista muutamaan vuorokauteen.

Merkittävien jäätävien sateiden ennustaminen on vaikeaa sillä jo pieni lämpötilamuutos voi tarkoittaa sadetyypin muutosta. Jäätävien sateiden on arvioitu olevan merkittävin uhkatekijä, joka voi johtaa sähkönjakelun suurihäiriön toteutumiseen. Jäätävä sade muodostaa pahimmillaan useiden senttimetrien paksuisen jääkerroksen kanta-, alue- ja jakeluverkon säälle alttiisiin rakenteisiin. Muodostuvan jään paino voi romahduttaa tai vaurioittaa sähköverkkoa toimintakelvottomaksi. Tilanne voi pahentua tai voi olla pitkäkestoinen ilman riittävän pitkää suoja-aikaa. Kanta- ja alueverkon vaurioiden korjaaminen on vaativaa ja usein hidasta työtä. Korjaustoimia hidastaa myös se, että jäätävät sateet ja jään kertyminen vaikuttaa kaikkeen muuhunkin sääilmiöalueen yhteiskunnan toimintaan. Sähkökatkojen kesto on pahimmillaan vuorokausia, jopa viikkoja.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Sähköverkkoa vakavasti ja laaja-alaisesti vaurioittava sääilmiö tapahtuu arviolta noin 10 vuoden välein. Vaikutuksiltaan pienempiä sääilmiöitä tapahtuu 1-3 vuoden välein. Voimakas jäätävä sade on hyvin harvinainen, mutta vaikutuksistaan merkittävin aiheuttaen laajoja ongelmia niin kanta- kuin jakeluverkkoon.

Matalapainemyrskyistä saadaan ensimmäiset sääennusteet noin 3-5 vuorokautta ennen tapahtumaa. Todennäköisesti merkittävää vahinkoa aiheuttavista ukkosmyrskyistä, rajuilmoista ja syöksyvirtauksista saadaan ennusteita myöhemmin, yleensä vasta noin 1-3 vuorokautta ennen



sääilmiön toteutumista. Lumikuormiin, kuuraan ja jäätäviin sateisiin liittyviä, ja toimenpiteitä aiheuttavia ennusteita saadaan yleensä enintään muutama vuorokausi ennen tapahtumaa. Vaikka sääennuste ennustaisi voimakasta sääilmiötä, voi tarkka vaikutusalue vaihdella jopa maakunnan verran.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Myrskyt eri muodoissaan sekä huurre ja lumikuorma aiheuttavat puustovahinkoja. Sähkölinoille kaatuva/taipuva puusto vahingoittaa erityisesti keski- ja pienjänniteverkkoa aiheuttaen sähkökatkoja. Sähkökatkojen kesto riippuu vikojen määrästä ja sääilmiön kestosta. Vuosien 2010-2022 häiriötilanteiden pohjalta voidaan arvioida, että sähkökatkojen kestot myrskyjen aiheuttamissa suurihäiriöissä ovat muutamista tunneista muutamiin vuorokausiin. Hyvin harvinaisissa tapauksissa sähkökatkot voivat kestää paikallisesti jopa yli viikon. Lumikuormaan ja jäätäviin sateisiin liittyvät häiriötilanteet voivat olla pitkäkestoisia, jopa viikkoja, kunnes suojasää laukaisee tilanteen ja viimeisetkin vahingot päästään korjaamaan.

Yhteiskunnan järjestelmien toimivuus riippuu sähkösaannista. Vain hyvin harvat toiminnot on varmistettu varavoimakoneilla tai akustoilla. Sähkökatko vaikuttaa heti muun muassa valaistukseen, hissien toimintaan, sähkökäyttöisten laitteiden lataamiseen ja teolliseen tuotantoon. Sähkölämmitys katkeaa heti ja lähes kaikki muutkin sähköä tarvitsevat lämmitysmuodot kiertovesipumppujen sähkösaannin katketessa. Sähköliedet ja kylmälaitteet eivät toimi. Puhelinverkkojen ja mm. turvapuhelinten toiminta lakkaa alueesta riippuen muutamissa tunneissa. Kauppojen on suljettava ovensa valaistus- ja maksupääteongelmien vuoksi. Pankkiautomaatit eivät toimi. Polttoaineiden jakeluasemien toiminta estyy. Käyttöveden saanti voi loppua heti tai voi jatkua joitain tunteja. Jätevesipumppaus voi päättyä heti aiheuttaen viemäreiden tulvimista. Pitkittyvän ja laaja-alaisen sähkökatkon vaikutukset ovat hyvin vaikeita. Sähkökatkoihin varautumisessa on varautumisvelkaa, myös kriittisten toimintojen ja palveluiden osalta.

6 Arvioinnin luotettavuus

Alan asiantuntijoiden kokemus ja yhtiöiden historiatiedot. Arvion luotettavuus on korkea.



Skenaarion nimi: Alueellinen sähköjakelun häiriö						
Luonnon ääri-ilmiöistä (rajuilma, jäätävät sateet, huurre, lumikuorma) aiheutuva sähköjakelun suurhäiriö.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			Ilmastoennusteet ja verkkoyhtiöiden historiatiedot
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		x				Työtapaturmat
Taloudelliset vahingot			x			Korjausvastuut, korjauskulut, seurausvahingot
Ympäristövahingot		x				Vaikutukset muun muassa jätevesipumppaamoiden toimintaan
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x			Häiriön vaikutus viesti- ja tietoliikennejärjestelmiin, johtamisen yhteensovittaminen
Sisäinen turvallisuus		x				Mahdollinen sähkökatkoja hyödyntävä rikollisuus
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x			Toimijoiden varautuminen puutteellista
Väestön toimintakyky ja palvelut			x			Varautuminen puutteellista
Henkinen kriisikestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x			Pahimmillaan romahduttaa koko sähköverkon
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x			Ilmastoennusteet ja verkkoyhtiöiden historiatiedot



3.2 Sähköpula

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Sähkön riittävyyteen Suomessa vaikuttaa meidän oma sähköntuotanto sekä siirtoyhteydet Ruotsista ja Virosta. Suomi ei ole vielä sähköomavarainen. Tuulivoiman määrän voimakas kasvaminen (noin 5000 MW tasolle v. 2023 loppuun mennessä), Olkiluodon ydinvoimalan kolmosreaktorin valmistuminen sekä riittävä tehoreservi (kuten Meri-Porin lauhdevoimalaitos) edistävät sähköomavaraisuutta, mutta etenkin koko Suomen laajuiset, hyvin kylmät ja tuulettomat talviset arkipäivät ovat sähkön riittävyydelle haasteellisia.

Nykytilanteessa Olkiluoto kolmosen käyttöönoton eteneminen on kriittisintä sähkön riittävyydelle. Huolimatta Venäjän aloittamaan sotaan liittyvästä mahdollisesta kaasupulasta, sähköpulan riski on pieni, jos Olkiluoto 3 tuottaa sähköä luotettavasti. Sähköntuonnin merkitys Ruotsista ja Virosta on edelleen keskeinen huippukulutustilanteessa. Sähköpula on toteutuessaan käytännössä aina valtakunnallinen häiriötilanne.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Sähkön riittävyyden voi vaarantaa vikaantumiset keskeisimmissä voimalaitoksissa tai sähkönsiirtoyhteyksissä sekä vakavat ja pitkäkestoiset maakaasun ja liikennepolttoaineiden saatavuusongelmat. Liikennepolttoaineiden saatavuusongelmat voivat häiritä valtakunnallisesti muun muassa vastapainevoimalaitosten polttoainehuoltoa (bio- ja kiertotalouspolttoaineet). Myös talvikausien säällä on suuri merkitys. Suomen laajuiset kovat pakkaset, tuuleton sää ja huippukulutus esiintyvät usein samanaikaisesti etenkin, jos sattuvat talven arkipäiviin. Jos samaan aikaan esiintyy vakavia sähkön tuotannon (Suomi tai Ruotsi) tai rajasiirron ongelmia, voi se johtaa vakavaan sähköpulaan.

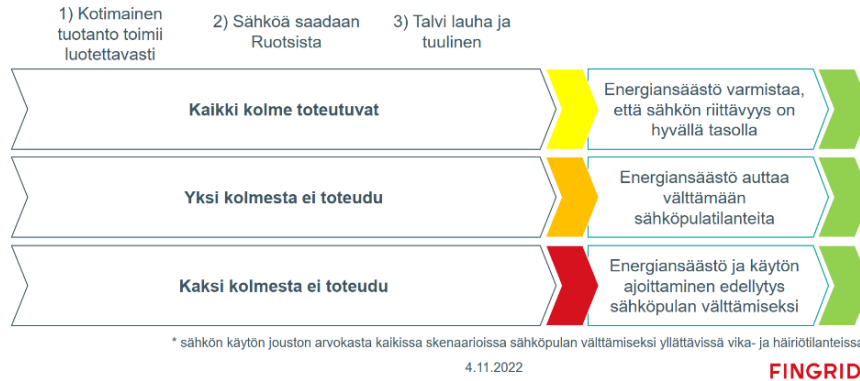
Olkiluoto kolmosen viivästyminen, keskeisten voimalaitosten ongelmat, ongelmat valtioiden välisessä sähkönsiirrossa sekä sähköntuotannon ja kulutuksen kannalta haastavat sääolosuhteet voivat samanaikaisesti toteutuessaan johtaa tilanteeseen, jossa sähköntuotanto ja kulutus eivät ole enää tasapainossa. Sähköpula katsotaan syntyneeksi, kun tuotanto ja tuonti eivät riitä kattamaan kulutusta. Tällöin kulutusta joudutaan hetkellisesti rajoittamaan.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Suomen kantaverkkoyhtiöllä (Fingrid) on mahdollisen sähköpulan varalle kolmiportainen menettely, joka kuvaa tilanteen vakavuusastetta. Fingrid tiedottaa muun muassa verkkosivuillaan ja lehdistötiedotteilla sähköenergian saatavuuteen liittyvän tilanteen mahdollisesta kiristymisestä. Tilanteen edellyttämiä toimenpiteitä kuvaa seuraava kolmiportainen kaavio:



Kolme skenaariota tulevalle talvelle:



- Sähköpula mahdollinen (1), kun ennusteet näyttävät, että kotimainen tuotanto ja tuonti eivät riitä kattamaan sähkönkulutusta lähitunteina tai vuorokautena. Tilanteessa kantaverkkoyhtiön saattaa joutua käyttämään varavoimalaitoksia siinä määrin, että verkon ylläpitämisessä tarvittavaa välttämätöntä ja nopeaa häiriötilannereserviä ei ole riittävästi (Suomessa edellytetty häiriötilannereservi, jossa mitoitettavaa vikaa vastaava tuotannon lisääminen tai kulutuksen pienentäminen on aktivoitavissa 15 min kuluessa).
- Sähköpulan riski on suuri (2), kun kaikki Suomesta saatavilla oleva sähköntuotanto on käytössä, eikä naapurimaista ole mahdollista saada lisää sähköä. Fingrid on joutunut käynnistämään sähkön tuotannon varavoimalaitoksia siinä määrin, että se ei kykene ylläpitämään riittävää määrää häiriötilannereserviä.
- Sähköpula (3) katsotaan syntyneeksi, kun sähköntuotanto ja tuonti eivät enää riitä kattamaan kulutusta. Tällöin sähkönkulutusta joudutaan kytkemään irti. Paikalliset jakeluverkonhaltijat suorittavat kulutuksen irtikytkemistä Fingridin ohjeiden mukaisesti siten, että sähkökatkot kestävät alueittain enimmillään noin kaksi tuntia. Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot pyritään aina rajaamaan sähkökatkojen ulkopuolelle.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Sähköpulan mahdollisuutta ja sähkökatkoihin liittyvää varautumistarvetta koskevaa tiedottamista lisättiin voimakkaasti vuoden 2022 aikana. Sähköpula on mahdollinen, mutta toteutuessaan se on todennäköisesti usean eri tekijän summa. Todennäköisyyteen vaikuttaa mahdolliset keskeisten tuotantolaitosten tai siirtolinjojen viat suurten kuormitustilanteiden aikana. Suuri merkitys on myös sähkönkulutuksen vähentämiseen ohjaavan viestinnän sekä suurimpien sähkönkuluttajien kanssa tehtävän yhteistyön onnistumisella sähköpulan uhatessa. Vakavan häiriötilanteen todennäköisyyttä lisää, jos sähköntuotanto ja sähköverkon ylläpidossa tarvittava säätövoiman määrä eivät vastaa kulutuksen kasvua.

Sähköverkon hallintaan liittyvät huoltovarmuuden mekanismit varmistavat sen, että sähköpulan mahdollisuus tunnistetaan todennäköisesti vähintään päiviä ennen tilanteen kehittymistä kriittiseksi. Huippukulutuksen aikaan tapahtuvissa vikatilanteissa voi varoitusaika olla lyhyt.



5 Arvio skenaarion seurauksista

Jos sähkön tuotantokapasiteetti ja siirtomahdollisuudet loppuvat, jää mahdollisuudeksi kulutuksen rajoittaminen. Toimenpiteenä voi olla Fingridin määräämät ja 20 kV jakeluverkon haltijoiden toteuttamat noin kahden tunnin kiertävät jakelukeskeytykset. Keskeytyksiä toistetaan, kunnes tuotanto ja kulutus saadaan tasapainoon. Jakelukeskeytyks voi toistua samalla alueella useasti kertaan vuorokaudessa. Erityisen vakavissa tilanteissa Fingrid voi joutua käyttämään 110 kV jännitetasolla tehtäviä noin kahden tunnin jakelukeskeytyksiä. Jos tilannetta ei saada kulutuksen rajoitustoimenpitein hallintaan, on vaarana koko valtakunnan sähköjärjestelmän romahtaminen ja vaurioituminen. Järjestelmän ylösajo voi kestää päiviä.

Yhteiskunnan kriittisiä toimintoja (sairaalat, vanhainkodit, vesilaitokset jne.) voidaan jossain määrin rajata 20 kV jakeluverkossa toteutettavien jakelukatkosten ulkopuolelle. Jakelukeskeytykset 110 kV jännitetasolla ovat varsin "tunnettomia" eli jakelukatkoksen alueelle jää myös yhteiskunnan kriittisiä toimintaoja. Sähköpulasta aiheutuvien sähkökatkosten seuraukset ovat vastaavia kuin edellä vakavissa sähköverkon vikatilanteissa, mutta jakelukatkokset ovat "hallitumpia".

6 Arvioinnin luotettavuus

Fingrid seuraa ja ennakoi sähköverkon tilaa jatkuvasti ja pitemmän aikavälin tuotanto-, siirto-, kulutus- ja sääennustein. Sähköpulatilanteessa tarvittavien toimenpiteiden luotettavuus on korkea, mutta tilanteeseen johtaneet syyt ovat moninaisempia. Monen tekijän on toteuduttava samanaikaisesti. Arvioinnin luotettavuus on keskimääräinen.



Skenaarion nimi: Sähköpula						
Energiantuotanto- ja siirtokyky ei vastaa huippukulutuksen tarpeisiin laajasti kylmien talvisten arkipäivien aikana.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			Arviot sähköntuotannon, siirtokapasiteetin ja huippukulutuksen tilasta syksyllä 2022
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x					
Taloudelliset vahingot			x		Keskeytysvahingot ovat merkittäviä	
Ympäristövahingot		x			Vaikutukset muun muassa jätevesipumppaamoiden toimintaan	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Häiriön vaikutus viesti- ja tietoliikennejärjestelmiin, viestintä valtakunnallisesti ja alueellisesti	
Sisäinen turvallisuus		x			Mahdollinen sähkökatkoja hyödyntävä rikollisuus	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Vaikutus kriittiseen infraan. Toimijoiden varautuminen puutteellista	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Riippuu sähköpulan kestosta	
Henkinen kriisinkestävyys	x					
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Pahimmillaan romahduttaa koko sähköverkon. Vaikutus infraan.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
		x		Kantaverkkoyhtiön arviot		



3.3 Tieto- ja viestiliikennejärjestelmien häiriö

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Tieto- ja viestiliikenneverkko muodostuu muun muassa erilaisista päätelaitteista, tukiasemista, palvelinkeskuksista ja ohjelmistoista. Järjestelmät toimivat keskitetyssä verkossa, johon ne on liitetty kaapeloimalla.

Tieto- ja viestiliikenneverkkojen ja sen erilaisten päätelaitteiden toiminta on vahvasti riippuvainen sähköstä. Järjestelmät sietävät lyhyitä sähkökatkoksia, mutta pitkäkestoisemmat tai useasti toistuvat voivat olla järjestelmiä ja laitteita lamaannuttavia. Ilmaston ääriolosuhteiden yleistyminen ja Venäjän toimien myötä kohonnut sähköpulan mahdollisuus lisäävät muun ohella tieto- ja viestiliikennejärjestelmiin kohdistuvia riskitekijöitä.

Nykyinen maailmanpoliittinen tilanne on lisännyt tieto- ja viestiliikennejärjestelmiin kohdistuvaa uhkaa. Kyseeseen voi tulla järjestelmien toimintaperiaatteiden hakkerointi tai muu tiedustelu myöhempää, ei ystävällistä käyttötarkoitusta varten. Myös tieto- ja viestiliikennejärjestelmiin kohdistuvat erilaiset palvelunestohyökkäykset, järjestelmien fyysinen vahingoittaminen tai järjestelmien haavoittuvuuksia hyödyntävät vaikuttamispyrkimykset esim. osana kyber- ja/tai hybridivaikuttamista, ovat aiempaa todennäköisempiä. Uhkana voidaan pitää myös tieto- tai viestiliikennejärjestelmään tai sen osaan kohdistuvaa, joko kohteen läheltä tai kauempaa suoritettua radiotaajuista häirintää.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Häiriöt voivat aiheutua ilmaston ääriolosuhteiden vaikutuksesta tieto- ja viestiliikenneverkkojen sääälle alttiisiin rakenteisiin ja laitteisiin. Taustalla voi olla myös laaja ja pitkäkestoinen sähköjakeluverkon vaurio tai pitkittyvä (useita päiviä jatkuva) sähköpula, jossa jakelukatkoksia tehdään samalle alueelle useasti saman vuorokauden aikana.

Skenaarion toteutumiseen voi johtaa myös kaivutöistä tai roudasta aiheutuva kaapelivaurio tai keskeisen laittilan tulipalo tai vesivahinko (hulevesitulvan tai putkirikon vesi pääsee laittilaan). Riski kaapelivauriosta aiheutuvaan tieto- ja viestiliikennehäiriöön on suurempi alueen itäosissa kuin länsiosissa. Tämä johtuu pitkistä yhteysetäisyyksistä sekä kaapeleiden auraamisesta päteiden rakenteisiin tai sijoittamisesta sähkönsiirtoverkon yhteyteen.

Mahdollinen aiheuttaja voi olla myös komponenttivika, laitevika tai esim. järjestelmävika ohjelmistopäivityksessä tai konfiguraatiomuutoksessa tapahtuneen virheen seurauksena. Ei voida myöskään poissulkea tahallista, joko fyysistä tai ohjelmistollista tieto- ja viestiliikenneverkon vaurioittamista (ilkkivalta, vahingonteko, sabotaasi, palvelunestohyökkäys, kybervaikuttaminen jne.). Järjestelmävaurioiden korjaamisen kestoa voivat lisätä muun muassa komponenttien saatavuusongelmat sekä haasteet ammattitaitoisen työvoiman saatavuudessa.



3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Pitkäkestoiset ja/tai useasti toistuvat sähkökatkot aiheuttavat häiriöitä tieto- ja viestiliikenneverkkoon. Varmistamattomien laitteiden toiminta lakkaa heti, ja akkuvarmennettujen viimeistään silloin, kun pitkä tai toistuvat sähkökatkot aiheuttavat latauksen loppumisen. Tilapäisjärjestelyistä huolimatta seurauksena on häiriöitä viestiliikenteeseen, tiedonkulkuun, tilannekuvan ylläpitoon, johtamiseen ja yhteiskunnan kriittisten palveluiden toteutumiseen. Häiriön kesto riippuu ennen kaikkea sähkökatkojen sijainnista ja kestosta.

Kaapelivaurioiden vaikutusalue on yleensä paikallinen tai alueellinen. Vaurio voi estää kyseisen järjestelmän tieto- ja viestiliikenteen kokonaan tai hidastaa sitä. Kaapelivauriot korjataan yleensä muutaman tunnin, enintään vuorokauden kuluessa riippuen vian paikannuksen nopeudesta ja korjaustyön palvelusopimuksista.

Tieto- ja viestiliikenneverkon tekniseen ympäristöön kohdistuvien muiden vikojen korjaamiseen ja häiriöistä palautumiseen vaikuttavat palvelusopimukset, varalaitteiden ja -komponenttien saatavuus, vikapaikan sijainti sekä se, onko häiriötilannetta edeltävät ohjelmistoversiot/-asetukset palautettavissa, jos uusi ohjelmistoversio tai uudet parametrit eivät toimi. Häiriö voi olla paikallinen ja hyvinkin nopeasti korjattavissa, tai sen vaikutus voi pahimmillaan olla alueellinen ja sen korjaus vie aikaa päiviä, jopa viikkoja.

Eri tarkoituseristä johtuva fyysinen vaikuttaminen voi kohdentua sähköverkkoon, kaapeleihin sekä yksittäiseen laitteeseen, jakamoon, laitetilaan, maastossa oleviin laitekaappeihin yms. kohteisiin. Rakennusten ulkopuolella olevia kriittiseen infrastruktuuriin osia (sähköverkko, muuntoasemat, tietoliikennekaapelit, mastot, toistinasemat, jakamot) ei pääsääntöisesti ole suojattu fyysisen suojauskeinoin normaalia murtosuojausta lukuun ottamatta. Suojaus perustuu verkottuneeseen rakenteeseen, varareitteihin ja varalaitteisiin.

Toiminta kyberympäristössä jakaantuu tiedusteluun, tiedon hyödyntämiseen sekä lopuksi verkon, verkon osien tai verkossa sijaitsevien tietojen käytön estämiseen ja/tai tuhoamiseen. Toiminta kyberympäristössä on käynnissä koko ajan, ainakin kahden ensimmäisen osion osalta, ja kolmannen osion osalta ei ole toistaiseksi kuin joitakin yksittäisiä viitteitä.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Pitkäkestoisten ja alueellisten laajojen häiriöiden todennäköisyys on vähintään keskimääräinen. Vaikean tilanteen aiheuttaa todennäköisimmin ilmaston ääri-ilmiöstä aiheutuva laaja sähkökatkos tai sähköpula. Kaapelivaurioista, komponentti-, laite- ja ohjelmistovioista tai muusta teknisestä vikaantumisesta aiheutuvien häiriöiden todennäköisyys on sähköstä aiheutuvia häiriöitä korkeampi, mutta niiden kesto, laajuus ja vaikutus ovat todennäköisesti vähäisempiä. Viesti- ja tietoliikennejärjestelmien tahallisen fyysisen vahingoittamisen todennäköisyys on matala, mutta hallintajärjestelmiin ja ohjelmistoihin kohdistuvaa uhkaa voidaan pitää korkeana.



5 Arvio skenaarion seurauksista

Suurin osa tieto- ja viestiverkkojen häiriöistä havaitaan ja korjataan nopeasti. Enintään noin kahden tunnin sähkökatkoksesta aiheutuvan häiriön seuraukset voivat ilmetä järjestelmien hitautena tai lyhyenä käyttökatkona. On huomattava, että tieto- ja viestiliikennejärjestelmien keskeiset osat, kuten tukiasemat ja palvelinsalit sietävät varavoimakoneiden tai akkuvarmistusten avulla lyhyitä sähkökatkoksia, mutta varmistamattomat päätelaitteet, kuten rakennusten varmistamattomat sisäverkot, pöytätietokoneet, kauppojen maksupäätteet, pankkiautomaatit, tankkauspisteet jne. eivät siedä. Toipuminen on nopeaa sähköjen palauduttua.

Yli kahden tunnin sähkökatko voi vaikuttaa etenkin harvaan asuttujen alueiden tukiasemien ja viestijärjestelmien toimintaan. Yhtäjaksoinen yli 12 tunnin sähkökatko on viestiverkkoja lamaannuttava lähes koko Pohjois-Pohjanmaan alueella (vain varavoimakoneilla varmistetut tukiasemat ja muut toiminnot jäävät toimintaan). Yli kolmen vuorokauden laaja sähkökatkos käytännössä lamauttaa tieto- ja viestintäverkkoihin liittyvät normaalitoiminnot. Laajoja häiriötilanteita ennaltaehkäistään verkkolaitteiden ja -yhteyksien varautumisjärjestelyin.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arviota voidaan pitää valitsevassa tilanteessa suhteellisen luotettavana. Arvio perustuu Suojelupoliisin, Traficom ja Fingridin aineistoihin. Lisäksi arvio perustuu laatijan laajaan kokemukseen tietohallinnosta ja tietoturvallisuudesta.



Skenaarion nimi: Tieto- ja viestiliikenteen häiriö						
Luonnon ääri-ilmiöistä (rajuilma, jäätävät sateet, huurre, lumikuorma) aiheutuva sähkönjakelun suurhäiriö ja sitä seuraava tieto- ja viestiliikenteen häiriö.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmä-räinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			x		Muun muassa henkilöt, joilla on turvapuhelimia tai terveydentilan etäseurantaan liittyviä palveluita.	
Taloudelliset vahingot			x		Pahimmillaan yhteiskunnan toimintoja lamaannuttava.	
Ympäristövahingot	x					
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Tieto- ja viestiliikennejärjestelmien vakavat häiriöt aiheuttavat haasteita kokonaistilanteen johtamiselle.	
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x				
Väestön toimintakyky ja palvelut		x				
Henkinen kriisinkestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x				
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmä-räinen	Korkea	Selitys		
		x				



3.4 Laajamittainen maahantulo

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Laajamittaisessa maahantulossa on kyse tilanteesta, jossa maahantulijoita ei kyetä ohjaamaan normaalein rajavalvonnan järjestelyin viranomaistoimenpiteiden piiriin, tai kun maahantulon edellytysten selvittäminen ja maahantulijoiden rekisteröinti ei ole normaalijärjestelyin mahdollista. Turvapaikanhakijoiden vastaanottokeskukset lisämajoituspaikkoineen ovat täyttymässä, maahantulijoita saapuu jatkuvasti ja maahantulijoiden määrä on suurempi kuin maasta poistuvien. Tilanne voi syntyä vaihteittain tai hyvin nopeasti esimerkiksi toisesta valtiosta Suomeen tapahtuvan joukkopaon vuoksi.

Satamilla, lentokentillä ja valtakunnan rajan läheisyydessä sijaitsevilla alueilla on erityispiirteitä laajamittaisen maahantulon tilanteessa. Maahantulijat saapuvat Suomeen näiden alueiden kautta, joten myös valmiutta maahantulijoiden rekisteröintiin ja hätämajoitukseen kohdistetaan kyseisille alueille. Turvapaikanhakijat pyritään siirtämään sisämaahan hätämajoitukseen tai vastaanottokeskuksiin. Vastaanottokeskukset ja hätämajoitusyksiköt pyritään perustamaan niin, että turvapaikanhakijat sijoittuisivat valtakuntaan tasaisesti asukasluvun mukaisessa suhteessa.

Pohjois-Pohjanmaan alueen itärajan virallisena rajanylityspaikkana on Korttesalmen rajanylityspaikka Kuusamossa. Kauppamerenkulun satamat sijaitsevat Oulussa, Raahessa ja Kalajoella. Reittiliikenteen lentokentät ovat Oulussa ja Kuusamossa. Laajamittaisessa maahantulossa myös Tornion rajanylityspaikka vaikuttaa Pohjois-Pohjanmaan alueelle. Haaparannan junaratahanke, jossa valtioiden raideliikenne yhdistyy, voi muodostaa reitin laajamittaiselle maahantulolle. Oulussa sijaitsevan Maahanmuuttoviraston vastaanottokeskuksen varautumissuunnitelmat vaikuttavat resurssihallintaan. Myös Kuusamossa, Raahessa ja Ruukissa on vastaanottokeskuskapasiteettia.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Laajamittaisia muuttoliikkeitä aiheuttavat etenkin sodat ja konfliktit, mutta myös elinolosuhteiden vakava heikentyminen ympäristö- ja ilmastotekijöiden seurauksena. Taustalla voi olla myös varallisuuden, ruuan ja muiden resurssien epätasainen jakautuminen sekä yhteiskuntarakenteen vakava horjuminen ja sitä seuraavat turvallisuusympäristön muutokset.

Vieraan valtion organisoimaa maahantulijoiden tarkoituksellista ohjaamista Suomeen voidaan käyttää poliittisen painostuksen välineenä. Maahantulijoiden ohjaaminen voi olla osa hybridivaikuttamista, jossa käytetään myös muita painostamisen keinoja, kuten esimerkiksi informaatiovaikuttamista. Lähtömaissa voidaan levittää virheellistä tietoa Suomesta, jolloin Suomeen saapuu kansainvälistä suojelua hakevia organisoidun salakuljetuksen kautta.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Laajamittaisen maahantulon tilanteessa turvapaikanhakijoiden vastaanottokeskukset lisämajoituspaikkoineen ovat täyttymässä. Vastaanotto- ja hätämajoituskapasiteettia on edelleen laajennettava jatkuvasta maahantulosta johtuen. Tilanne kuormittaa etenkin rajaviranomaisia, poliisia, vastaanottojärjestelmää sekä pitkittyessään myös muita julkisia palveluita, kuten sosiaali- ja terveystoimea, varhaiskasvatusta, koulujärjestelmää jne.

Skenaarion toteutuessa etenkin rajaviranomaisten, poliisin ja maahanmuuttoviraston on lisäresursoitava ja priorisoitava toimintojaan. Maahanmuuttovirasto on varauduttava lisä- ja hätämajoituskapasiteetin käyttöönottoon omatoimisesti sekä yhteistyössä muun muassa kuntien, seurakuntien ja kolmannen sektorin toimijoiden kanssa. Tarvittaessa on perustettava alueellisia



järjestelykeskuksia, kuten tehtiin vuoden 2015 tilanteessa. Hyvinvointialueiden on varauduttava laajentamaan sosiaali- ja terveydenhuollon palveluita laajamittaisen maahantulon tarpeisiin. Pitkittyvä tilanne on huomioitava myös kunnissa mm. kotouttamiseen, varhaiskasvatukseen ja perusopetukseen liittyvissä toiminnoissa.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Laajamittaisen maahantulon todennäköisyys ja ennustettavuus riippuvat Suomen ja EU:n naapurivaltioiden yhteiskunnallisesta tilanteesta sekä naapurivaltioiden suhteesta EU:hun. Suomi on osa EU:ta ja toimii yhdessä sovittujen periaatteiden mukaisesti.

Suomi-Venäjä suhteet ovat muuttuneen epävakaaiksi. Taustalla on ennen kaikkea Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan, mutta myös Suomen Nato-hakemus, Venäjää vastaan kohdistetut pakotteet sekä Ukrainan sotilaallinen tukeminen. Ukrainalaisten pakolaisten laajamittainen maahantulo EU:n alueelle ja Suomeen alkoi pian sodan alettua keväällä 2022. Venäjän yhteiskunnan tila ja suhde EU:hun on jatkuvasti arvioitava laajamittaisen maahantuloon liittyvien riskien ja varautumistarpeiden näkökulmasta. Pakolaistilannetta voidaan käyttää myös Suomeen kohistuvana poliittisen painostuksen välineenä.

Suomen hyvä maine vakaana yhteiskuntana ja pakolaisia vastaanottavana maana lisää laajamittaisen maahantulon toteutumisen/jatkumisen riskiä. Toisaalla Suomi on maantieteellisesti syrjässä.

Skenaario on toteutunut kaksi kertaa kymmenen vuoden sisällä, vuosina 2015-2016 ja vuodesta 2022 alkaen. Toteutuneen perusteella riskin todennäköisyys määritellään valtakunnallisesti luokkaan 5 eli erittäin korkea. Pohjois-Pohjanmaan alueelle todennäköisyys on keskimääräinen tai korkea, mutta tilanne voi muuttua hyvin nopeasti.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Laajamittainen maahantulo aiheuttaa merkittävää lisäresursointitarvetta eri viranomaisille. Ensivaiheessa kuormittuvat rajavartiolaitoksen, poliisin ja maahanmuuttoviraston henkilöstö ja palvelujärjestelmät. Tilanne kuormitta pelastustoimea etenkin siinä vaiheessa, jos maahantulijoille ei ole tarjota riittävästi suojaa ja ihmiset ovat välittömässä vaarassa. Käyttöön otettavat hätämajoitustilat, vastaanottokeskusten lisätilat ja mahdollinen järjestelykeskus häiritsevät tilojen normaalikäyttöä. Eri viranomaisten voimavarat voivat olla pois päivittäistoiminnasta, jolloin kyky reagoida muihin riskeihin ja tapahtumiin saattaa heiketä.

Mahdolliset epidemiatilanteet tai muut Suomessa harvinaiset tartuntataudit voivat aiheuttaa riskin alueella asuvien ihmisten terveydelle. Suuri kansainvälistä suojelua hakevien määrä ruuhkauttaa julkisia palvelujärjestelmiä, kuten sosiaali- ja terveystoimea, lastensuojelua ja TE-palveluita. Palveluiden ruuhkautuessa, niiden saatavuus heikkenee kaikilta alueella asuilta. Alueelle voi muodostua konflikteja kantaväestön ja kansainvälistä suojelua hakevien välille. Odotusajat vastaanotokeskuksissa pitenevät turvapaikkayksikön ruuhkautuessa. Tämä voi heikentää hakijoiden hyvinvointia sekä aiheuttaa erilaisia häiriötilanteita. Vastaanotto- ja viranomaisjärjestelmien ruuhkautumisesta johtuvat pitkät odotusajat viivästyttävät turvapaikanhakijoiden kotoutumista ja yhteiskuntaan integroitumista. Tämä voi kasvattaa työttömyyttä, syrjäytymistä, päihde- ja terveysongelmia, jopa ylisukupolvisesti.

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



tarkastelua ja muutoksia, jotka toteutuessaan vaikuttavat viranomaisten toimintaan ja koko vastaanottoprosessiin (esim. tilapäisen suojelun direktiivin käyttöönotto, maahantulon välineellistäminen).

Monimuotoisen ja nopeasti kehittyvän häiriötilanteen hallinta edellyttää ajantasaista tilannekuvaa ja reagointia, sekä hyvää kriisiviestintää. Poikkeuksellisen suuri maahantulijoiden määrä haastaa myös johtamista. Signaali tilanteen hallitsemattomuudesta voi aiheuttaa epäluottamusta viranomaisia kohtaan. Se heikentää väestön henkistä kriisinkestävyttä, lisää yhteiskunnan epävakautta ja voi syventää erilaisia jakolinjoja. Etenkin raja-alueiden asukkaiden turvattomuuden tunteen osalta avoin ja ajantasainen tiedottaminen on ensiarvoisen tärkeää. Myös henkisen- ja kriisituen saaminen tulisi varmistaa.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu yleisiin pakolaisuuden kasvun taustatekijöihin ja juurisyihin, jotka ovat jo nähtävissä maailmantilannetta kansainvälisesti tarkasteltaessa. Lähteinä ovat muun muassa YK:n pakolaisjärjestön, Maailmanpankin, EU:n viranomaisten raportoinnit sekä turvallisuusselvitykset, kuten Yhteiskunnan turvallisuusstrategia (VN, 2017), Voiman Venäjä (PLM, 2019) ja Valtioneuvoston selvitys sisäisestä turvallisuudesta 2021).

Skenaario on toteutunut kaksi kertaa kymmenen vuoden sisällä, vuosina 2015-2016 ja vuodesta 2022 alkaen. Skenaariosta on olemassa käytännön kokemusta ja raportointia lähihistoriassa.



Skenaarion nimi: Laajamittainen maahantulo						
Sodasta tai vakavasta yhteiskunnan turvattomuudesta aiheutuva väestön joukkopako EU:n naapurialueilla.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			(x)	x		(x) Suoraan itärajalta x Tornion suunnasta
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x					
Taloudelliset vahingot	x	(x)			Alueellinen vaikutus vähäinen. Viranomaisresurssien kustannukset	
Ympäristövahingot		x			Puutteelliset ratkaisut jätteiden hallintaan, paikallisesti roskaaminen	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		(x)			(x) Alue/tulosuunta vaikuttaa	
Sisäinen turvallisuus		(x)	x		(x) tulijaprofiili	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x	(x)		(x) Alueelliset erot, pohjoisen pitkät etäisyydet	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Julkisten palvelujärjestelmien kuormittuminen ja ruuhkautuminen	
Henkinen kriisinkestävyys		x			Tulijaprofiili ja pitkäkestoisuus vaikuttavat. Viestintä tärkeää	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x		Viranomaisjärjestelmät ruuhkautuvat	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x		Maailmanpoliittinen tilanne, toteutunut lähivuosina kahdesti.	



3.5 Pitkittynyt hellejakso ja kuivuus

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Ilmastomuutokseen on arvioitu nostavan Pohjois-Pohjanmaan alueen keskilämpötiloja huomattavasti. Keskilämpötila kohoaa etenkin keväällä, syksyllä ja talvella, mutta myös kesällä. Keskilämpötilan kohoaminen lisää myös hellejaksojen yleisyyttä. Helteestä puhutaan silloin, kun päivän ylin lämpötila on yli 25°C. Ilmatieteenlaitoksen vuosien 1991-2020 tilastojen mukaan Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa on keskimäärin noin 14 ja pohjoisosissa Koillismaalla keskimäärin 6 hellepäivää vuodessa. Vuosien 1991-2020 tarkastelujakson aikana pisin yhtämittainen hellejakso Pohjois-Pohjanmaalla on kestänyt 13 vuorokautta. Ennusteiden mukaan ilmaston lämmitessä kesän pisimmän yhtenäisen kuumen jakson odotetaan pidentyvän.¹

¹ Ilmasto-opas (ilmasto-opas.fi) sekä ilmatieteenlaitoksen tilastot

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Suomen kesät ovat muuttuneet aiempaa helteisemmäksi. Kehityskulun ennustetaan jatkuvan, mikäli ilmastomuutos ei pysähdy. Ilmastomuutos lisää myös kuivuuden riskiä.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Kesäisin korkeapaineet tuovat Suomeen aurinkoista säätä: sulkukorkeapaineen pysytellessä pitkään lähes paikallaan voi lämpötila kohota toistuvasti yli hellerajan. Pitkään jatkuva kesäinen korkeapaine vähentää sadantaa ja lisää haihduntaa maaperästä. Lisääntynyt haihdunta kuivattaa ensin pintamaata, ja sen jälkeen kuivuus leviää yhä syvemmälle maaperään aiheuttaen lopulta pohjaveden pinta laskua.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Viikon mittainen hellejakso on yhdellä paikkakunnalla yleinen, mutta ei jokakesäinen. Kaksi viikkoa kestävä hellejakso on harvinainen, ja sellainen sattuu keskimäärin kerran 10 vuodessa.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Pitkät hellejaksot saattavat lisätä terveysvaikutuksia erityisesti ikääntyvien perussairauksista kärsivien sekä pienten lasten osalta. Tutkimusten mukaan lämpötilan kohoaminen nostaa kuolleisuutta. Pitkittyneestä, muutamia viikkoja kestävästä hellejaksosta voi aiheutua jopa useampia satoja ennenaikaisia kuolemia. Hellejaksot voivat aiheuttaa terveyshaittoja myös työntekijöille, jotka eivät pysty välttämään kuumuudelle altistumista. Hellehaitat voivat liittyä rakennusten lämpenemiseen ja sisällä oleskelun aiheuttamaan lämpörasitukseen.

Pohjois-Pohjanmaan on valtakunnallisesti merkittävä maatalousalue, jonka päätuotantoa ovat naudanlihan- ja maidontuotanto. Pitkät hellejaksot ja kuivuus voivat lisätä maatalouden



tuotantoepävarmuutta sekä merkittäviä taloudellisia menetyksiä. Kuivuudesta johtuvat alkutuotannon satotappiot voivat vaikuttaa ruuan kokonaistuotantoon sekä hintatasoon.

Pohjavesiskenaarioiden perusteella Pohjois-Suomen pohjavesien pinnat laskevat lämpötilan kohoamisen seurauksena merkittävästi etenkin loppukesällä ja syksyllä. Kuivien kausien yleistyminen ja pidentyminen voivat aiheuttaa vedenlaadun heikkenemistä ja lisätä tarvetta vedenkäsittelylle. Kuivuudesta kärsivät erityisesti sellaiset taajamat ja kylät, jotka saavat vetensä pienehköistä pohjavesimuodostelmista, eikä vedenottoon ole käytettävissä raakavedeksi soveltuvaa pintavettä. Veden riittävyyden varmistamiseksi voidaan joutua antamaan vedensäästökehotuksia.

Pitkittynyt hellejakso sekä kuivuus lisäävät metsä- ja maastopalojen syttymisen sekä toisaalta suurpaloksi leviämisen riskiä. Kuivuus altistaa myös kasveja sekä puustoja tuholaislajien aiheuttaville haitoille. Vesistöjen lämpeneminen edistää niiden rehevöitymistä, happikatoa sekä kalakuolemia.

Pitkään jatkuessaan kuivuus laskee vesistöjen pintoja ja virtaamia. Säännöstellyissä vesistöissä voidaan pahimmillaan päätyä jopa säännöstely alarajan alapuolelle. Tämä vaikuttaa etenkin Pohjois-Suomessa merkittävän vesivoiman tuotantoon ja samalla sähköntuotannossa ja sähköverkkojen ylläpidossa tärkeän säätövoiman saatavuuteen.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arviointi perustuu julkisista lähteistä saatuun tietoaineistoon, jonka keskiä tuottajia ovat olleet Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus, ELY-keskukset sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Arvion luotettavuutta voidaan pitää hyvänä.



Skenaarion nimi: Pitkittynyt hellejakso ja kuivuus						
Aikainen ja kuiva kevät ja sitä seuraavat toistuvat pitkät hellejaksot.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		x			Pitkittynyt lämpökuormitus rasittaa etenkin vanhempaa väestöä.	
Taloudelliset vahingot			x			
Ympäristövahingot		x				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen	x					
Sisäinen turvallisuus	x					
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Pitkän hellejaksot ja kuivuus rasittavat etenkin maataloutta ja elintarviketuotantoa.	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Lämpökuormitus ruuhkauttaa terveydenhuoltoa. Kuivuus vaikuttaa pohjavesipintoihin ja veden laatuun. Vedensaanti saattaa vaikeutua.	
Henkinen kriisikestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x			
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmääinen	Korkea	Selitys		
		x		Ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksista runsaasti tutkimustietoa		



3.6 Suuri metsäpalo tai useat samanaikaiset maastopalot

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Pohjois-Pohjanmaan maapinta-ala on noin 36 830 km². Tästä 88 % eli noin 32 460 km² on niin kutsuttua metsätalousmaata, josta varsinaista metsämaata on noin 25 030 km². Sisävesialueiden määrä on yleisesti pieni. Maakunnan alueella on 11 kuntaa, joissa sisävesialueiden osuus on alle 1 % kunnan pinta-alasta. Kesimääräinen sisävesialueiden osuus on noin 6,0 %, kun se koko suomessa on noin 10,2 %.¹ Maakunnan suuri pinta-ala, laajat metsäalueet ja vähäinen järvisyys lisäävät metsäpaloista aiheutuvaa vaaraa.

Myös ilmastonmuutoksen arvioidaan kasvattavan maastopalojen riskiä. Pohjois-Pohjanmaan alueella ilmastonmuutoksen arvioidaan lisäävän sateita, mutta ne painottuvat syksyyn, talveen ja alkukevääseen.² Talven lyhentyminen ja samalla kevään aikaistuminen pidentävät metsäpalokautta aikaisesta keväästä myöhäiseen syksyyn. Erittäin kuumat ja kuivat kesät sekä maaperän pintakerrosten kuivuminen jo keväällä saattavat ennusteiden mukaan yleistyä etenkin maakunnan länsiosissa. Koillismaan alueen arvioidaan pysyvän muuta aluetta viileämpänä ja kosteampana.² Metsäpalojen syttymisen ja leviämisen riski on erittäin suuri, jos poikkeuksellinen kuivuus, korkeat lämpötilat, alhainen ilmankosteus ja tuulinen sää esiintyvät samanaikaisesti.

Yksittäisenä riskitekijänä nähdään myös vuoden 2021 Ahti- ja Paula rajuilmat, joiden kaatamaa puustoa jäi suuria määriä muun muassa Koillismaan luonnonsuojelualueille. Kyseinen puuainees lisää paikallisesti metsien palokuormaa, vaikeuttaa alueella liikkumista ja siten myös mahdollisen maastopalon sammuttamista.

¹ Maanmittauslaitoksen tilastot

² Ilmasto-opas, alueellinen tieto (ilmasto-opas.fi)

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Pohjois-Pohjanmaan alueella 2010-2022 tapahtuneiden maastopaloista suurin osa (63 %) on ihmisen aiheuttamia, joko vahingossa, tuottamuksellisesti tai tahallisesti. Noin 17 % syttyneistä maastopaloista on aiheutunut luonnontapahtumien tai -ilmiöiden, kuten salamoinnin seurauksena.³

³ Pelastustoimen onnettomuustietojärjestelmä

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Suurpaloksi leviävä maastopalo (500-1000 ha) tai useat samanaikaiset suuret maastopalot (yli 10 ha) vaativat toteutuakseen viikkoja jatkuvan kuivan ajanjakson, tuuliset olosuhteet sekä sammuttamisen näkökulmasta vaikean sijainnin (palo etäällä tiestöstä ja paloa rajoittavista vesistöistä). Ihmisen varomaton tulenkäsittely sekä kipinöintiä aiheuttavat työt, kuten maanmuokkaustoimenpiteet tai tienvarsien niittotyö, voivat aiheuttaa laajallekin leviäviä maastopaloja. Sääolosuhteisiin liittyviä maastopalon aiheuttajia ovat muun muassa ukkosmyrskyt, joiden yhteydessä paloja sytyttävät salamet sekä sähkölinjoille kaatuvat puut.



4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Pohjois-Pohjanmaan alueella on syttynyt vuosittain keskimäärin 230 pelastuslaitoksen toimenpiteitä vaativaa maastopaloa (ka 2018-2022). Maastopalojen keskimääräinen pinta-ala on ollut noin 0,70 hehtaaria. Koko maan osalta keskimääräinen palanut maastoala on ollut saman tarkastelujakson aikana 0,32 hehtaaria.³ Yli 100 hehtaarin kokoiset metsäpalot ovat valtakunnallisestikin harvinaisia.

Tutkimusten mukaan Suomen pohjoisosissa valitsisi noin kerran 10 vuodessa sellaiset sääolosuhteet, että suurpaloksi leviävän metsäpalon vaara on ilmeinen. Pohjois-Pohjanmaalla on kuitenkin koettu viimeisen kolmen vuoden aikana jo kaksi yli 200 hehtaarin maastopaloa. Sääolosuhteiden seurannalla voidaan ennakoita metsäpalovaaran kehittymistä. Pitkään jatkunut sateeton jakso yhdistettynä voimakkaaseen tuuleen, korkeaan ilman lämpötilaan ja alhaiseen ilmakehän kosteuteen luovat otolliset olosuhteet suurpalon syttymiselle. Runsas salamointi korreloi niinkään syttyneiden maastopalojen lukumäärän kanssa.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Laajalle leviävät maastopalot voivat pahimmillaan aiheuttaa väestön evakuoitotarvetta, mikäli palot tuhoavat tai uhkaavat tuhota asuinrakennuksia. Maastopaloista syntyvät pienhiukkaset saattavat lisätä terveyshaittoja. Laajoissa maastopaloissa voi tuhoutua mm. maatalouden tuotantorakennuksia, työkoneita ja -laitteita tai muita työpaikkatiloja. Tulipalot voivat aiheuttaa hetkittäin merkittävää haittaa liikenneverkoille, ja siten vaikeuttaa hetkellisesti logistiikkaa. Maastopaloista voi aiheutua joko paikallisia tai tätä laajempia sähkökatkoja, joiden korjaaminen päästään aloittamaan vasta sammutustöiden edetessä. Sähkönjakelun häiriöt voivat aiheuttaa merkittävää haittaa yhteiskunnalle alueellisesti. Pitkäkestoiset, laajat maastopalot kuormittavat alueellisen pelastustoimen henkilöresursseja. Esimerkiksi kesällä 2021 Kalajoen Rautiossa riehunut metsäpalo vaati viikon aikana yli 1 500 henkilön työpanosta. Pitkäkestoisilla tilanteilla voi olla suuret negatiiviset taloudelliset vaikutukset. Metsäpaloissa syntyvät päästöt kiihdyttävät osaltaan ilmastonmuutosta. Metsäpalojen sammutuksessa käytettävät sammutusaineet voivat luontoon päästyä aiheuttaa merkittävää ympäristöhaittaa alueelle.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arviointi perustuu julkisista lähteistä saatuun tutkimustietoon sekä pelastustoimen tilastointiin, ja pääasiallinen tutkimustiedon tuottaja on Ilmatieteen laitos. Skenaarion seurausten arvioinnissa on hyödynnetty myös tutkittua kokemustietoa jo syttyneistä metsäpaloista. Arvion luotettavuutta voidaan kokonaisuudessaan pitää hyvänä.



Skenaarion nimi: Suurpaloksi leviävä metsäpalo tai useat samanaikaiset maastopalot						
Pitkään jatkunut sateeton jakso yhdistettynä voimakkaaseen tuuleen, korkeaan ilman lämpötilaan ja alhaisen ilmakehän kosteuteen.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x					Suomen maastopaloissa on yleensä säästyty vakavilta henkilövahingoilta.
Taloudelliset vahingot			x			
Ympäristövahingot		x				
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x				Mahdolliset väestön suojaväistöt, hätämajoitukset ja huolto sekä paloalueen sähköverkkojen vauriot voivat aiheuttaa haasteita johtamiselle.
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x				
Väestön toimintakyky ja palvelut		x				Pelastustoimen palveluiden saatavuus tilanteen aikana
Henkinen kriisinkestävyys	x					
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x				
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
		x				



3.7 Joukkosurma

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Suureen ihmisjoukkoon kohdistuvia äärimmäisiä väkivallantekoja tapahtuu maailmanlaajuisesti tarkasteltuna usein. Tekoja on tapahtunut niin maaseutujen pienissä taajamissa kuin suurissa kaupungeissa. Kohde on voinut olla koulu, oppilaitos, työpaikka tai muu tila/alue. Tekovälineenä on ollut yleisimmin ampuma-ase. Joissain valtioissa näitä väkivallantekoja tapahtuu enemmän kuin toisissa. Ei voida vetää selkeää rajaviivaa alueista, joissa teko olisi mahdollinen tai joissa se ei olisi mahdollinen.

Suomessa on tällä vuosituhannella tapahtunut kolme oppilaitokseen kohdistettua vakavaa väkivallantekoa (joukkosurmaa): Jokelan koulukeskus 2007, Kauhajoen koulutuskeskus 2008 ja Kuopion kouluhyökkäys 2019.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Joukkosurman taustalla on yleensä yksittäisen henkilön mielenterveys, väkivaltaa ihannoiva ajattelutapa tai mallien hakeminen maailmalta sekä mahdollisuus saada haltuun teon toteuttamiseen tarvittavia välineitä. Rationaalisesti selitettävissä oleva motiivi saattaa usein puuttua.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Ihmisjoukkoon kohdistuvaa äärimmäistä väkivallantekoa on voitu suunnitella pitkään, jopa useita vuosia. Tämä tuo esiin mahdollisuuden, että ulkopuolisilla henkilöillä tai viranomaistoiminnalla asiasta on voitu saada ennakkotietoa. Tekoa edeltää usein tarkka suunnittelu ja joskus jopa se, että alkavasta tapahtumasta tiedotetaan tai siitä vihjaillaan esimerkiksi somessa.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Joukkosurman todennäköisyys on keskimääräinen.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Joukkosurman seuraukset olisivat erittäin vakavat. Aiemmissa tapauksissa on tullut yksi tai useampia kuolonuhreja sekä useita loukkaantuneita. Välittömien seurausten lisäksi erittäin merkittäviä olisivat myös vaikutukset yleiseen turvallisuuden tunteeseen. Äärimmäiset väkivallanteot järkyttävät vakavasti kaikkia, mutta erityisesti heitä, jotka ovat samassa elämäntilanteessa kuin väkivallanteon kohteeksi joutuneet. Esimerkiksi oppilaitokseen kohdistuva isku järkyttäisi erityisesti kaikkia koulu- ja opiskelijayhteisöjä sekä lapsiperheitä.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arviota joukkosurmasta voidaan pitää luotettavana. Poliisi- ja muulla viranomaistoiminnalla on 2010- ja 2020-luvulla ennakolta estetty useita eriasteisia väkivallan tekoja oppilaitoksissa. Arvioinnin



luotettavuudessa on myös otettava huomioon tilastoja ja mittareita, joiden mukaan koululaisten keskuudessa mielenterveysongelmien todetaan lisääntyvän vuosi vuodelta. Skenaarion taustalla on rikoslaissa mainittu vakava rikos.

Skenaarion nimi: Joukkosurma						
Yksittäisen henkilön joukkoon kohdistama äärimmäinen väkivalta.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmä-räinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			Maakunnan alueeseen kohdistuvana
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot				x	Menehtyneitä ja loukkaantuneita	
Taloudelliset vahingot			x		Ihmishenkeen liittyvät laskennalliset kustannukset sekä välittömät ja pitkäaikaiset Sote-kustannukset. Lisäksi välittömät aineelliset kustannukset	
Ympäristövahingot	x				Tekotavasta riippuen	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x				
Sisäinen turvallisuus			x			
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x				
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Välittömät ja pitkäaikaiset vaikutukset Sote-palveluihin ja vaikutuksia muiden palveluiden järjestämiseen	
Henkinen kriisinkestävyys			x			
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x			Välittömät ja pitkäaikaiset vaikutukset Sote-palveluihin, poliisin resursseihin	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmä-räinen	Korkea	Selitys		
		x				



3.8 Terroristinen teko

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Terroristiset teot Euroopassa ovat lisääntyneet ja Suomessakin on todettu ensimmäinen terroristiseksi teoksi luokiteltu rikos, joka oli Turun joukkopuukotus 18.8.2017. Terrorismin uhka on Suomessa tasolla 2 eli kohonnut. Terrorismin torjunnan kohdehenkilöitä oli syksyllä 2022 noin 390. Myös Pohjois-Pohjanmaalla voi olla terrorismiin liittyvää toimintaa tai ajattelua. Tähän voi vaikuttaa muun muassa se, että alue on osin harvaan asuttua, kaupungit ovat pieniä ja turvallisuusjärjestelyt eivät välttämättä ole yleisesti niin kattavia kuin esim. pääkaupunkiseudulla. Nämä olosuhteet tekevät alueesta sellaisen, jossa terroristisen teon toteuttaminen voisi olla helpompaa ja kiinnijäämisen riski pienempi.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Terroristisen teon toteutumisen voivat käynnistää pidemmällä aikavälillä tapahtunut radikalisoituminen joskus mahdollisesti yhdistettynä masennukseen, ahdistukseen tai muihin mielenterveysongelmiin tai päihteisiin. Myös äkillinen laukaiseva tapahtuma, kuten muualla maailmassa tapahtuvat ulko- ja turvallisuuspoliittiset mullistukset (Ukrainan sota, Lähi-Idän tapahtumat, islamististen yhteiskuntien isot muutokset), epäoikeudenmukaiseksi koetut yksittäiset tapahtumat (uskontoa loukkaavat julkaisut tai rasismilta näyttävä poliisiväkivalta) tai mediassa esille nousseet muut, polarisoivat ilmiöt. Yhteiskunnan polarisaation myötä vastakkain asetteluun syntyy omia medianavia, jotka ruokkivat ääriajattelua. Tuolloin viralliset vaikutuskeinot ja viranomaisjärjestelmä koetaan tehottomaksi ja etäännyneeksi kansalaisten arjesta. Ääriajattelu ruokkii ekstremististä ajattelua ja radikaalia toimintatapaa.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Terrorismin kaltainen isku voi tapahtua hyvin nopeasti ja yllättäen, ilman ennalta tunnistettavia merkkejä. Terrorismitekona voi olla esim. räjähdys tai joukkosurma, joka toteutetaan esim. ampumalla, teräaseella tai ajoneuvolla väkijoukkoon ajamalla. Muitakaan tekotapoja, kuten kaasun, myrkyä, säteilylähteen käyttämistä tai tulipalon sytyttämistä, ei voida sulkea pois, vaikka ne ovatkin harvinaisempia.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Terroristisen teon todennäköisyys on matala. Skenaarion toteutuminen on mahdollinen Pohjois-Pohjanmaan toimintaympäristössä.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Skenaariolla olisi toteutuessaan välittömiä vaikutuksia laajaan ihmisjoukkoon ja välillisesti vielä laajempaan joukkoon. Seuraukset terroristisesta teosta voisivat olla äärimmäisen vakavia eli niissä voi tulla kymmeniä ihmisuhreja sekä kymmeniä loukkaantumisia. Ihmisuhreja vaativan tapahtuman toipumisvaihe voi kestää useita vuosia.



6 Arvioinnin luotettavuus

Arviota terroristisesta teosta voidaan pitää luotettavana koska se perustuu muualla maailmassa jo tapahtuneista terroriteoista kertyneisiin kokemuksiin. Arviossa on käytetty suojelupoliisin materiaaleja sekä poliisitoiminnasta kertynyttä yleistä kokemusta ja osaamista niin Suomessa kuin ulkomaillakin. Skenaarion taustalla on rikoslaissa mainittu vakava rikos.



Skenaarion nimi: Terroristinen teko						
Ihmisjoukkoon kohdistettu äärimmäinen väkivalta.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
		x				Maakunnan alueeseen kohdistuvana
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot				x	Menehtyneitä ja loukkaantuneita	
Taloudelliset vahingot			x		Ihmishenkeen liittyvät laskennalliset kustannukset sekä välittömät ja pitkäaikaiset Sote-kustannukset. Lisäksi välittömät aineelliset kustannukset	
Ympäristövahingot		x			Tekotavasta riippuen	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x			
Sisäinen turvallisuus			x		Turvallisuuden tunteen heikentyminen. Mahdolliset terroristisen teon "ideologiaan" kohdistuvat väkivaltaiset vastatoimet.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x				
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Välittömät ja pitkäaikaiset vaikutukset Sote-palveluihin ja vaikutuksia muiden palveluiden järjestämiseen	
Henkinen kriisinkestävyys			x			
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x			Välittömät ja pitkäaikaiset vaikutukset Sote-palveluihin, poliisin resursseihin. Mahdolliset terroristisen teon "ideologiaan" kohdistuvat väkivaltaiset vastatoimet.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmääinen	Korkea	Selitys		
		x				



3.9 Sabotaasi

1 Skenaarion tausta, muutovoimat ja alueelliset erityispiirteet

Sabotaasi ymmärretään yleensä tahallisen vahingontekona tai tuhoamisena, jonka tarkoituksena on teon suorittajan tarkoituksena edistäminen. Sabotaasit liittyvät yleensä laajempaan, pitkän ajan kuluessa kehittyneeseen tapahtumakokonaisuuteen, jossa sabotaasit ovat vain yksi, mutta äärimmäinen vaikuttamisen ja/tai painostamisen keino. Taustalla voivat olla sotilaalliset, poliittiset, taloudelliset tai muut tekijät.

Euroopassa on kohonnut sabotaasin uhka, jonka vaikutuksia suomeen ei voida poissulkea. Taustalla on ennen kaikkea Venäjän aloittama hyökkäyssota Ukrainaan. Sabotaasien tavoitteena voi olla omien vahvuksien edelleen edistäminen vahingoittamalla tai tuhoamalla vastapuolen kyseisiä riippuvuuksia, jolloin sabotaaseista tulee vahva painostamisen keino. Euroopassa tämä liittyy etenkin energian saatavuuteen.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Venäjän Ukrainaan kohdistaman hyökkäyssodan arvioidaan käynnistäneen toimintaa, jossa valmistellaan erilaisia yhteiskuntien toimivuutta haittaavia iskuja ja operaatiota. Uhan arvioidaan kohdistuvan erityisesti energiasektorin toimintaan, josta viitteenä on mm. Nord Stream -kaasuputkiin kohdistunut isku syksyllä 2022. Sabotaasin tyyppisten tekojen tarkoituksena voi olla myös hämmennyksen, epävarmuuden ja turvattomuuden luominen sekä yhteiskunnan toimintojen haittaaminen.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Valtiollinen toimija tai jonkin aatesuunnan voimakas yksittäinen kannattajataho alkaa valmistelemaan sabotaasioperaatiota, jossa kohdistetaan haitallista toimintaa yhteiskunnan toimivuuden kannalta kriittiseen kohteeseen ja aiheutetaan mittava haitta alueen elintasoon tai turvallisuuteen. Varsinaista sabotaasia edeltää yleensä hyvin monenlainen tiedustelu, tarkkailu ja valmistelutoiminta.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Sabotaasin todennäköisyys on keskimääräinen. Suomessa on dokumentoitu joitakin sabotaasin valmisteluun viittaavia havaintoja.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Sabotaasin seuraukset riippuvat sen kohteesta ja toteutustavasta. Seuraukset voivat vaihdella vähäisestä haitasta (hetkelliset tietoverkkojen ongelmat) erittäin merkittäviin vahinkoihin (alueellisesti merkittävät sähkö- tai vesihuollon vahingot), joihin voi liittyä laajoja seurausvaikutuksia ja jopa vuosikymmenien ympäristövaikutuksia (padot, vaarallisten aineiden käsittely- ja varastointi).



6 Arvioinnin luotettavuus

Arviota sabotaasista voidaan pitää luotettavana. Se perustuu suhteellisen pieneen määrään todettuja sabotaasitapauksia. Skenaarion taustalla on rikoslaissa mainittu vakava rikos.

Skenaarion nimi: Sabotaasi						
Kriittiseen infrastruktuuriin kohdistettu sabotaasi.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			Maakunnan alueeseen kohdistuvana
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot		x			Menehtyneitä ja loukkaantuneita	
Taloudelliset vahingot			x			
Ympäristövahingot		x			Tekotavasta riippuen	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x				
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Kohteesta riippuen	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Kohteesta riippuen	
Henkinen kriisinkestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x			
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmääräinen	Korkea	Selitys		
		x				



3.10 Vesistö- ja jääpatotulvat

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Pohjois-Pohjanmaalle tyypillisiä tulvia ovat kevään vesistö- ja jääpatotulvat, kesän ja syksyn rankkasateiden aiheuttamat taajamien paikalliset hulevesitulvat sekä alkutalven hydydetulvat, joita esiintyy etenkin sateisen syksyn jälkeen ilmojen kylmetessä. Myös merivesitulvat ovat mahdollisia. Erilaisia tulvia esiintyy etenkin alueen länsiosassa.

Sulamisvesitulvia (kevättulva, vesistötulva) ja vettä padottavia jääpatotulvia esiintyy käytännössä joka vuosi. Tulvapotentiaaliin vaikuttaa muun muassa lumen määrä, lumen vesiarvo sekä virtaavien vesistöjen jääpaksuus ja jään laatu. Se, kuinka merkittäväksi tulvat kehittyvät riippuu edellä mainitusta tulvapotentiaalista ja ennen kaikkea siitä, kuinka kevät ja lumien sulaminen etenevät. Pahimmassa skenaariossa tulvapotentiaalia on paljon, kevään tulo viivästyy kevään kylmien säiden vuoksi, ja kun sulaminen lopulta alkaa, se alkaa korkean lämpötilan ja voimakkaiden vesisateiden kanssa. Vaikeat sulamisvesitulvat ja/tai jääpatotulvat ovat yleisempiä vapaissa, kuin vesivoimaan valjastetuissa vesistöissä.

Vesistöjen rannat ovat kysytyjä rakennuspaikkoja. Ranta-alueille on rakennettu erityisesti vapaa-ajan asuntoja, mutta myös asuinrakennuksia. Rakennuksia on myös tulvariskialueilla sekä alueilla, jotka jäävät tai joiden arvioidaan jäävän vakavissa tulvatilanteissa tulvan saartamaksi. Laskennalliset tulvamallinnukset on tehty vain vesistötulvien näkökulmasta. Vesistötulvien kanssa samaan aikaan esiintyvät jääpatotulvat lisäävät tulvariskiä merkittävästi. Nykyinen maankäytön ja rakentamisen ohjaus ehkäisee tulvariskialueille rakentamista, mutta paljon ehti tapahtua ennen nykyistä sääntelyä, ja on huomattava, että nykyinen sääntely ei poista sitä tosiasiaa, etteikö myös tulvariskialueille haluttaisi edelleen rakentaa.

Pohjois-Pohjanmaalla on kolme valtakunnallisesti merkittävää ja useita muita tulvariskialueita. Valtakunnallisesti merkittävät tulvariskialueet ovat Pudasjärven keskusta-alue lijoella sekä Pyhäjoen ja Kalajoen alaosat.⁴ Näille on laadittu tulvamallinnukset ja tulvariskien hallintasuunnitelmat. Tulvariskialueita on tunnistettu myös mm. Lestijoen, Siikajoen, Kalajoen, Pyhäjoen Temmesjoen, Kiiminkijoen ja Iijoen valuma-alueilla.

⁴ Tulvariskialueet (www.vesi.fi/vesitieto/tulvariskialueet)

Ilmastonmuutoksen ennakoidaan vähentävän sulamisvesitulvien riskiä Pohjois-Pohjanmaalla. Talvet lauhtuvat, jolloin myös lumen ja jään määrän ennustetaan vähenevän. Toisaalta lisääntyvät syyssateet, jokien voimakkaat loppusyksyn virtaamat sekä talven ja jääpeitteen muodostumisen viivästyminen saattavat lisätä hydydepadoista aiheutuvien tulvien määrää.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Skenaarion toteutumista edeltää kylmä ja runsasluminen talvi. Keväällä lunta on paljon koko Pohjois-Pohjanmaalla ja sen vesiarvo on korkea. Vesistöjen jääpeitteet ovat paksut, ja jää on suurelta osin kestävää teräsjäätä. Kevät etenee pilvisenä ja viileänä, lumen määrä ja vesiarvo nousevat.



Jääpatojen muodostumisen riskiä pyritään pienentämään historiatiedon perusteella tunnistetuilla riskipaikkojen jäсахauksilla, mutta tulvakeväästä ennakoidaan vaikeaa. Vesistöjen ranta-alueiden asukkaita ja mökkiläisiä varoitetaan mahdollisesti vaikeasta tulvakeväästä. Annettujen varoitusten vaikutus on vähäistä, johtuen muun muassa vuosittain selvittyjen pienempien kevättulvien kanssa.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Sää lämpiää voimakkaasti vasta huhti-toukokuun vaihteessa. Myös yöt ovat useita asteita plussalla. Säämuutokseen sisältyy voimakkaita vesisateita, mutta myös hyvin lämpimiä ja aurinkoisia hetkiä. Nopea sulaminen nostaa pintoja ja virtaamia vesistöissä. Paksut ja vahvat jokijäät lähtevät tulvavirtaamien mukaan aiheuttaen jääpatoja mm. siltakapeikkoihin, suvantoalueiden alapuolisiin kapeikkoihin ja koskien alapuolisiin suvantoihin. Nopeasti muodostuvat ja paikoin hyvinkin sitkeät jääpadot aiheuttavat vaikeita jääpatotulvia ja hyvinkin vaarallisia ja nopeasti muodostuvia jääpatojen ohivirtaamia. Vesipinnat nousevat erittäin korkealle useissa vesistöissä ja muun muassa tulvapenkerein suojatut alueet ovat todellisessa vaarassa. Säätyyppin muuttuminen uudelleen voi helpottaa tilannetta. Erityisesti aurinkoinen, mutta päivälläkin kylmä ja tuulinen sää sekä usean asteen yöpakkaset helpottavat tulvatilannetta.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Vesistötulvia ja vakavuudeltaan vaihtelevia jääpatotulvia esiintyy Pohjois-Pohjanmaan vesistöissä joka vuosi. Vaikeita sulamisvesi- ja/tai jääpatotulvia on esiintynyt muutamien vuosien välein. Pohjois-Pohjanmaan alueella vuoden 2013 kevättulvat olivat vaikeita Pyhäjoen ja Kiiminkijoen alaosissa. Vuoden 2000 sulamisvesitulvat olivat merkittäviä kaikissa Pohjois-Pohjanmaan länsiosan pääuomissa (POP ELY/Syke).

Erityisen vaikean ja usealla alueella samanaikaisesti esiintyvien vesistö- ja jääpatotulvien todennäköisyys on keskimääräinen. Maankäytössä ja rakentamisessa tulvariskialueiden rajana käytetään nykyisin kerran sadassa vuodessa (1/100) esiintyvää laskennallista mitoitustulvaa. On kuitenkin huomattava, että jääpatotulvissa tulva voi saavuttaa paikoittain esimerkiksi kerran 250 vuodessa tapahtuvan laskennallisen tulvatason. Vaikeiden tulvien esiintyminen samanaikaisesti koko maakunnan länsiosien alueella on epätodennäköistä. Kevättulvien aika alkaa maakunnan eteläosien vesistöissä yleensä huhtikuun puolivälin jälkeen. Ii-, Olhava- ja Kuivajoen tulvahuiput ovat käsillä toukokuun puoliväliin mennessä.

Vesistötulvien toteutumista ja jäiden lähdön ajoittumista voidaan ennakoida sääennusteista noin 2-5 vuorokauden aikaikkunassa. Tilannekuva tarkennetaan eri viranomaisten yhteistyönä tehtävillä maastokäynneillä ja esim. riistakameroilla, joita sijoitetaan paikkoihin, joissa jäidenlähtö yleensä ensimmäisenä käynnistyy. Vesistötulvan todennäköisyyttä ja suuruutta ennakoidaan mallintamalla pitkin kevättä ja siten mahdollisesti vaikeaan kevättulvaan voidaan varautua ennakoita. Jääpatotulvat ovat vesistötulvia arvaamattomampia ja vaikeammin ennustettavia, mutta ELY-keskuksella on tiedossa Pohjois-Pohjanmaan jokivesissä tyypillisimmät jääpatoalueet.



5 Arvio skenaarion seurauksista

Tulvien vaikeimmat seuraukset kohdistuvat yleensä rakennuksiin. Esimerkiksi Pyhäjoella useita vuoden 2013 jääpatotulvissa kastuneita asuintaloja jouduttiin purkamaan asumiskelvottomina.

Toteutuessaan skenaarion mukainen kevättulva voi kastella kymmeniä vapaa-ajan rakennuksia ja lukuisia asuinrakennuksia. Rantasaunoja ja -rakenteita tuhoutuu jäiden ja jääpatojen voimasta. Tulvat katkovat ja vaurioittavat alueen tiestöä. Vapaa-ajan asutusta ja pienempiä asuinalueita jää tulvan saartamaksi. Tulvilla voi olla paikallisia vaikutusta vesihuoltoon (raakaveden otto), jätevesien käsittelyyn (pumppaamojen tulviminen) sekä sähköjakeluun, jos tulva pääsee kastelemaan sähköjakelun kytkentäkaappeja. Laajalle leviävä tulva voi aiheuttaa vesistöjen ravinnekuormitusta ja roskaantumista. Pahimmissa skenaarioissa tulva nousta esim. Pudasjärven taajaman suojana olevien turvapenkereiden yli, jolloin suuri osa kaupunkitaajamaa olisi vaarassa kastua.

Asuntojen kastuminen edellyttää eri keinoin järjestettävää hätämajoitusta ja pitkäaikaisia asumisen tilapäisratkaisuja. Vakavat henkilövahingot ovat epätodennäköisiä, mutta niitäkin voi tapahtua etenkin, jos viranomaisten ohjeita ja tulvasta aiheutuvaa vaaraa ei oteta vakavasti. Riskipaikkoja ovat mm. tulvavirtaamien saartamat alueet, joille pyritään tai joilta pyritään pois ajamalla/kulkemalla tulvavirtaaman läpi.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu ympäristöhallinnon pitkäaikaisen tulvaseurannan, tulvamallinnusten, suurtulvaselvitysten, tulvakarttojen ja tulvariskien hallintasuunnitelmien tietoihin. Arviointia voidaan pitää luotettavana.



Skenaarion nimi: Vesistö- ja jääpatotulvat						
Nopeasta sulamisesta aiheutuvat kevättulvat runsaslumisen talven jälkeen.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmä-räinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			Maakunnan alueeseen kohdistuvana
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x				Vaara-alueiden suojaväistö ehkäisee henkilövahinkoja	
Taloudelliset vahingot			x		Etenkin, jos tulvapenkereitä vaurioituu	
Ympäristövahingot	x					
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Vastuut ovat selvät. Normaalit johtamisvaltuudet riittävät. Pakkokeinot ovat mahdollisia mm. hätämajoitusten järjestämisessä.	
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus		x	(x)		(x) Jos tulvapenkereitä vaurioituu. Tulvasta aiheutuvia liikennekatkoja ja tiestövaurioita.	
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Tulvan katkomat tiet hankaloittavat arkea. Pienempiä alueita tulvan saartamana.	
Henkinen kriisinkestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x				
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmä-räinen	Korkea	Selitys		
			x	Tulvia on tutkittu ja mallinnettu pitkään.		



3.11 Öljyterminaalin tulipalosta ja muista tekijöistä aiheutuva nestemäisten polttoaineiden vakava saatavuushäiriö

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Suomessa nestemäisten polttoaineiden jakelu järjestetään alueellisista öljyterminaaleista. Öljytuotteet tuodaan öljyterminaaleihin säiliölaivoilla, joista jakelu asiakkaille tapahtuu säiliöautoilla. Laivapurkuun tai säiliöautojen lastaukseen voi sisältyä liikennepolttoaineissa tarvittavien lisäaineiden sekoittaminen.

Pohjois-Pohjanmaan alueella on kaksi öljyterminaalia, joiden kautta kulkee pääosa maakunnan, ja osin myös koko Pohjois-Suomen alueen liikennepolttoaineiden ja lämmitysöljyn jakelusta. Maakunnan eteläosia syötetään Keski-Pohjanmaan alueella sijaitsevasta öljyterminaalista.

Alueellinen öljyterminaali on yleensä tiivis kokonaisuus koostuen muun muassa varastosäiliöistä, tuotepumppaamosta, lastauslaitureista ja muista toiminnan vaatimista tiloista ja laitteista. Tiivis rakenne tuo kustannussäästöjä muun muassa rakentamisessa, mutta se on usein riskitekijä mahdollisessa öljyterminaalin tulipalossa. Esimerkiksi alueella tapahtuva säiliöauton palo voi levitä varastosäiliöpaloksi tai laajemmaksi, koko öljyterminaali-alueiden laajuiseksi suurpaloksi. Suuronnettomuuksissa korvaavat kuljetukset muista öljyterminaaleista voisivat olla ratkaisu, mutta pidentyvien kuljetusmatkojen pullonkaulaksi saattaisi tulla säiliöautojen ja ammattitaistoisten kuljettajien riittävyys.

Nestemäisten polttoaineiden saatavuuteen liittyvät haasteet ovat kasvaneet merkittävästi sen jälkeen, kun Venäjä hyökkäsi Ukrainaan. Raakaöljystä on tullut entistä enemmän politiikan, painostamisen sekä pakotteiden väline ja kohde. Polttoaineiden saatavuus- ja hintahaasteiden lisäksi, Ukrainan sodan ja vaikean maailmanpoliittisen tilanteen on arvioitu lisäävän energialähteisiin kohdistuvaa fyysistä uhkaa. Esimerkkinä tästä on Nord Stream kaasuputken räjäytys syksyllä 2022.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Skenaarion yhtenä taustatekijänä on EU-laajuiset haasteet nestemäisten polttoaineiden saatavuudessa (sopeutumisvaihe muuttuneeseen tilanteeseen). Skenaarion mukaisen tilanteen voi laukaista öljyterminaalin vakava onnettomuus. Välittömänä syynä voi olla esimerkiksi tuotesäiliön ylitäyttö, säiliö-, putki- tai laiterikko tai säiliöajoneuvon palo öljyterminaali-alueella. Onnettomuuteen voi liittyä myös tahallisuutta. Tahallisuus voi aiheuttaa itse onnettomuuden tai sen, että tuotteita ei saada lastatuksi tai kuljetettua öljyterminaalista. Pahimpiin skenaarioihin sisältyy todennäköisesti suuri tuotevuoto ja sen syytyminen palamaan.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Suuronnettomuus aiheutuu todennäköisimmin inhimillisestä (tiedostamaton/tiedostettu ohjeiden vastainen toiminta tai tilanteeseen nähden muu väärä toiminta) tai teknisestä virheestä



(järjestelmän/toimilaitteen ennakoimaton virhetoiminto) tai vikaantumisesta (pumppu, ylitäytönestín, paine- tms. mittarin, ajoneuvo). Syynä voi olla myös tahallisuus (ilkivalta, vahingonteko, tarkoitushakuinen tuhotyö, terrorismi) tai esimerkiksi luonnonilmiö (salama). Lähtökohtana on ”jostain syystä” aiheutuva palavien nesteiden suuri vuoto ja sen syttyminen palamaan (voimakkaasti leimahtaen syttyvä tai jopa räjähdysmäisesti syttyvä tulipalo). Räjähdysmäisesti syttyvä palo voi vaurioittaa alueen kiinteitä sammutusjärjestelmiä. Järjestelmien toiminta voi olla estynyt esim. sähkökatkoksen (osa palovesipumppaamosta ei toimi) tai paloveden runkoputkivaurion (koko järjestelmän teho pois tai vakavasti alentunut) vuoksi. Palojen voimakas lämpösäteily haittaa kohteen lähestymistä ja tehokasta sammutustoimintaa pelastuslaitoksen toimenpitein. Palo vaurioittaa/sytyttää uusia paloja ja voi levitä öljyterminaalista toiseen. Erittäin voimakas palo vaarantaa säiliöiden vaipan kestävyys ja voi aiheuttaa lisää tuotevuotoja varastoalueella. Tuotevuotojen lisäksi sammutusjätevedet aiheuttavat ympäristön pilaantumisen vaaraa ja pilaantumista.

Nestemäisten polttoaineiden lastaus ja jakelu keskeytyy heti onnettomuuden tapahtumisen jälkeen. Suurpalo varastoalueella aiheuttaa nopeasti sammutettunakin useiden päivien katkoksen polttoaineiden lastauksessa. Pahimmissa skenaarioissa öljyterminaali(t) tuhoutuu korjauskelvottomaksi ja pelkäästään ympäristövahingon torjunta/jälkitorjunta vaatii kuukausien työn.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Tulipalot öljyterminaali-alueilla ovat erittäin harvinaisia. Tulipaloja ehkäistään mahdollisimman tehokkaasti samalla, kun mm. alueen palonilmaisulaitteisiin, automaattisiin sammutusjärjestelmiin ja muihin kohdesuojauksiin sekä henkilökunnan alkusammutusvalmiuteen (osaaminen ja välineet) kiinnitetään erityistä huomiota.

Vihreä siirtymä, nestemäisten polttoaineiden menekin väheneminen sekä jakeluyhtiöön tai sen tuotteisiin kohdistuvat pakotteet voivat heikentää öljytuotteiden varastointi- ja jakeluyhtiön taloudellista tilannetta. Huono taloudellinen tilanne sekä alan tulevaisuuden ennusteet (toiminta vähenee tai loppuu) voivat johtaa kunnossapidon, turvallisuuskulttuurin ja turvallisuustekniikan heikkenemiseen sekä siihen, että kohteen asiantuntijat hakeutuvat muihin tehtäviin.

Vaikea maailmantilanne ja energiariippuvuus ovat johtaneet aiempaa enemmän siihen, että energiavarastot ovat politiikan, pakotteiden ja vaikuttamisen pelinappuloita ja jopa tahallisen tuhoamisen kohteita (vrt. lennokki-iskut öljyterminaaleihin Saudi-Arabiassa vuonna 2021 sekä North Stream kaasuputkien vaurioittaminen syksyllä 2022).

Skenaarion toteutumisen todennäköisyys on korkea. Laiterikosta tai muusta tapahtumasta alkava tilanne voi kehittyä nopeasti. Joidenkin signaalien osalta voi olla vaikea arvioida, aiheuttaako tilanne reagointitarvetta vai ei.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Pahin skenaario tuhoaa maakunnan vierekkäin sijaitsevat öljyterminaalit. Muista öljyterminaaleista tehtävät kuljetukset eivät riitä kattamaan kulutusta. Ongelmaksi muodostuu kuljetusmatkojen



merkittävä pidentyminen, säiliöautojen riittävyys, ammattitaitoisten kuljettajien määrä, kuljettajien lepoajat ja niin edelleen.

Polttoainepula rasittaa etenkin maakunnan tavaralogistiikkaa. Tämä vaikuttaa nopeasti muun muassa jätehuoltoon sekä energia- ja raakapuun kuljetuksiin vaikeuttaen sähkön- ja lämmöntuotantoa. Myös alueen elintarvikekuljetukset, joukkoliikenne ja henkilöautoliikenne häiriintyvät vakavasti ennen kuin polttoainehuoltoon saadaan korvaavat järjestelyt. Hyvin vaikea tilanne voi kestää viikkoja.

Pahimman skenaarion toteutuminen voi aiheuttaa erittäin vaikean ympäristövahingon, jopa ympäristökatastrofin. Säiliöistä vuotaneet öljytuotteet ja sammutusjätevedet voivat saastuttaa laajasti ja pitkäaikaisesti maa-, ranta- ja merialueita. Maaperän saastuminen vahinkoalueella on massiivista.

Palojen savusta aiheutuva haitta/vaara terveydelle voisi edellyttää sisälle suojautumista ja voisi pahimmillaan johtaa potilastulvaan alueen hoitolaitoksissa.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio on luotettava. Arvio perustuu nestemäisten polttoaineiden varastoaluepaloista saatavaan historiatietoon sekä toiminnanharjoittajien antamaan arvioon muun muassa kuljetuskapasiteetin riittävydestä.



Skenaarion nimi: Nestemäisten polttoaineiden vakava jakeluhäiriö						
Öljyterminaalin tulipalosta ja muista tekijöistä aiheutuva nestemäisten polttoaineiden vakava saatavuushäiriö.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
			x			Maakunnan alueeseen kohdistuvana
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x				Riippuu hieman siitä, miten tilanne käynnistyy. Henkilövahingot oletettavasti vähäiset. Savusta kärsiviä voi olla paljon.	
Taloudelliset vahingot				x	Pelkästään nestemäisten polttoaineiden arvo ylittää erittäin merkittävän rajan.	
Ympäristövahingot				x		
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		On todennäköistä, että polttoainehuollon vaikeutuminen, tilanteeseen sopeutuminen ja priorisoinnit edellyttävät hyvinkin poikkeuksellisia toimia etenkin ensimmäisten viikkojen aikana.	
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Polttoainehuollon merkittävä vaikeutuminen vähintään viikkojen ajaksi.	
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Polttoainehuollon vaikeutumisesta aiheutuvat häiriöt työmatkaliikenteeseen, joukkoliikenteeseen ja muuhun välttämättömään ajoneuvojen käyttöön.	
Henkinen kriisikestävyyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x			Aluksi merkittävä.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x			



3.12 Merellinen suuronnettomuus

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Pohjois-Pohjanmaan alueella on kolme kauppamerenkulun satamaa: Kalajoki (Rahja), Raahen (Lapaluoto) ja Oulu (Oritkari, Nuottasaari ja Vihreäsaari). Satamissa käy vuosittain yhteensä noin 1 300 rahtilaivaa. Kuljetettavista tuotteista merkittävimpiä ovat metsä- ja terästeollisuuden raaka-aineet ja tuotteet, nestemäiset polttoaineet sekä erilaiset merikonteissa tai säiliökonteissa kuljetettavat tuotteet. Rahtilaivojen suurimmat pituudet ovat noin 250 metriä ja suurimpien laivojen nettokantavuus on noin 30 000 tonnia (dwt).

Maakunnan satamissa ei ole säännöllistä matkustajalaivaliikennettä, mutta joitain risteilyalusvierailuja on ollut. Oulun edustalla risteilyjä tekevän MS Alexandan matkustajamäärä on suurimmillaan noin 150 henkilöä (maksimi noin 300) ja Hailuodon lautan noin 200-300 henkilöä.

Maakunnan satamien väyläsyvyydet ovat 8,5-12,5 metriä. Ruoppaamalla yms. menetelmillä toteutettua kapeampaa tuloväylää on Kalajoella noin 1 km, Raahessa noin 6 km ja Oulussa noin 20 km. Kapea ja pitkä tuloväylä, laivakokoon ja -syvyyteen nähden pieni liikkumavara väylällä sekä Perämeren alueen ajoittain vaikeat sää- ja jääolosuhteet voivat altistaa onnettomuuksille. Sataman tuloväylällä tai satamassa tapahtuva vakava laivaliikenteen onnettomuus voi aiheuttaa merkittävää haittaa satamatoiminnoille ja tavaralogistiikalle.

Laivaväylien läheisyydessä on useita luonnonsuojelualueita, lintujen pesimäsaaria sekä virkistyskäytössä olevia ranta-alueita, joille laivaliikenteen onnettomuudet ja mahdolliset alusöljyvahingot aiheuttavat uhkaa. Alusöljyvahinkojen torjunta on haastavaa erityisesti talvella, kun Perämeren alue on jäässä. Perämeren alueella on vain yksi varsinainen öljyntorjunta-alue, joka soveltuu avomeriolosuhteisiin tai muuten vaativiin torjuntaolosuhteisiin mittavissa alusöljyvahingoissa (M/S Aalto, vuonna 2022 Kalajoen satamassa).

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Meriliikenteen aluksen ajo matalikolle tai karille aiheutuu todennäköisimmin inhimillisestä virheestä tai teknisestä viasta. Onnettomuuteen johtaneista inhimillisistä virheistä yleisimpiä ovat huolimattomuus, navigointivirhe tai nukahtaminen. Esimerkiksi jääavustuksessa, jossa on useampi kuin yksi alus peräkkäin ja alukset eivät noudata jäänmurtajan antamia määräyksiä turvaväleistä, voi tapahtua peräänajo jäänmurtajan jäädessä kiinni jääväylälle. Myös alusten törmäys on todennäköisempää jääväylässä alusten sivuttaessa toisiaan.

Tekninen syy voi johtaa onnettomuuteen esimerkiksi silloin, jos alukselle tulee sähkökatkos tai navigaatiolaitteiston toimintahäiriö kesken käännöksen tai juuri ennen käännöstä. Onnettomuus voi olla ajautuminen karille tai matalikolle tai törmäys toiseen alukseen.

Onnettomuuteen voi liittyä myös tahallisuutta, jolloin esimerkiksi kauppa-alusta käytetään iskun kohteena tai välineenä sabotaasissa tai terroristisessa tarkoituksessa.



3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Maakunnan satamaan saapumassa oleva rahtilaiva saa noin 5 km ennen satamaa konerikon ja törmää syysmyrskyssä voimakkaasti väylän reunaan. Törmäys aiheuttaa laivaan vuotoja sekä öljyvuotoja mereen. Laivan liike-energia ja voimakas läntinen syysmyrsky puskevat laivan poikittain laivan pituutta kapeammalle väylälle tukkien samalla väylän laivaliikenteen (vrt. Ever Given -laivan onnettomuus Suezin kanavassa kesällä 2021). Laivan vedenalaisiin rakenteisiin tulleet vuodot lisäävät laivan massaa ja laiva jää tiukasti kiinni väylälle. Laivan noin 2000 tonnin polttoainetankeista vuotaa runsaasti öljyä mereen.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Kymmenen vuoden aikasarjalla tarkasteluna Suomen vesialueilla tapahtuu vuosittain noin 26-43 onnettomuutta (Länsi-Suomen merivartioston tilastot). Vuosittainen vaihtelu merionnettomuuksien määrässä on ollut voimakastakin, mutta lukumäärä ei yksistään kerro turvallisuuden tilan kehityksestä, koska vaihtelu on satunnaista. Vakavia onnettomuuksia ei ole viime vuosina tapahtunut.

Todennäköisimpiä onnettomuuksia ovat karilleajo/pohjakosketus tai kosketus/törmäys, joita on kaikista onnettomuuksista yli 60 %. Alusliikenteen automaatio ja tekniikka kehittyy jatkuvasti. Inhimillisten virheiden määrää saadaan näillä toimenpiteillä vähenemään.

Kasvava laivaliikenne lisää onnettomuuden riskiä (maakunnan satamissa vierailee noin 1300 alusta/vuosi), mutta suuret merelliset onnettomuudet ovat maailmanlaajuisestikin harvinaisia. Merellisen suuronnettomuuden todennäköisyys on matala.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Suuren merellisen onnettomuuden vakavimmat välittömät seuraukset voivat kohdistua onnettomuudessa olevaan alukseen, sen henkilöstöön, mahdollisiin matkustajiin ja lastiin. Vakavat henkilövahingot ovat todennäköisesti enintään yksittäisiä. Sataman kautta tapahtuman tavaraliikenteen häiriöt riippuvat tilanteen kestosta. Väylän tukkineen laivan vaurioiden arviointi, toimintasuunnitelman tekeminen, tarvittavan kaluston hankkiminen, irrotusta edeltävät toimenpiteet ja irrotus voivat viedä pahimmillaan useita päiviä. Tilannetta hankaloittaa, jos laivan pohjaan tulleet vuodot ovat suuria.

Merialueella tapahtuvaan suuronnettomuudesta voi aiheutua vaikea ja pitkäkestoinen ympäristö-onnettomuus, kuten mittava alusöljyvahinko. Mereen päässeen öljyn rantautuminen riippuu mm. onnettomuuspaikan sijainnista, öljyn määrästä ja laadusta, vuodon volyyymistä, sääolosuhteista (lämpötila, tuuli, tuulen suunta, meriveden korkeus jne.) ja torjuntatöiden aloittamisen nopeudesta. Talviolosuhteet tai tuulinen sää voivat estää tai vaikeuttaa torjuntatyötä merkittävästi. Toisaalta talvinen ajankohta voi vähentää linnustovahinkoja. Rantautunut öljy aiheuttaa pahimmillaan kuukausia, jopa vuosia kestävästä puhdistusoperaation. Öljyvahingolla voi olla pitkäaikaisia vaikutuksia luontoon, luonnonsuojelualueille, lintujen pesimäsaarille, rantojen virkistyskäyttöön sekä myös alueen matkailuelinkeinoon.



6 Arvioinnin luotettavuus

Arvio perustuu Traficom ja Turun meripelastuskeskuksen (MRCC) tilastoihin vuosien aikana tapahtuneista meriliikenteen onnettomuuksista. Aiheesta on runsaasti tilastoja ja onnettomuuskuvauskuvaus. Arvioinnin luotettavuus on hyvä. On kuitenkin huomattava, että tapahtumia on liikenteeseen nähden hyvin vähän, joten prosentuaalista vaihtelua voi olla paljon.

Skenaarion nimi: Merellinen suuronnettomuus						
Rahtilaivan karilleajo ja kiinni juuttuminen satamaan johtavalla väylällä. Laivaliikenteen keskeytyminen, alusöljyvahinko.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimmääinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
		x				Maakunnan alueella
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot	x				Todennäköisesti enintään yksittäisiä. Riippuu onnettomuusmekanismista.	
Taloudelliset vahingot			x		Torjuntakustannusten määrä voi pahimmillaan olla miljoonia euroja.	
Ympäristövahingot				x	Etenkin, jos mittava päästö leviää rannoille.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Johtamisvastuut ovat selkeät. Ranta- ja torjuntajärjestelyt ja torjuntajätehuolto voivat edellyttää tavallaisesta poikkeavia toimenpiteitä.	
Sisäinen turvallisuus	x					
Alueen huoltovarmuus, talous ja infrastruktuuri		x			Riippuen mikä satama ja kuinka pitkään laivaliikenne on keskeytynyt.	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Vaikutukset virkistysalueisiin. Ehkä joitain vaikutuksia satamaliikenteen keskeyttämisestä.	
Henkinen kriisikestävyyden	x					
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x				
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimmääinen	Korkea	Selitys		
			x			



3.13 Pato-onnettomuus

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Pohjois-Pohjanmaan alueella on 95 patoturvallisuuslainsäädännön perusteella luokiteltua patoa. Padot ovat yleisimmin vesistöpatoja tai luokiteltuja tulvapenkereitä, mutta joukossa on myös jätepatoja. Patojen yleisimpiä käyttötarkoituksia ovat voimantuotanto ja tulvasuojelu. Korkeimpaan riskiluokkaan kuuluvia 1-luokan patoja on 31 kpl yhteensä 15 kohteessa.⁵ Kyseessä on pato, joka onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle.

⁵ Patoturvallisuuden tietojärjestelmä (tilanne tammikuussa 2023)

Maankäyttöä ja rakentamista ohjaavan lainsäädännön tavoitteena on varmistaa, että kaavoitettavilla alueilla ja rakentamisessa toteutuu terveellisyyden ja turvallisuuden vaatimus. Tämän mukaisesti esim. tulvariskialueille ei lähtökohtaisesti osoiteta uusia rakentamispaikkoja. Tämän periaatteet pitäisi toteutua myös vesistö- ja jätepatojen vaara-alueiden maankäytössä. Maakunnan alueella on kuitenkin patoja, joiden vaara-alueella on satoja asukkaita, tuhansia neliömetrejä rakennettua kerrosalaa, lukuisia maatiloja, työpaikkoja ja niin edelleen.

Vakavat pato-onnettomuudet ovat myös maailmanlaajuisesti hyvin harvinaisia, mutta vakavia häiriötilanteita tapahtuu vuosittain. Kyseessä voi olla esimerkiksi voimalaitoksen automaattinen hätäsulku ja ongelmat tulvaluukkujen avautumisessa, jolloin padon ylävesi nousee nopeasti yli hätävesikorkeuden.

Patoturvallisuudessa ei ole tapahtunut viime vuosina merkittävää muutosta. Patojen ylläpidossa seurataan tarkoin ilmastonmuutokseen liittyviä hydrologisia ennusteita. Tämä on jo vaikuttanut muun muassa patojen juoksutusaukkojen mitoittamiseen. Patoturvallisuudessa seurataan myös maailman tapahtumia, joissa padot ovat olleet sotilaallisen voimankäytön kohteina.

Suomen suurimmat padot ovat yleisesti kymmeniä vuosia vanhoja ja uusia patoja rakennetaan hyvin harvoin, jos ollenkaan (pienempiä työ- ja jätepatoja lukuun ottamatta). Padon ikääntyminen on yksi onnettomuuksille altistava tekijä. On myös huomattava, että henkilöt, jotka ovat olleet suunnittelemassa ja rakentamassa mittakaavaltaan merkittäviä patoja, alkavat olla eläkkeellä. Patojen kunnossapidon rahoitus on yleensä paremmassa kunnossa padoilla, joilla on merkittävä arvo vesivoiman tuotannossa. Tilanne voi olla toinen padoilla, joiden hyöty esim. tulvasuojelussa on merkittävä, mutta joiden muu "tuotto" on vähäinen.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Padon murtumamekanismiin vaikuttaa padon rakenne. Onnettomuuteen johtava tilanne voi käynnistyä pitkän ajan kuluessa tapahtuvana maapadon patorakenteen sisäisenä eroosiona ja suotovauriona. Padon tai sen alapuolisten maakerrosten läpi tihkuva vesi alkaa kuljettamaan padon hienoainesta mukanaan. Aluksi suotautuminen on pientä, mutta hiljalleen vesi kaivaa itselleen suuremman onkalon ja saa myös virtaaman kasvamaan. Nämä tilanteet havaitaan todennäköisesti



padon turvallisuustarkkailun yhteydessä tai ulkopuolisen henkilön havaitsemana. Jos havainto viivästyy päiviä/viikkoja, voi virtaaman muodostama onkalo sortua, johtaen pahimmillaan padon ylivirtaukseen ja hyvin nopeasti varsinaiseen pato-onnettomuuteen.

Tekniset häiriöt voivat johtaa nopeasti jopa pato-onnettomuuteen padoilla, joiden ylävesialtaan pinta-ala on pieni suhteessa joen virtaamaan. Tilanteen voisi aiheuttaa esim. voimalaitosturbiinien automaattinen hätäsulku ja ongelmat tulvaluukkujen avautumisessa.

Alkupalven alijäähtynyt vesi ja hyyteen muodostuminen voi tukkia voimalaitoksen välppiä, aiheuttaen ylävesialtaan vesipinnan nousua. Tilanne voi olla vaikea etenkin runsaiden syystulvien jälkeen, jolloin jokien jääkannen muodostamisessa on ongelmia.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Skenaarion mukainen tapahtuma voi käynnistyä pitkän ajan kuluessa. Tekoaltaan maapadon pohjarakenteiden läpi tapahtuu normaalista poikkeavaa suotautumista. Vuoto ja hienoaikaisen kulkeutuminen on aluksi sen verran pientä, että padon alapuolisten ojien alueella ei nähdä veden samentumaa.

Tilanne pahenee nopeasti poikkeuksellisen sateisen syksyn loppupuolella. Tekoaltaan ylävesipinta on ylittänyt säännöstelyn ylärajan ja nousee edelleen. Patorakenteiden vettyminen ja hydrostaattisen paineen kasvaminen lisäävät nopeasti suotautumista padon läpi. Kylmä ja sateinen syysää ei houkuttele ihmisiä ulos, joten patovaurion aiheuttamaa padon alapuolisen vesistön samentumaa ei havaita. Vuoto havaitaan vasta, kun vuodon määrä patorakenteen ja padon alapuolisten maakerrosten läpi on useita kuutiometrejä sekunnissa.

Kohteeseen hälytetään pelastuslaitoksen ja padon omistajan henkilöstöä sekä hätäkorjaukseen tarvittavaa henkilöstöä ja kalustoa. Tekoaltaan juoksutuskapasiteetti on jo maksimikäytössä. Tilapäisten hätäpurkuaukkojen avaamista suunnitellaan.

Maapadon harja sortuu patoon muodostuneen onkalon seurauksena ennen kuin tehokkaat hätäkorjaustoimenpiteet saadaan käyntiin. Tapahtuu padon ylivirtaus, joka kasvaa nopeasti täysimittaiseksi pato-onnettomuudeksi. Murtuma-aukko kasvaa 2-3 tunnissa lähes 100 metrin laajuiseksi. Virtaama murtuma-aukosta on suurimmillaan yli 4 000 m³ sekunnissa, joka on noin kymmenen kertaa suurempi kuin esim. Merikosken voimalaitoksen koneiston maksimivirtaama.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Patomurtumat ovat myös maailmanlaajuisesti hyvin harvinaisia. Skenaarion mukaisen tapahtumaketjun toteutumista on arvioitu muun muassa tapahtumapuuanalyysien avulla.⁶ Onnettomuuden kehittyminen havaitaan todennäköisesti päiviä ennen varsinaisen pato-onnettomuuden muodostumista.

⁶ Patoturvallisuusopas (Kainuun ELY-keskus, 12/2018)



Pohjois-Pohjanmaan alueella on tapahtunut kaksi erittäin vakavaa tekoaltaan maapadon vaurioitumista. Toinen tapahtui Uljuan padolla vuonna 1990 (suotautuminen patorakenteen alta) ja toinen Hautaperän tekoaltaan padolla vuonna 1976 (patoluiskan sortuma).

5 Arvio skenaarion seurauksista

Pato-onnettomuus on kaikille toimintaan osallistuville tahoille erittäin vaativa onnettomuus-tapahtuma. Veden voimakas virtaus, vaihteleva vedenkorkeus, tulvan irrottama irtain aines, kulkuyhteyksien ja sähköjakelun katkeaminen, mahdollisesti yöaika, pimeys, kylmä vesi ja sää tekevät tapahtumasta pelastautumisen ja pelastamisen kannalta erityisen vaativan.

Vuodenajasta riippumatta pelastustoimet joudutaan tekemään äärimmäisen vaikeissa olosuhteissa. Pelastettavat ovat vaikeissa paikoissa eivätkä voi tehdä juuri mitään pelastamisensa helpottamiseksi. Voimakas virtaus tekee lähes kaikki maasta käsin suoritettavat pelastusmenetelmät kyseenalaisiksi. Ennakkotiedottamisen puute saattaa viivästyttää omatoisen pelastautumisen käynnistymistä ja johtaa siihen, että pelastettavia on paljon.

Patomurtuman aiheuttama tulvavirtaama katkoo valtakunnallisia pääteitä ja mahdollisesti myös valtakunnallisia tietoliikennekaapeleita. Padon alapuolisen vesistöalueen tiestöä ja siltoja tuhoutuu. Kymmeniä, jopa satoja asuinrakennuksia kastuu korjauskelvottomaksi. Maatalouden tuotantorakennuksia kastuu. Tuotantoeläinvahingot voivat olla mittavia. Alue on laajalti sähkötön. Henkilövahinkojen määrää riippuu pitkälti siitä, missä vaiheessa patovaurio havaitaan. Tulvan mukaansa tempaama ravinnekuormitus vesistöihin on erittäin suuri. Tulvavirtaamaan voi päätyä jätteitä, kemikaaleja, öljyjä yms. ympäristölle vaarallista/haitallista.

Tulvasta kärsineiden hätä- ja tilapäismajoituksen ja perushuollon tarve voi olla pitkäkestoista ja mittavaa. Tulva voi viedä useilta ihmisiltä elinkeinon.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arviointi perustuu kansainvälisen ja kansallisen patoturvallisuustutkimuksen aineistoihin, maakunnan patojen hydrologisiin tietoihin sekä vahingonvaaraselvityksiin. Arvio on luotettava.



Skenaarion nimi: Pato-onnettomuus						
Padon sisäisestä eroosiosta ja suotovauriosta tai tahallisuudesta (sabotaasi tms.) aiheutuva pato-onnettomuus.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
		x				Maakunnan alueeseen kohdistuvana
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			x		Riippuu patovaurion havaitsemisviiveestä.	
Taloudelliset vahingot				x	Tulva tuhoaa tiestöä ja siltoja ja kastelee rakennuksia korjauskelvottomaksi.	
Ympäristövahingot			x		Ravinnekuormitus, roskat, jätteet ja mahdollisesti myös kemikaaleja (mm. öljysäiliöistä)	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Johtamisvastuut ovat selkeät. Padon hätäkorjaustoimet, hätä- ja tilapäismajoitus, evakuoitujen huolto, pitkäaikaiset asumisjärjestelyt, elämisen rahoitus jne. vaativat tavanomaisesta poikkeavia toimia.	
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus			x		Tiestöä ja siltoja tuhoutuu.	
Väestön toimintakyky ja palvelut			x		Onnettomuus tuo kymmeniä, jopa satoja henkilöitä täysimääräisesti tai suurelta osin yhteiskunnan avun piiriin.	
Henkinen kriisinkestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
			x			
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
			x			



3.14 Vaarallisten aineiden onnettomuus

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Pohjois-Pohjanmaan alueella käsitellään, valmistetaan ja varastoidaan merkittävässä määrin vaarallisia kemikaaleja. Maakunnan alueella on yhteensä 12 kemikaalikohdetta, jotka lukeutuvat lainsäädännön perusteella suuronnettomuuden vaaraa aiheuttaviksi kohteiksi. Muita kemikaalikohteita on useita kymmeniä. Kemikaalien valmistus- ja varastointikohteiden lisäksi kemikaaleja kuljetetaan etenkin maakunnan länsiosien maanteilla ja rautateilla sekä meritse alueen kauppamerenkulun satamiin/satamista. Kemikaalikohteet sijaitsevat suurelta osin taajamissa tai niiden välittömässä läheisyydessä. Myös merkittävimmät kuljetusreitit kulkevat taajamien läpi.

Maakunnan alueen kemikaaleista määrällisesti merkittävimpiä ovat palavat nesteet (mm. bensiini, diesel, kevyt polttoöljy, bentseeni, etanoli, metanoli, aseton), palavat kaasut (mm. nestekaasu, LNG), ilmakaasut (mm. happi, typpi, hiilidioksidi, argon), hapettavat aineet (mm. happi, vetyperoksidi, natriumkloroatti, peretikkahappo), myrkylliset aineet (mm. metanoli, ammoniakki, ammoniakkivesi, kloori, rikkidioksidi, syanidi) ja syövyttävät aineet (mm. rikki-, typpi-, suola-, fosfori- ja muurahaishappo sekä lipeä). Alueella kuljetetaan ja varastoidaan myös räjähteitä.

Kemikaaliturvallisuuksessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia suuntaan tai toiseen ja voidaan arvioida, että turvallisuus on yleisesti hyvällä tasolla. Merkittävät vaarallisten aineiden onnettomuudet ovat olleet hyvin harvinaisia. Vaarallisten aineiden onnettomuuksia tai räjähdysonnettomuuksia kirjataan maakunnan alueella vuosittain noin 20 kpl, mutta ne ovat yleisimmin mittakaavaltaan lieviä. Vaikka vakavat onnettomuudet ovat olleet harvinaisia, potentiaalia jopa suuronnettomuuksien tapahtumiseen on. Onnettomuustilanteissa vaikeita ovat erityisesti jäähdyttämällä tai paineenalaisena nesteytetyt myrkylliset kaasut.

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Vaarallisten aineiden onnettomuuksien syntymekanismeja on useita. Tavanomainen onnettomuus on esimerkiksi putki- tai toimilaiterikko, säiliön ylitäyttö tai kemikaalien virheellinen sekoittuminen. Pieni onnettomuus voi johtaa suurempaan, jos järjestelmät, kuten prosessiautomaatio ja turva-automaatio tai kohteen henkilökunta eivät tunnista tapahtunutta tai kehittyvää onnettomuutta, tai jos tarvittavia turvajärjestelmiä/varautumista ei ole.

Onnettomuus voi aiheutua inhimillisestä virheestä, kuten huoltotyöstä, jossa on virheellisesti oletettu, että laitteisto on saatettu turvalliseen tilaan huoltotyötä varten. Tulityö voi johtaa syttymään ja räjähdykseen tai esim. toimilaitteen irrotus kemikaalivuotoon. Myös kemikaalien virheellinen sekoittuminen voi aiheutua inhimillisestä virheestä. Tuottamuksellisia onnettomuuksia ovat esim. vaarallisten kemikaalien putkisiltaan törmäämiset.

Vakavat kuljetusonnettomuudet aiheutuvat esim. vaarallisten aineiden kuljetusyksikön suistumisesta tai törmäämisestä toiseen ajoneuvoon. Onnettomuudesta voi aiheutua kemikaalivuotoja tai esimerkiksi koko kuljetettavan lastin vaarantava ajoneuvon tulipalo.



Vaarallisten aineiden onnettomuuden tapahtumamekanismiin voi liittyä myös tahallisuutta. Tämä on huomioitu mm. uusimmissa kemikaaliturvallisuuden säädöksissä.

3 Skenaarion kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Skenaarion mukaisen suuronnettomuuden voi aiheuttaa vaarallisten aineiden kuljetusyksikön voimakasenerginen tieliikenneonnettomuus taajaan asutulla alueella. Onnettomuudessa aiheutuu kuljetusyksikön kaatuminen ja iskeytyminen voimalla toisiin ajoneuvoihin tai tierakenteisiin. Kuljetussäiliöön tulee repeämä, josta purkautuu myrkyllistä kaasua tai nestettä, joka kaasuuntuu voimakkaasti. Nopeasti muodostuva myrkyllinen kaasupilvi leviää tuulen mukana ja aiheuttaa välitöntä vaaraa hengelle ja terveydelle satojen metrien etäisyydelle saakka onnettomuuskohteesta. Eriasteisia ärsytysoireita aiheutuu jopa 1-2 km etäisyydellä onnettomuuskohteesta.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Maakunnan tiestöllä liikkuu jatkuvasti vaarallisten aineiden kuljetusyksiköitä. Valtaosassa kuljetuksia kuljetettava kemikaali aiheuttaa onnettomuustilanteessa lähinnä paikallisen lisäonnettomuuksien vaaran. Joukossa on kuitenkin törmäystilanteessa jopa suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavia kuljetuksia. Vaarallisten aineiden kuljetuksissa ajoneuvoille ja kuljettajille asetettavat vaatimukset ehkäisevät onnettomuuksia ja niiden seurauksia, mutta eivät estä niitä kokonaan.

Vaarallisten aineiden kuljetuksessa tapahtuvan suuronnettomuuden todennäköisyys on matala.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Onnettomuuden vakavimmat seuraukset kohdistuvat vaara-alueella olevien ihmisten terveyteen. Erityisessä vaarassa ovat onnettomuuskohteen välittömässä läheisyydessä olevat henkilöt, jotka eivät tunnista vaaraa ajoissa tai jotka eivät ehdi/ymmärrä poistua vaara-alueelta nopeasti. Pelastustoiminnan ensimmäisiä tehtäviä on väestön varoittaminen ja pelastaminen välittömästi vaarasta, mutta kohteeseen saapuminen, tilanearvio ja pelastustoimien käynnistäminen vaativat oman aikansa.

Kemikaalialtistumisen välittömät oireet riippuvat kemikaalista ja pitoisuudesta. Oireita ovat esimerkiksi voimakas silmien, nenän ja kurkunpään ärsytys, kyynelvuoto ja yskä. Pitoisuuden kasvaessa tai jatkuessa voi ilmetä tukahduttavaa yskää, pahoinvointia, kurkunpään ja hengitysteiden turvotusta, puristavaa tunnetta rinnassa ja pahentuvaa hengitysvaikeutta. Vakava kemikaalialtistus voi johtaa tuntien aikana kehittyvään hengenvaaralliseen keuhkopöhöön.

Kemikaaleille altistuvia voi olla kymmeniä, jopa satoja, jos onnettomuus tapahtuu taajaan asutun alueen läpi kulkevalla liikenneväylällä. Altistuneiden määrään vaikuttaa onnettomuuden ajankohta. Esimerkiksi arkinen iltapäivä voisi olla ajankohtana haastava. Pelastusviranomaisia, ensihoitoa ja terveydenhuoltoa kuormittaa välittömiä vakavia oireita saaneiden auttaminen. Viiveellä ilmenevä ja nopeasti pahenevat hengitysvaikeudet (keuhkopöhö) lisäävät ensihoidon ja terveydenhuoltojärjestelmän kuormitusta. Terveydentilan seuranta vaativien potilaiden tai seurantaan hakeutuvien määrä voi olla satoja, jopa tuhansia henkilöitä (henkilöt, jotka ovat olleet



kemikaalivuodon vaikutusalueelle, mutta eivät pysty arvioimaan altistumisen vakavuutta).
Onnettomuus edellyttää laajamittaista psykososiaalista tukea onnettomuuden kohdanneille.

Onnettomuuden muut seurausvaikutukset ovat tämän kaltaisessa onnettomuudessa vähäisiä.

6 Arvioinnin luotettavuus

Arvion tueksi on vain vähän tilastotietoa. Erityisen vaarallisten kemikaalien kuljetuksia tapahtuu lähes päivittäin. Vaarallisten aineiden kuljetusyksiköt kestävät onnettomuustilanteiden mekaanista rasitusta, mutta eivät määrättömästi. Arvion luotettavuus on keskimääräinen.



Skenaarion nimi: Vaarallisten aineiden onnettomuus						
Paineenalaisena tai jäädyttämällä nesteytetyn myrkyllisen kaasun kuljetusonnettomuus.						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
		x				Maakunnan alueeseen kohdistuvana
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot				x	Riippuen onnettomuuspaikan sijainnista ja onnettomuuden ajankohdasta.	
Taloudelliset vahingot		x				
Ympäristövahingot		x			Paikallinen maapohjan saastuminen.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen			x		Johtamisvastuut ovat selkeät. Ensihoidon ja terveydenhuollon vakava kuormittuminen, kemikaalille altistuneiden terveydentilan seuranta, psykososiaalinen tuki jne. vaativat tavanomaisesta poikkeavia toimia.	
Sisäinen turvallisuus		x				
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	x					
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Terveydenhuollon kuormittuminen on merkittävää useiden päivien ajan.	
Henkinen kriisikestävyys		x				
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x				
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
		x				



3.15 Vedenjakelun ja jätevesihuollon häiriö

1 Skenaarion tausta, muutosvoimat ja alueelliset erityispiirteet

Vesihuolto on yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittinen palvelu. Vesihuolto kattaa veden ottamisen pinta- tai pohjavesistä, vedenpuhdistuksen, verkostojakelun, jäteveden poisjohtamisen eli viemäroinnin, jäteveden puhdistuksen, veden palauttamisen takaisin luontoon sekä puhdistamolietteen käsittelyn ja ravinteiden kierrätyksen.^{1, 2}

Puhdas talousvesi, viemärointi ja toimiva jätevedenpuhdistus ovat yleisen hygienian edellytys. Vesihuolto on välttämätöntä ihmisten elinolojen, sosiaali- ja terveydenhuollon ja elintarvikehuollon toimivuuden sekä teollisuuden toimintaedellytysten kannalta. Kotitalouksien ohella puhdasta talousvettä tarvitsevat terveydenhuollon yksiköt, kuten erikois- ja perusterveydenhuollon sairaalat, terveyskeskukset, hoito- ja hoivakodit sekä vankilat ja vastaavat laitokset. Myös teollisuus, erityisesti elintarviketeollisuus ja alkutuotanto ovat riippuvaisia talousvedestä. On myös huomattava, että maakunnan rakennuksissa on satoja automaattisia sammutuslaitteistoja, joille verkostovesi on toiminnan edellytys. Myös pelastustoimi tarvitsee vesijohtoverkostosta saatavaa sammutusvettä.

Talousveden häiriötilanteella tarkoitetaan yllättävää tai äkillistä tilannetta, josta voi aiheutua talousveden saastumista ja jonka hallinta voi edellyttää normaalista poikkeavaa johtamismallia ja viestintää³ (STM:n asetus 1352/2015, 3 §). Muutoin merkittävänä häiriötilanteena voidaan pitää esimerkiksi tilannetta, jossa vedenjakelun tai jätevesien johtamisen tai käsittelyn arvioidaan keskeytyvän tai alentuvan merkittävästi yli 12 tunniksi.⁴

Laajan ja pitkäkestoisen vedenjakeluhäiriön voivat aiheuttaa vesihuoltotoiminnan sisäiset tai ulkoiset tekijät. Vedenjakeluhäiriön kohteena ovat käytännössä kaikki vaikutusalueen toimijat: kunnat ja niiden asukkaat, tuotanto ja alkutuotanto, palvelut ja muu elinkeinoelämä. Häiriön laajuus ja pitkittyminen vaikuttavat yhteiskunnan toimintaan ja tilanteesta toipumiseen.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella käytettävästä talousvedestä hieman yli kolmannes on pintavettä ja loput pohjavettä. Luokiteltuja pohjavesialueita on maakunnassa lähes 400, joista vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita on noin puolet ja vedenhankintaan soveltuvia 160 kappaletta. Alueet sijaitsevat epätasaisesti maakunnan alueella ja niiden raakaveden laatu vaihtelee suuresti, mikä on vedenhankinnan kannalta ongelmallista.

Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella toimii noin 40 ammattimaisesti organisoitua vesihuoltolaitosta. Lisäksi vesihuoltopalveluita tarjoaa noin 90 pienempää vesiosuuskuntaa. Oulun kantakaupungissa talousveden valmistamiseen käytetään Oulujoen vettä ja sitä talousvetenä käyttäviä on tällä hetkellä noin 160 000 ihmistä. Muualla maakunnassa yhdyskuntien vedenhankinta perustuu yksinomaan pohjaveden käyttöön. Pohjois-Pohjanmaalla vesihuoltolaitosten vesijohtoverkostoihin on liittynyt noin 99 % väestöstä.

Alueen vedenhankintaa palveleville vesilähteille (pohjavesialueet ja Oulujoki) tai niiden välittömään läheisyyteen sijoittuu useita riskitoimintoja sekä esimerkiksi vilkkaasti liikennöityjä tieosuuksia ja



muita liikennealueita, joissa erilaisten ympäristöonnettomuuksien todennäköisyys voi paikoittain olla korkea.

Oulun kaupungin vedenhankinnan varmuuden ja poikkeustilanteisiin varautumisen parantaminen on maakunnan tärkein vesihuoltohanke. Kriisivalmius on Oulussa nykyisellään heikko vedenhankinnan varmuusluokan ollessa heikoin III-luokka. Maa- ja metsätalousministeriö on edellyttänyt kaupunkia nostamaan varmuusluokituksen vähintään luokkaan II. Tavoitteena on järjestää kaupungin varavedenhankinta pohjavesilähteestä. Oulun vesihuollon varmuutta parantava varavesihanke on ollut vireillä lupaviranomaisessa lähes kuusi vuotta.

Pohjois-Pohjanmaalla vedenjakelupalveluja tarjoavien laitosten varautuminen ja valmius sekä kyky toimia eritasoisissa häiriöissä ja niistä toipumisessa on yleisesti hyvin vaihtelevaa. Merkittävä osa alueen laitoksista tekee keskenään yhteistyötä, jonka yhtenä tavoitteena on häiriötilanteisiin varautuminen. Alueella on runsaasti ylikunnallista vedenjakeluyhteistyötä, jolloin yksittäiselläkin häiriöllä voi olla vaikutusta isoihin vedenkuluttajamääriin.

Pohjois-Pohjanmaalla vesihuoltolaitosten viemäriverkostoihin on liittynyt noin 78 % maakunnan väestöstä. Osuus on lähellä valtakunnan keskimääräistä tasoa, ja tulevana vuosina osuus tulee jonkin verran nousemaan väestön keskittyessä taajamiin. Maakunnassa on rakennettu laajoja siirtoviemäriverkostoja ja jätevedenkäsittelyä on osittain keskitetty keskuspuhdistamoihin. Niiden lisäksi on kuntakohtaisia puhdistamoita.

¹ Vesihuoltolaki 119/2001 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®

² Vesilaitosyhdistys - Vesilaitosyhdistyksen tavoitteena on varmistaa vesihuollon huoltovarmuus vahvistamalla vesilaitosten toimintakykyä (vvy.fi)

³ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus... 1352/2015 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®

⁴ ESA ELY Ajankohtaista vesihuollon varautumisessa 7.11.2022

2 Skenaarion toteutumisen välittömät syyt

Alueella riskiä aiheuttavina toiminnan sisäisinä tekijöinä voivat tulla kysymykseen esimerkiksi yksittäisen henkilön tekemät inhimilliset virheet, laitoshenkilökunnan määrään ja osaamiseen liittyvät tekijät, erilaiset laitteistojen suunnittelu- ja rakennusvirheet, käytettävien laitostekniikoiden ja prosessilaitteiden saatavuus- ja toimitushäiriöt sekä laitteistojen ja verkoston kunnossapidon laiminlyönti.

Toimintaan kohdistuvina ulkoisina riskitekijöinä voivat kysymykseen tulla muun muassa energian saatavuushäiriöt, erilaiset luonnonilmiöt (kuivuus, tulviminen ja rankkasateet, myrskyt, pakkanen) sekä vesilähteeseen (pohjavesialue tai vesistö) kohdistuvat ympäristöonnettomuudet. Vedenjakeluhäiriöitä tai veden käytön rajoituksia voivat aiheuttaa myös erilaiset biologiset ja kemialliset taudinaiheuttajat, sekä säteilylaskeumatilanteet.

Ulkoisina tekijöinä voivat myös tulla kysymykseen vesihuoltojärjestelmään kohdistuvat ilkkivalta- ja muut tahalliset vahingonteot. Laajan ja pitkäkestoisen vedenjakeluhäiriön riskiä voi aiheuttaa myös ulkopuolinen kyber-, hybridi- ja disinformaatiovaikuttaminen, jolla pyritään erilaisiin kielteisiin



vaikutuksiin niin kriittisen infran toimivuuden kuin sen uskottavuuden osalta. Kybervaikuttamisella voidaan lammauttaa tai hallita laitoksen teknistä käyttöä. Disinformaatiovaikuttamisella voidaan puolestaan vaikuttaa kuluttajien luottamukseen ja käyttäytymiseen. Vedenjakelujärjestelmän toimivuuteen riskiä voi aiheuttaa myös kohdennettu fyysinen sabotaasi ja terroriteot, kuten vesilähteiden tarkoituksellinen pilaaminen sekä kriittisten vesihuoltokohteiden tuhoaminen.

Vakavien jätevesihuollon häiriöiden syynä ovat pitkälti samat sisäiset ja ulkoiset tekijät, joita on kuvattu edellä. Erityisesti sähkön saatavuushäiriöt, kriittisten kohteiden laiterikot sekä poikkeukselliset luonnonilmiöt (tulvat, myrskyt) voivat aiheuttaa jätevedenkäsittelyyn ja viemäriverkoston toimintaan pitkäkestoisen häiriön.

3 Skenaarioiden kuvaus ja mahdolliset kehityskulut

Alueella vedenhankinta perustuu kuntien vedenottamoihin ja/tai niiden vedenhankintaa turvaaviin ylikunnallisiin syöttö- ja yhdysvesiyhteyksiin. Vedenjakeluhäiriöitä voivat aiheuttaa useat erilaiset tekijät. Häiriön laajuuteen ja pitkäkestoisuuteen vaikuttavat usein myös muiden samanaikaisesti tapahtuvista riskeistä aiheutuvat yhteisvaikutukset. Alueelle kohdistuvan laajan ja pitkäkestoisen vedenjakeluhäiriön seurauksena voi pahimmillaan olla yksittäisen kunnan, kuntien, sairaaloiden ja runsaasti vettä käyttävän yritystoiminnan sekä alkutuotannon lamaantuminen, sekä huoltovarmuuden häiriintyminen.

Alueella pahin riski voi tapahtua tilanteessa, jossa kunnan päävesilähde, päävedenotamo tai vesiyhteys, syystä tai toisesta on poissa käytöstä, eikä korvaavia vesilähteitä, -yhteyksiä ja -määriä ole käytettävissä. Häiriön vaikutuksia lisää samanaikainen laaja ja pitkäkestoinen energiansaannin häiriö ja häiriön toteutuminen sydäntalven kylmimpinä pakkasjaksoina. Vedenjakelun lamaantuessa ja pirstaloituessa turvaututaan vedensäännöstelytoimenpiteisiin ja tilapäisten vedenjakelupisteiden käyttöönottoon. Häiriötilanteissa vesihuolto pyritään varmistamaan joko tilapäisin vedenjakelu- ja sanitaatoratkaisuilla (siirrettävät vesipisteet ja WC-tilat) tai korvaavien vesiyhteyksien käyttöönotolla, mikäli se on teknisesti mahdollista. Vaikuttavuudeltaan poikkeuksetta laajin riski liittyy Oulun kantakaupungin vedenhankinnan häiriintymiseen. Jos Oulujoen vesi muuttuisi juomakelvottomaksi, tai vedenotto tai jakelu muusta syystä estyisi, Oulun kantakaupungin asukkaille pystyttäisiin toimittamaan vettä vain noin 13 litraa päivässä henkilöä kohden.

Häiriön toipumisvaiheessa vedenjakelua voi haastaa vesimäärän niukkuuden lisäksi myös veden laatuhäiriöt. Vedenjakelun pitempiaikainen keskeytyminen ja talousveden laadun heikkeneminen voivat muodostaa vakavan uhan ihmisten terveydelle. Laaja ja pitkäkestoinen vedenjakeluhäiriö voi vaarantaa erityisesti kuntien keskustaajamien sanitaation teknisen ja hygieenisen toimivuuden (huuhtelut). Häiriö voi pitkittyessään vaikuttaa myös huoltovarmuuteen.

Vesivälitteiset taudinaiheuttajat tai muut verkostoveteen päässeet haitalliset aineet voivat puolestaan aiheuttaa nopeasti ja laajalle leviävän vakavan joukkosairastumisen, jopa epidemian. Tällöin häiriöllä voi olla merkittäviä vaikutuksia terveydenhuollon kantokykyyn.

Jätevedenpuhdistamoiden ja siirtoviemäreiden toimintahäiriöistä voi syntyä laaja ja pitkäkestoinen jätevesihuollonhäiriö, mikä koskettaa ympäristöä ja luontoa sekä ihmisiä ja toimijoita. Jätevedenpuhdistamot on luokiteltu tärkeimpään kriittisyysluokkaan, joten sähkön saatavuushäiriöiden



arvioidaan rajoittuvan vähäisiksi ja jätevedestä aiheutuvien ympäristövahinkojen todennäköisyys pieneksi. Jätevesiverkostot ja erityisesti pumppaamot ovat alttiita sähkösaannin häiriöille. Jätevesipumppaamoita on runsaasti ja varavoiman järjestäminen kaikkiin kohteisiin ei ole nykytilanteessa mahdollista. Pohjois-Pohjanmaalla on myös tiiviisti asuttuja alueita, joilla yhdyskuntien jätevesien satunnaispäästöillä, kuten viemäriverkoston ylivuodoilla voi olla hygieniavaikutuksia. Esimerkiksi tulviminen voi aiheuttaa jätevesihuollolle monenlaisia haittoja. Jo pienialainen, rankan sateen synnyttämä kaupunkitulva huuhtoo epäpuhtauksia kaduilta, katoilta ja pysäköintialueilta viemäriverkoston. Esikaupunkialueilta nämä hulevedet valuvat yleensä suoraan vesistöön heikentäen veden laatua. Runsaat hulevedet aiheuttavat ylivuotoja viemäriverkostoissa ja jätevedenpumppaamoilla niiden kapasiteetin ylittyessä. Runsaat hulevedet voivat aiheuttaa ongelmia myös jätevedenpuhdistamoilla, jolloin osa jätevesistä voidaan joutua ohjaamaan biologisen puhdistusprosessin ohi esikäsiteltynä tai käsittelemättömänä suoraan vesistöön. Tiiviisti asutulla alueella ylivuotojen vaikutukset näkyvät nopeammin ja voivat olla merkittävämpiä. Jätevesihuoltoon liittyvät tulvanaikaiset haitat ovat lähinnä paikallisia ja tilapäisiä ympäristöhaittoja.

4 Arvio skenaarion todennäköisyydestä

Vesihuolto nojautuu ammattitaitoisiin henkilöresursseihin, teknisten laitteiden käyttöön, kemikaaleihin, automaatiojärjestelmän toimivuuteen ja energian hyödyntämiseen. Yhdenkin tekijän pettäessä syntyy mahdollisuus laajaan ja pitkäkestoiseen häiriöön.

Ilmastonmuutoksen ja sen mukanaan tuomien ääri-ilmiöiden yleistymisen arvioidaan lisäävän kuivuudesta, rankkasateista ja tulvasta johtuvien vedenjakeluhäiriöiden riskiä ja varautumistarvetta. Todennäköisyyttä voidaan toistuvuuden osalta pitää korkeana.

Vesijohtoverkostojen nykyisen saneerausvelan arvioidaan lisäävän laajan ja pitkäkestoisen vedenjakeluhäiriön riskiä ja todennäköisyyttä. Todennäköisyyttä voidaan toistuvuuden osalta pitää korkeana.

Vesihuoltojärjestelmään kohdistuvan ilkivallan ja muun tahallisen vahingonteon sekä ulkopuolisen kyber-, hybridi- ja disinformaatiovaikuttamisen arvioidaan myös lisäävän riskiä ja varautumistarvetta. Riskiä voidaan toistuvuuden osalta pitää korkeana (kerran 10–20 vuodessa). Tahallisen vahingonteon kohdistumista suuren asukasjoukon vesihuoltoon voidaan pitää vaikutuksiltaan yhteiskuntaa lamaannuttavana, joten se on myös mahdollisena vaikuttamiskohteena todennäköisemmin.

Säteilylaskeumatilanteen todennäköisyys on tällä hetkellä pieni, mutta mahdollinen.

5 Arvio skenaarion seurauksista

Laaja ja pitkäkestoinen vedenjakeluhäiriö (vedenjakelun keskeytyminen ja/tai talousveden laadun heikkeneminen) voi muodostaa merkittävän uhan ihmisten hengelle, terveydelle ja monille yhteiskunnan elintärkeille toiminnoille ja terveydenhuollon kantokyvyille. Laaja ja pitkäkestoinen vedenjakelun keskeytyminen vaarantaa myös tiiviin kaupunkialueen sanitaation toimivuuden.



Säteilylaskeumatilanteessa seuraukset ovat nopeampia ja suurempia pintavettä käyttävissä vesilaitoksissa, kuin pohjavesilaitoksissa.

Esimerkiksi pitkittyneestä kuivuudesta aiheutuva laaja ja pitkäkestoinen vedenjakeluhäiriö on vaikeusasteeltaan erilainen maakunnan eri osissa. Maakunnan rannikkoalueen ja eteläosien paikoin pienet pohjavesimuodostumat reagoivat kuivuuteen nopeammin kuin Koillismaan suuret muodostumat. Pitkittyneenkään kuivuusjakson oloissa haitallisten vaikutusten ei arvioida lyhyellä ajanjaksolla aiheuttavan laajempia ongelmia talousvettä toimittaville vesihuoltolaitoksille, eikä niiden verkostojen piirissä oleville taajamien asukkaille tai elinkeinotoiminnoille.

Haja-asutusalueilla pienten vesilaitosten ja yksittäisten kiinteistöjen vedensaanti saattaa vaikeutua pitkittyneen kuivuuden takia verraten nopeastikin. Pienille orsi- ja pohjavesiesiintymille sijoittuvien vedenottamoiden ja talousvesikaivojen antoisuus voi vähentyä ja veden laatu heikentyä. Häiriön pitkittyessä tapahtuu kaivojen kuivumisia. Vastaavasti pitkittyneiden sadekausien seurauksena riskinä on veden laadun heikkeneminen pinta- ja valumavesien seurauksena. Häiriö ei koske laajaa asukasjoukkoa.

Jätevesihuollon häiriötilanteet voivat aiheuttaa jätevedenpumpppauksen keskeytyessä ylivuotoja verkostossa, mikä lisää ympäristön ja vesistön saastumista.

Tässä riskinarviossa ei ole käsitelty poikkeusoloja, eikä sotatilaa. Laajamittaisessa vaikuttamisessa, tai sotatilanteessa vesihuollon häiriötilanteiden mittakaava ja vaikutukset yhteiskunnan toimintaan ovat huomattavasti suurempia.

6 Arvioinnin luotettavuus

Skenaario perustuu asiantuntija-arvioon. Uhkasta ole ei saatavilla riittävästi tilasto- ja tutkimustietoa. Todennäköisyys- ja vaikutusarviointiin sisältyy epävarmuutta.



Skenaarion nimi: Laaja ja pitkäkestoinen vedenjakelun ja jätevesihuollon häiriö						
Sähkökatkosta käynnistyvä vakava häiriötilanne						
Todennäköisyyden arviointi	Hyvin matala	Matala	Keskimääräinen	Korkea	Hyvin korkea	Selitys
				x		Arvioon vaikuttaa myös pienemmät laitokset. Isommissa laitoksissa valmius on usein parempi ja ammattimaisesti hoidettu.
Seurausten arviointi						
Välittömät vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Erittäin merkittävä (****)	Selitys	
Vakavat henkilövahingot			x		Mm. laaja-alaiset ja vesivälitteiset epidemiat sekä hoitolaitokset ym.	
Taloudelliset vahingot			x		Mm. elintarviketeollisuus.	
Ympäristövahingot			x		Jätevesien ohjuoksutukset tai ylivuodot.	
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
Johtaminen		x			Pitkäaikainen jakeluhäiriö on hallittavissa, mutta korvaavat toimet vaativat hyvää kriisinhallintaa.	
Sisäinen turvallisuus		x			Kriittisen palvelun häiriintyminen heikentää turvallisuuden tunnetta.	
Alueen talous, infrastruktuuri ja huoltovarmuus	x				Pitkittyvä häiriötilanne vaikuttaa samanaikaisesti useisiin yhteiskunnan keskeisiin toimintoihin.	
Väestön toimintakyky ja palvelut		x			Pitkittyvä häiriötilanne vaikuttaa samanaikaisesti useisiin yhteiskunnan keskeisiin toimintoihin.	
Henkinen kriisinkestävyys		x			Vedenjakelun ja sanitaation puuttuminen vaikeuttaa merkittävästi jokapäiväistä elämää ja kriisinkestävyyttä.	
Häiriöiden ketjuuntuminen	Ei vaikutusta, vähäinen	Lievä (**)	Merkittävä (***)	Estävä tai vaarantava (****)	Selitys	
		x			Pitkittyvä häiriötilanne vaikuttaa samanaikaisesti useisiin yhteiskunnan keskeisiin toimintoihin.	
Arvion luotettavuus	Vähäinen	Keskimääräinen	Korkea	Selitys		
		x		Asiantuntija-arvio, joskaan riskeistä ole ei saatavilla riittävästi tilasto- ja tutkimustietoa		



Koontitaulukko

Skenaario	Toden- näköisyys	Välittömät vaikutukset			Yhteiskunnalliset vaikutukset						
		Henkilö- vahingot	Taloudelliset vahingot	Ympäristö- vahingot	Johtaminen	Sisäinen turvallisuus	Alueen talous, infrastruktuuri	Väestön toimintakyky ja palvelut	Henkinen kriisin- kestävyys	Häiriöiden ketjuun- tuminen	Arvion luotettavuus
Alueellinen sähköjakelun häiriö	3	**	***	**	***	**	***	***	**	***	***
Sähköpula	3	*	***	**	***	**	***	**	*	***	**
Tieto- ja viestiliikennejärjestelmien häiriö	3	***	***	*	***	**	**	**	**	**	**
Laajamittainen maahantulo	4	*	*	**	**	***	**	**	**	***	***
Pitkittynyt hellejakso ja kuivuus	3	**	***	**	*	*	***	**	**	***	**
Suurpaloksi leviävä maastopalo tai useat samanaikaiset maastopalot	4	*	***	**	**	**	**	**	*	**	**
Joukkosurma	3	****	***	*	**	***	**	***	***	**	**
Terroristinen teko	2	****	***	**	***	***	**	***	***	**	**
Sabotaasi	3	**	***	**	**	**	***	**	**	***	**
Vesistö- ja jääpatotulvat	3	*	***	*	**	**	**	***	**	**	***
Öljyterminaalien tulipalosta ja muista tekijöistä aiheutuva nestemäisten polttoaineiden vakava saatavuushäiriö	3	*	****	****	***	**	***	***	**	**	***



Merellinen suuronnettomuus	2	*	***	****	**	*	**	**	*	**	***
Pato-onnettomuus	2	***	****	***	***	**	***	***	**	***	***
Vaarallisten aineiden onnettomuus	2	****	**	**	***	**	*	**	**	**	**
Laaja ja pitkäkestoinen vedenjakelun ja jätevesihuollon häiriö	4	***	***	***	**	**	*	**	**	**	**