



# Kriisinkestävä Kotka

*Systeminen tulevaisuusajattelu osaksi kaupungin strategista varautumista*



Raportti, 18.10.2021

WISE-tutkimushanke (wiseproject.fi)  
Strategisen tutkimuksen neuvosto (Suomen Akatemia)

Kirjoittajat:

Marko Ahvenainen – Turun yliopisto

Nina Janasik – Helsingin yliopisto

Annukka Lehikoinen – Helsingin yliopisto / Meriturvallisuuden ja -liikenteen tutkimuskeskus Merikotka

Tapio Reinekoski – Tampereen yliopisto

ISBN: 978-952-7485-00-2 (PDF)

Kannen kuva: Kotkan kaupunki, öljysatama on muuttunut Katariinan Meripuistoksi.

Valokuvat: Vesa-Jukka Vornanen, Kotkan kaupunki, kemikaalionnettomuusharjoitus 8.9.2021

Taitto: Tiina Puhakka, Kotkan kaupunki



# Sisältö

Esipuhe .....	4
1 Johdanto .....	5
2 Harjoituksen sisältö .....	6
2.1 Ensimmäinen vaihe: prognoosi .....	6
2.2 Toinen vaihe: diagnoosi.....	9
3 Tunnistetut riskit ja toimenpide-ehdotukset .....	10
3.1 Narratiivit: miltä näyttää tavoitteet romuttava tulevaisuus? .....	10
3.2 Toimenpiteitä kriisivalmiuden ja resilienssin parantamiseksi .....	11
4 Tutkijoiden tulkintaa ja johtopäätelmiä .....	13
4.1 Resilienssiteemat.....	13
4.1.1 Viestinnälliset valmiudet .....	13
4.1.2 Koettu vai todellinen kokonaisturvallisuus?.....	13
4.1.3 Kansallisen riskin kantaminen .....	13
4.1.4 Puisto vai ympäristö? .....	14
4.1.5 Varovaisuusperiaate ja myrkyllinen laskeuma .....	14
4.2 Näkymiä strategiseen varautumisajatteluun ja “turvallisuuksien kokonaisuuteen” .....	15



# Esipuhe

Tilannekuva. On marraskuu 2021. On koronakriisin neljännen aallon leviämisvaihe. Rokotuskattavuus on Suomessa 80 % yli 12-vuotiaassa väestössä. On kolmas vuosi WISE-tutkimushankkeen alusta ja hankkeen tulosten arvioinnin aika.

Ajan ilmiö on yksi kansallisista uhkamalleista, siis ennakoitu, mutta yhdistelmäuhkan tavoin kovin monimutkaisesti vaikuttanut pandemia. Kokonaisturvallisuuden yhteistoiminta kohtaa aiheellista kritiikkiä. Turvallisuusajattelua tulee tuulettaa.

Kotkan kaupungin strateginen kriisijohtaminen on ollut ennakoivaa, datalähtöistä, nojannut digitaalisten työvälineiden ja menetelmien käyttöön. Poliittisesti tuettu valmiusjohtoryhmätyö on ollut tiedolla johtavaa, yhteistyöhön ja keskinäiseen luottamukseen perustuvaa.

Tavoitetilä on rakennetun ympäristön jatkuva käyttökunnon hallinta: miten palautuminen kriisiä edeltänyttä paremmalle tasolle tapahtuu ja mitä askelia väylä valitussa suunnassa vaatii? WISE-tutkimushankkeen tärkein tulos on turvallisuustietoisuutta lisäävä ja pitkän ajan vaikutustenarviointia kehittävä harjoituskonsepti, johon päätöksenteon valmistelujatkumo ja yhteinen suorituskyky perustuvat.

Toimintatutkijana ja teknisen vastuualueen johtajana esitän parhaat kiitokset WISE-tutkimuskonsortiolle harjoituskonseptin aktiivisesta suunnitteluyhteistyöstä kaupungin kanssa sen asukkaiden hyväksi ja hankkeen menestyksekkäästä toteuttamisesta molempien poikkeusolojenkin aikana.

Kotkassa 17.11.2021

Vesa-Jukka Vornanen, KTT

Tekninen johtaja



# 1 Johdanto

Suomen Akatemian yhteydessä toimivan Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittama WISE-tutkimushanke ([wiseproject.fi](http://wiseproject.fi)) ja Kotkan kaupunki järjestivät yhteistyössä kokeellisen, strategisen riskienhallinnan harjoituksen tammi–maaliskuussa 2021. Harjoitus pyrkii parantamaan kaupunkien ja kuntien kriisinkestävyyspitkän aikavälin suunnittelua. Se laajentaa perinteisen kriisivarautumisen ja kriisien akuutin operatiivisen hallinnan näkökulmaa tulevaisuuteen ja sinne asetettuihin strategisiin tavoitteisiin.

WISE-hankkeen tutkijoiden ja Kotkan eri toimialojen asiantuntijoiden kanssa yhdessä luodulla harjoitusmenetelmällä voidaan mallintaa ja arvioida keskeisiä riskejä kaupungin strategisten tavoitteiden kannalta. Pilotikokeilussa simuloitiin teollisuuskemikaalien kuljetukseen liittyvää onnettomuutta ja sen aiheuttamia vahinkoja ympäristölle, ihmisille sekä kaupungin eri toiminnoille. Harjoitus toteutettiin koronavirusrajoitusten vuoksi täysin etäyhteydellä Microsoft Teams -alustalla.

Harjoitus toteutettiin kolmessa tapaamisessa, joissa edettiin akuutin onnettomuuden pidemmän aikavälin seurausten laadullisesta syy-seurausanalyysistä kohti numeerista todennäköisyyspohjaista tarkastelua. Prosessin aikana tunnistettiin tekijöitä, jotka voisivat vahvistaa kaupungin kriisinkestävyttä pitkälle tulevaisuuteen. Harjoituskonseptin on tarkoitus auttaa hahmottamaan monimutkaisiin kriiseihin liittyviä epävarmuuksia, joiden systemaattinen jäsentäminen ilman vastaavia työkaluja on hankalaa tai mahdotonta.

Raportissa esitellään ensin harjoituksen kulku ja työvaiheet sekä käytetyn todennäköisyysmallinnuksen periaatteet. Mallinnuksen tulosten ja yhteisen työskentelyn pohjalta WISE-tutkijat ja kaupungin asiantuntijat ovat määritelleet joukon Kotkan kriisinsietokyvyn eli resilienssin kannalta merkittäviä tekijöitä ja toimenpiteitä. Lopuksi tutkijoiden johtopäätöksissä nostetaan esille viisi keskeistä resilienssiteemaa ja pohditaan, millaisia valmiuksia harjoitusmenetelmä tarjoaa niihin tarttumiseksi.

## 2 Harjoituksen sisältö

Harjoitus toteutettiin kaikkiaan kolmen Teams-alustalla järjestetyn tapaamisen aikana. Työskentelyssä keskeisenä systeemanalyysin ja kognitiivisen mallinnuksen menetelmänä sovellettiin niin sanottua Bayes-verkkoa. Bayes-verkko on todennäköisyyspohjainen malli, joka koostuu (1) analysoitavan systeemin graafisesta kuvauksesta, jossa määritellään laadullisesti avainmuuttujat sekä niiden väliset riippuvuudet, sekä (2) muuttujille määritellyistä todennäköisyystauluista, joissa määritellään ehdollisin todennäköisyysjakaumin muuttujan määrällinen riippuvuus siihen vaikuttavista muista muuttujista. Mallin graafinen kuvaus edellyttää tarkasteltavan kysymyksen kannalta merkittävien tekijöiden ja niiden välisten vaikutusmekanismien tunnistamista ja jäsentelyä, kun taas ehdollisten todennäköisyystaulukoiden määrittelemineen vaatii tarkempaa informaatiota siitä, millaisia vaikutukset ovat.

Bayes-verkko voidaan oppia täysin tai osittain menneestä havaintodatasta, mutta etenkin pohdittaessa vielä toteutumattomia skenaarioita mallia voidaan käyttää kuvaamaan ja analysoimaan asiantuntijoiden ajattelua erilaisten ilmiöiden mahdollisuuksista ja uskottavuudesta. Kun verkon yhdestä muuttujasta tiedetään jotain, tieto päivittää malliin koodatun syy-seurauslogiikan perusteella uskomusta muiden muuttujien tiloista. Mallista voi valita minkä tahansa muuttujan ja kokeilla, miten sen tilojen vaihtelu vaikuttaa muihin muuttujiin. Mallin avulla saatetaan löytää yllättäviäkin reittejä, joita pitkin esimerkiksi tiettyä tavoitetta edustavan muuttujan tilaan voidaan vaikuttaa. Oivallusten perusteella voi pohtia, miten puuttua asioihin myös todellisessa maailmassa tai millaisista asioista tarvittaisiin tietoa paremman tilannekuvan saavuttamiseksi.

### 2.1 Ensimmäinen vaihe: prognoosi

Harjoituksen vaiheet on visualisoitu kuvassa 1 Bayes-verkkomallin rakentumisen ja analysoinnin kautta. Työskentely aloitettiin tilannehuoneen kaltaisessa asetelmassa, jossa kaupungin asiantuntijoille esiteltiin simuloitu onnettomuus ja sitä kuvaava malli (kuva 1: 1). Videona esitetyssä skenaariossa myrkyllisiä kemikaaleja kuljettava rekka suistuu sillalta junaradalle ja aiheuttaa kahden junavaunun kemikaalilastin sekä mahdollisesti myös omien lasti- ja polttoainesäiliöidensä vuotamisen maahan, vesistöön ja ilmaan. Onnettomuus sulkee Hyväntuulentien keskeisen kulkuväylän Kotkansaarelle ja Mussalon satama-alueelle. Samaan aikaan Kotkansaarella on käynnissä Meripäivät-kesäfestivaali, ja alueella saattaa olla jopa kymmeniätuhansia ihmisiä. Harjoituksen lähtökohdaksi tutkijat olivat kirjallisuudesta löytyneen materiaalin pohjalta luoneet mallin onnettomuuden mahdollisista välittömistä vaikutusmekanismeista (kuva 1: 1–2).

Tutkijoiden lähtötilannemallin pohjalta kaupungin asiantuntijat jatkoivat vaikutusketjujen pohtimista pidemmälle tulevaisuuteen kolmen akuutteja vaikutuksia kokoavan muuttujan näkökulmasta (kuva 1: 3). Ne edustivat myrkyllisen kemikaalivuodon aiheuttamaa haittaa ekosysteemille, saastuneen ympäristön ihmisille aiheuttamaa terveyshaittaa sekä mahdollisesti kaasuuntuvan myrkyllisen aiheuttamaa terveyshaittaa.

Näistä kolmesta akuutin haitan näkökulmasta (kuva 1: 3) käsin osallistujat lähtivät pohtimaan syiden ja seurausten polkuja (kuva 1: 5), jotka voisivat pitkällä aikavälillä vaarantaa kaupungin neljä keskeistä strategista tavoitetta (kuva 1: 4): koulutuksen ja yrittämisen edellytykset, elinympäristön laadun, väestön terveyden ja talouden kestävyys. Tavoitteet ja niiden mittarit oli poimittu kaupungin strategiadokumentista vuodelle 2025 (taulukko 1).

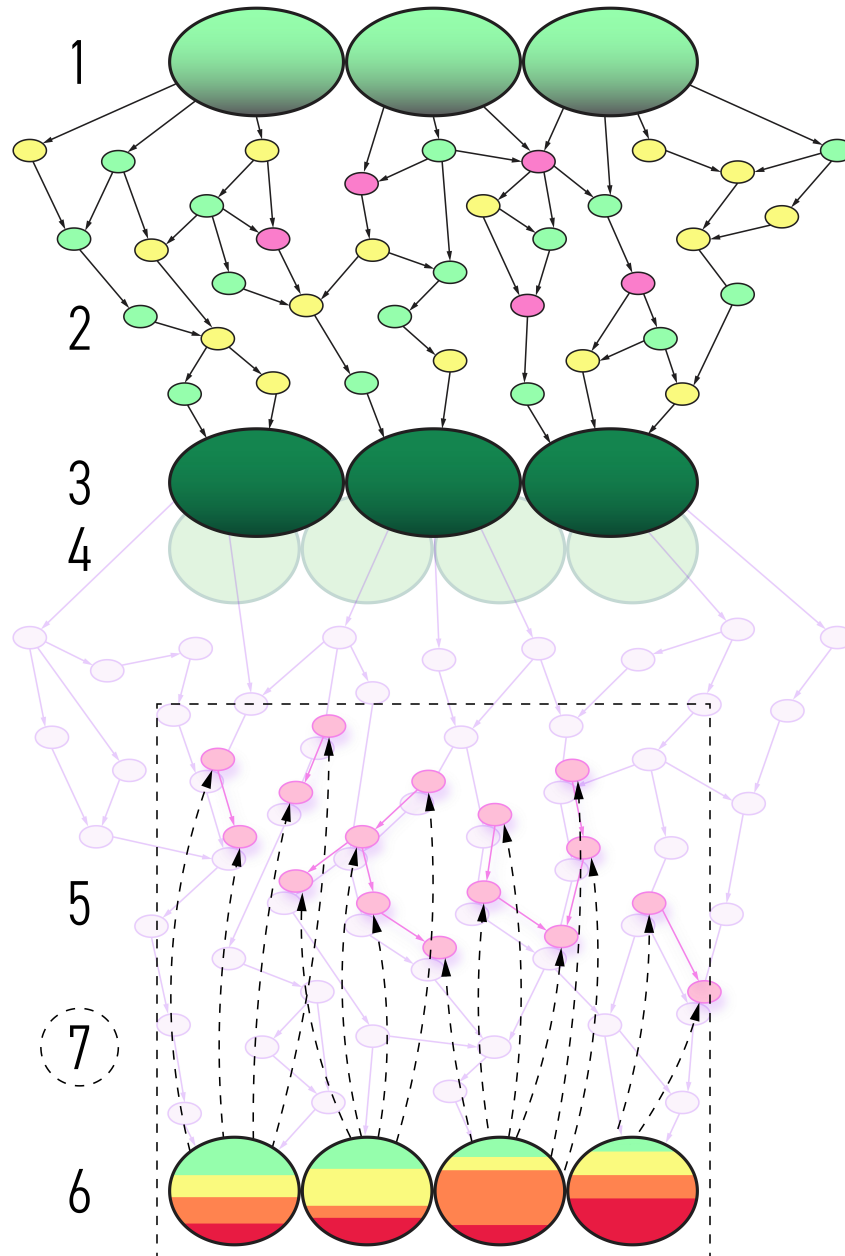
Taulukko 1. Harjoituksessa käsitellyt Kotkan kaupunkistrategian 2025 tavoitteet mittareineen.

Tavoite	Mittarit
Yrittäminen ja koulutus	Korkeakoulutettujen määrä
	Mielikuvat elinkeinopolitiikasta
	Työllisten määrä
Elinympäristön laatu	Houkuttelevuus asuinpaikkana
	Väestön terveys
	Hiilineutraalius
	Kulikutavat
Yhteinen Kotka	Luottamus päätöksentekoon
	Osallisuus ja vaikuttaminen
	Viihtyminen julkisilla alueilla
	Työhyvinvointi
Kestävä talous	Alijäämä
	Lainanhoitokate ja maksukyky
	Kunnan tuloveroprosentti

Kukin haittanäkökulma käsiteltiin erikseen ja niiden yhteyksiä strategiaan tavoitteisiin jäseneltiin kausaali-piirtämisen keinoin. Yksi tutkijoista hahmotteli samaan aikaan keskustelun pohjalta graafista esitystä erilaisista mainituista vaikuttavista tekijöistä ja niiden välisistä syy-yhteyksistä (kuva 1: 5). Keskustelun jälkeen piirretty kausaalikartta käytiin läpi osallistujien kanssa ja sitä täydennettiin. Toisessa tapaamisessa osallistujat kävivät fasilitaattorin kanssa läpi ja hyväksyivät ensimmäisen tapaamisen kolmen näkökulmakeeskustelun pohjalta yhdistetyn kausaalipiirroksen. Tämän jälkeen heitä pyydettiin tarkentamaan ajatteluaan syy-yhteyksistä keskustellen ja kuvaillen kunkin syy-seurauslinkin laatua (positiivinen vs. negatiivinen korrelaatio asioiden keskinäisessä kehityksessä) ja voimakkuutta (heikko vs. kohtalainen vs. voimakas vaikutus). Lisäksi jokaisen linkin laadun arvioimiseen liittyvä epävarmuus määriteltiin vähäiseksi, kohtalaiseksi tai erityisen suureksi.

Toisen tapaamisen jälkeen tutkijat muuttivat osallistujien määrittelemän ajatusmallin numeeriseksi Bayes-verkoksi, joka mahdollistaa osallistujien kuvaamien vaikutusmekanismien uudenlaisen analysoinnin. Bayes-verkko sallii syiden ja seurausten ketjujen lävitse tapahtuvan kaksisuuntaisen päättelyn: skenaariopäätelyssä eli tämän harjoituksen prognoosivaiheessa edetään syistä seurauksiin ennustaen tietyn tapahtuman tai havainnon seurauksia, kun taas diagnostisessa päätelyssä analysoidaan tietyn tapahtuman tai havainnon todennäköisesti aiheuttamia olosuhteita linkkien nuolten suunnan vastaisesti.

Mallia numeeristettaessa osallistujien määrittelemille muuttujille annettiin tiloja siten, että kukin muuttuja kuvasi joko edustamansa asian muutosta tai edustamansa tapahtuman toteutumista. Jälkimmäisen muuttujatyyppin vaihtoehtoiset tilat kehityksessä mallissa ovat tosi ja epätosi. Muutosta kuvaavat muuttujat taas voivat saada jonkin kokonaisluvun väliltä  $-2$ – $+2$ , jossa noltila ("business as usual") vastaa tilaa ennen kemikaalionnettomuutta,  $-1$  ja  $+1$  kohtalasta ja  $-2$  ja  $+2$  voimakasta negatiivista tai positiivista muutosta, eli muuttujan kuvaaman asian tai ilmiön lisääntymistä tai vähenemistä suhteessa noltilaan.



Kuva 1. Kaaviossa on kuvattu harjoituksen vaiheet ja kulku. 1) Onnettomuusskenaarion laukaisee rekan ja kahden junavaunun törmäys ja kemikaalilastien vuoto. 2) Tutkijaryhmä mallinsi onnettomuuden mahdolliset välittömät seuraukset ympäristölle ja terveydelle sekä muun muassa sääolosuhteiden vaikutuksia. 3) Seuraukset vedettiin yhteen kolmessa haittanäkökulmamuuttujassa: ekosysteemille koituvat haitat, saastuneen ympäristön ihmisille aiheuttaman terveyshaitat ja mahdollisesti kaasuuntuvan myrkkypilven aiheuttamat terveyshaitat. 4) Näiden kolmen haitan vaikutuksia pohdittiin kaupungin strategisten tavoitteiden näkökulmasta. 5) Vaikutukset piirrettiin kausaalikartaksi ja eri tekijöiden välisten syy-seurausyhteyksien luonnetta ja voimakkuutta määriteltiin tarkemmin. Tutkijat tekivät kartan pohjalta laskentakykyisen Bayes-verkon. 6) Mallilla ajettiin herkkyysanalyysija tavoitemuuttujien erilaisista tiloista, ja tulosten avulla tutkijat paikansivat tavoitteiden kannalta erityisen merkittäviä muuttujia. 7) Herkkyysanalyysit ohjasivat mallin diagnostista käyttöä, jossa jokainen neljästä tavoitemuuttujasta asetettiin vuorotellen huonoimpaan mahdolliseen tilaansa. Näin paikannettiin joukko muuttujia, jotka vaikuttivat riskialttiimmilta tavoitteiden kannalta. Nämä mallin näkymät kirjoitettiin narratiiveiksi, jotka ohjasivat asiantuntijoiden keskusteluja harjoituksen toisessa vaiheessa.



Koska malli on todennäköisyyspohjainen ja huomioi tulevaisuuteen ja vielä tapahtumattomiin asioihin liittyvän epävarmuuden, muuttujien tilat saavat todennäköisyyksiä väliltä 0–100 % niiden toteutumisen keskinäisen suhteellisen uskottavuuden mukaan. Voidaankin ajatella, että mallin tarjoamat luvut kuvaavat kehittäjensä uskomusasteita siitä, mitä onnettomuuden jälkeisessä tulevaisuudessa voisi tapahtua (eli antavat ensimmäisen näkymän siitä, miten strategian tavoitteet voisivat tulevaisuudessa vaarantua).

Valmiilla numeerisella mallilla tutkijat ajoivat herkkyyksanalyseja. Niiden avulla selvitettiin, minkä muuttujien tilojen muutokset olivat merkittävimmin kytköksissä muutoksiin strategisia tavoitteita kuvaavien muuttujien tiloissa (kuva 1: 6). Sen jälkeen mallia hyödynnettiin diagnostisesti seurauksista syihin päin, eli huonoimpien lopputulosten taustojen tarkastelemiseen. Tämä tapahtui asettamalla yksi tavoitemuuttuja kerrallaan huonointa mahdollista kehitystä edustavaan tilaansa ja tarkastelemalla todennäköisyysjakaumien muutoksia herkkyyksanalyysin ehdottamissa muuttujissa ylempänä mallissa (kuva 1: 7). Tulosten pohjalta kirjoitettiin narratiivit eli kertomukset siitä, miltä onnettomuuden jälkeinen tulevaisuus näyttäisi silloin kun päädyttäisiin kunkin tavoitteen osalta huonoimpaan mahdolliseen kehitykseen. Näin tuotettiin uusi näkymä asiantuntijoiden ajatteluun siitä, miten strategian tavoitteet voisivat tulevaisuudessa vaarantua.

## 2.2 Toinen vaihe: diagnoosi

Harjoituksen kolmannessa tapaamisessa asiantuntijoiden tehtävänä oli keskustella mallin tarjoamien näkymien pohjalta, mihin onnettomuuden seurauksiin olisi mahdollista ja pitäisi puuttua ennakoivasti. Tapaaminen tuotti siis kolmannen näkymän siihen, miten strategian tavoitteet voisivat tulevaisuudessa vaarantua. Tutkijat esittelivät osallistujille mallinnuksen avulla laaditut tavoitekohtaiset narratiivit (luku 3.1) visualisoitujen mahdollisten kehityskulkujen uskottavuutta mallinnusohjelman avulla, muuttujien todennäköisyysjakaumien kautta. Kunkin narratiivin esittelyn jälkeen osallistujat pohtivat kolmea kysymystä: tuntuiko narratiivi järkeenkäyvältä ja perustellulta heidän alkuperäisen ajattelunsa valossa; mitä kaupunki organisaationa voisi tai mitä sen pitäisi voida tehdä varautumismielessä; mikä estäisi varautumisen onnistumisen tai toisaalta edesauttaisi sitä? Jokaisen näkökulmakestelyn lopuksi tutkijat myös haastoivat osallistujia lisäkysymyksillä, jotka perustuivat mallista ja mallinnusprosessista tehtyihin havaintoihin.

Kooste kaupungin asiantuntijoiden kunkin tavoitenäkökulman yhteydessä esiin nostamista, resilienssiä potentiaalisesti lisäävistä toimista esitetään luvussa 3.2. Luku 4 sisältää tutkijoiden johtopäätöksiä harjoituksesta ja asiantuntijoiden tunnistamista riskeistä ja toimenpiteistä.



# 3 Tunnistetut riskit ja toimenpide-ehdotukset

Tässä osiossa esitellään narratiivit eli mallinnusharjoituksen tuottamat kuvaukset siitä, mitkä tekijät oletettavasti johtaisivat pitkällä aikavälillä onnettomuuden jälkeisessä tulevaisuudessa kaupungin strategisten tavoitteiden romuttumiseen (kuva 1: 7)

## 3.1 Narratiivit: miltä näyttää tavoitteet romuttava tulevaisuus?

### *Elinympäristön laatu*

Negatiiviset vaikutukset elinympäristön laatuun syntyvät luonnon ja rakennetun ympäristön saastumisesta. Ekosysteemille koitua ja luonnon tilaa heikentävä haitta, sekä saastuneesta ympäristöstä aiheutuvat mahdolliset terveyshaitat ihmisille, ovat elinympäristön laatuun merkittävimmin vaikuttavia tekijöitä. Laatuun vaikuttavat syyt voivat olla joko onnettomuudesta seuranneita todellisia tai koettuja muutoksia niin ympäristössä kuin ympäristön turvallisuudessa ihmisille ja terveydessä.

Luonnon ja elinympäristön laajamittainen saastuminen edellyttää, että onnettomuudesta aiheutuu kemikaalilaskeumaa. Kemikaalien määrä, tulipalo, palavat ja kiivaasti reagoivat sekä kaasumaiset tai helposti kaasuntuuvat kemikaalit lisäävät haitallisen kaasupilven syntymisen todennäköisyyttä. Onnettomuushetkellä ja sen jälkeen vallitsevat sääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi ekosysteemihaitan ja terveyteen kohdistuvan ympäristöaltistushaitan riskin toteutumiseen. Tyyni sää ja melko pian onnettomuuden jälkeen alkava vesisade lisäävät riskiä.

Elinympäristön koettu laatu heikkenee myös ympäristön saastumiseen ja mahdollisiin terveyshaittoihin yhdistyvien negatiivisten mielikuvien vuoksi. Kaupungin imago kärsii, mikä vähentää alueen houkuttelevuutta asuinpaikkana. Uimapaikkojen ja muiden virkistysalueiden mahdollinen sulkeminen tai rajoitukset esimerkiksi kalankäytössä voivat edelleen vahvistaa kielteisiä mielikuvia. Rajoituksista voi seurata imagohaittoja myös silloin, kun ne ovat vain varotoimia. Mikäli epätoivotut seuraukset vaikuttavat kaupunkisuunnitteluun, alueen tavoitteellinen kehittäminen voi häiriintyä pitkälle tulevaisuuteen. Esimerkiksi tavoitteet kaupunkirakenteen tiivistämiseksi ja liikenneväylien varrelle rakentamiseksi voivat vaarantua, jos alueita ei pidetä enää turvallisina asuinpaikkoina. Vaikutukset eivät rajoitu vain yksittäisiin tavoitteiden mitta-reihin, vaan vaarantavat myös muita elinympäristön laadun kriteerejä. Kaupunkirakenteen leviäminen esimerkiksi vaikeuttaa hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

### *Yrittäminen ja koulutus*

Yrittämiseen ja koulutukseen liittyvät tavoitteet ovat herkkiä sekä ekologisille että terveyteen liittyville haitoille. Onnettomuuden akuutit terveysvaikutukset ovat yksi merkittävimmistä onnettomuuden seurauksista ja ne riippuvat vapautuvien kemikaalien myrkyllisyydestä, määrästä sekä leviämistavasta (maahan, veteen ja/tai ilmaan). Mikäli myrkylliselle kaasulle altistuu suuri joukko ihmisiä, monet saavat huomattavia terveyshaittoja tai jopa menehtyvät.

Ympäristö- ja terveysvaikutuksista kaupungille koituvat mainehaitat ovat huomattavimmin tavoitetta vaarantava riskitekijä. Todennäköisesti välittömimmin kärsivät matkailuun ja kalastukseen liittyvät elinkeinot. Epäsuorat vaikutukset leviävät näiden toimialojen asiakas-, kumppani- ja alihankkijaverkostoihin. Työvoiman ja asiantuntijoiden saatavuus voi heiketä, mikä puolestaan saattaa laskea asukkaiden koulutustasoa ja siten heikentää yritysten toimintaedellytyksiä. Onnettomuudesta mahdollisesti aiheutuvat pitkäkestoiset logistiikkahäiriöt taas vaikuttavat mielikuviiin elinkeinopolitiikan toimivuudesta. Mikäli luottamus kaupungin kykyyn tehdä suotuisaa elinkeinopolitiikkaa ja käsitys osaavien työntekijöiden saatavuudesta heikkenevät, Kotkaan tehtävät ulkopuoliset investointipäätökset voivat vähentyä.

### *Yhteinen Kotka*

Tavoite vaarantuu erityisesti onnettomuudesta aiheutuvien kaasualtistuksen ja ympäristön saastumisesta koituvien terveyshaittojen seurauksena. Sateen ja kemikaalilaskeuman seurauksena saastuva rakenne ympäristö vaarantaa ensisijaisesti ylläpidon työntekijöiden terveyden ja työturvallisuuden sekä siten madaltaa työhyvinvointia. Jos onnettomuus lisäksi ylikuormittaa turvajärjestelmiä akuutisti, niiden häiriötön toiminta voi vaarantua.

Saastunut ympäristö vähentää asukkaiden viihtymistä julkisilla paikoilla. Kaupungin maine voi lisäksi kärsiä merkittävästi. Pelot ja epätietoisuus tarjoavat kasvualustan sitkeälle negatiiviselle keskustelulle, syyttelylle ja epäluottamukselle. Tämä kaikki voi rapauttaa tavoitteen toteutumista pitkälle tulevaisuuteen.

### *Kestävä kuntatalous*

Kemikaalionnettomuuden vaikutukset kuntatalouden kestävyteen ovat seurausta useiden tapahtumien ja muuttujien ketjuuntumisten yhdistelmästä. Periaatteessa kaikki, mikä voi vaikuttaa tulojen ja menojen kehitykseen, näkyy lopulta kuntataloudessa positiivisena tai negatiivisena muutoksena. Tulojen menetykset ja menojen kasvu aiheuttavat alijäämää, mikä taas uhkaa lainanhoito- ja maksukykyä.

Muiden tavoitteiden (koulutus ja yrittäminen, elinympäristön laatu) saavuttamisen todennäköisyyden pieneminen uhkaa myös talouden kestävyttä. Eri tavoin koituvat imagohaitat vaikuttavat negatiivisesti myös elinkeinopolitiikkaan liittyviin mielikuviin. Elinkeinopolitiikan epäonnistuminen taas johtaa esimerkiksi työllisten määrän vähenemiseen ja edelleen menojen kasvuun ja tulojen vähenemiseen. Vaikka itse onnettomuuden osatekijöistä ei mallissa tiedettäisi vielä mitään, talouden kestävyttä kuvaavan muuttujan huonoimman mahdollisen tilan todennäköisyys on suurempi kuin muita tavoitteita edustavien muuttujien.

Taloutta uhkaavat merkittävimmin muuttujat ekosysteemi- ja ympäristöaltistushaitat. Vaikka mallin rakenne perustuu uskomukselle siitä, että kaupungin korvausvastuut onnettomuuden seurauksena syntyneistä vahingoista jäävät alhaisiksi, kaupungille kuitenkin todennäköisesti aiheutuu onnettomuudesta ylimääräisiä kustannuksia. Ne syntyvät muun muassa saastuneen elinympäristön ja maaperän tilojen seurannasta, puhdistuksesta sekä kunnostuksesta. Tulonmenetyksiä koituu myös mahdollisesti infrastruktuurin häiriöihin sekä palveluhäiriöistä liittyvistä korvausvaatimuksista. Jos onnettomuuteen liittyy myrkyllinen sadelaskeuma, kustannukset nousevat todennäköisesti entisestään. Kustannusten ennakoinnissa keskeiseksi tekijäksi nousee se, mitkä toimijat on määritelty kaupungin vakuutuksissa ja sopimuksissa korvausvelvollisiksi ja millaisilla ehtoilla.

## 3.2 Toimenpiteitä kriisivalmiuden ja resilienssin parantamiseksi

Taulukkoon 2 on koottu ja ryhmitelty toimenpiteet, joita osallistujat pitivät harjoituksessa tärkeinä Kotkan kaupungin resilienssin ja valmiuden kehittämiseksi kemikaalionnettomuuden kaltaisia kriisejä ajatellen.

Kaupungin neljä strategista tehtävää häiriötilanteessa ovat elinympäristön laadun, elinkeinoelämän toimintaedellytysten ja kaupunkilaisten hyvinvoinnin turvaaminen sekä kaupungille aiheutuvien kustannusten hallinta. Toimenpiteet on jaettu kolmeen toisiinsa lomittuvaan luokkaan. Ennaltaehkäisevät toimet tähtäävät itse onnettomuuden tapahtumisen todennäköisyyden pienentämiseen. Haitallisten vaikutusten minimoimiseen tähtäävät toimet pyrkivät ehkäisemään onnettomuuden negatiivisia seurauksia lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Kolmas luokka sisältää yleisiä ja strategisia tehtäviä läpileikkaavia toimenpiteitä, joilla pyritään parantamaan kaupungin kykyä hylkiä ja sietää kriisejä sekä oppia niistä.

Taulukko 2. Kooste asiantuntijoiden harjoituksen aikana nimeämistä toimenpiteistä, joiden avulla voitaisiin kehittää Kotkan kaupungin kriisivalmiutta ja resilienssiä kemikaalionnettomuuden kaltaisia uhkia vastaan.

Toimenpiteet/strategi- nen tehtävä	Onnettomuuden ennalta- ehkäisy	Onnettomuuden haital- listen vaikutusten mini- moiminen	Strategisesta tehtävästä riippumat- tomat, resilienssiä lisäävät toimenpi- teet ja prosessit
<b>Elinympäris- tön laadun turvaaminen</b>	Logistisen turvallisuuden edistäminen: <ul style="list-style-type: none"> <li>riskiä keskittävien väylien uudistaminen ja kunnossapito sekä turvallisuuteen liittyvän erityistarpeen merkityksen viestintä valtiolle</li> <li>liikennelajien eriyttäminen</li> <li>kuljetusten ja kuljettajien kontrolli rajoilla</li> <li>kuljetusten valvontaa ja riskien ennakointia tukevan teknologian hyödyntäminen (älytie ja -liikenne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>valmiudet jälkihoitoon erityyppisissä onnettomuuksissa (monitorointi, saastuneiden alueiden puhdistus ja kunnostus)</li> </ul>	<p><b>Operatiivista viestintää kehittävät toimet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>toimijoiden ennakoiva tunnistaminen</li> <li>tiedotusmallit (yhteys pelastuslaitokseen)</li> <li>viestinnän monimuotoisuus ja kommunikaatio yli organisaatorajojen</li> <li>kytkentä harjoitteluun (testaus ja korjaus)</li> </ul> <p><b>Ennakoiva riskikommunikaatio ja osallistaminen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kaupungin osallistuminen sääteelyyn kansallisella ja kansainvälisellä tasolla</li> <li>kaupungin vuorovaikutteinen itse- ja yhteisymmärrys (Kotka-konsepti)</li> <li>proaktiivinen kommunikointi riskeistä sisäisesti ja ulkoisesti yli organisaatorajojen</li> <li>osallistavan turvallisuuden ennakoiva ja aktiivinen viestintä</li> </ul> <p><b>Valmiuksia ja varautumista parantava koulutus ja harjoittelu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>koulutus osana onnettomuuksiin varautumista (kokonaisturvallisuus)</li> <li>kunnan järjestämä yhteistoimintaharjoitus</li> <li>Turvapuisto osaksi Kotka-konseptia</li> <li>skenaariotyöskentelyn lisääminen yhteistoimintana</li> <li>paikallisen turvallisuuskoulutuksen kautta saatava ennakointikyky ja -tietous</li> </ul>
<b>Elinkeinoelä- män toimintaedellytys- ten turvaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>onnettomuuden todennäköisyyttä vähentävät vaihtoehtoiset kuljetusreitit ym. toimet (kaksoisraide satamaan)</li> <li>raskaan liikenteen eriyttäminen</li> <li>Kotkan kaupunkirakenne (itä, länsi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>koulutusvuodon syiden ymmärtäminen ja ehkäisy</li> <li>vaihtoehtoiset kuljetusreitit onnettomuuksien varalta</li> </ul>	
<b>Kaupunkilais- ten hyvin- voinnin tur- vaaminen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>osallistavan turvallisuuden ennakoiva ja aktiivinen viestintä</li> <li>ennakoivan toiminnan ja keskustelukulttuurin edistäminen</li> </ul>	
<b>Kaupungille aiheutuvien kustannusten hallinta</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>oma hätäyhteyslinja kemikaalikuljetuksille</li> <li>VAK-vakuutukset (suuronnettomuus ja kansainvälinen ulottuvuus)</li> <li>omien vastuiden kantaminen (esim. viestintä)</li> </ul>	

# 4 Tutkijoiden tulkintaa ja johtopäätelmiä

Osallistujien määrittelemien toimenpiteiden pohjalta harjoituksen suunnitelleet ja organisoineet tutkijat ovat tunnistaneet viisi erityistä resilienssiteemaa, joiden käsittelystä tulevassa strategiatyössä voisi olla kaupungille hyötyä. Lopuksi esitetään, miten harjoituksen tarjoamia erilaisia diagnostisia näkymiä kriisinsietokykyyn voisi tarkastella kokonaisuutena. Kokonaisturvallisuus näyttäytyy tässä tulkinnessa ”turvallisuuksien kokonaisuutena”. Sen joustava ja resilientti strateginen hallinta edellyttää kriisien aina jossain määrin ennakoimattoman dynamiikan ja seurausten yllättävien mittakaavojen jatkuvaa huomiointia.

## 4.1 Resilienssiteemat

### 4.1.1 Viestinnälliset valmiudet

Kaupungin viestintä on nykyisellään mukana tukemassa kriisinhoidon eri vastuualueita, ja valmiuksia harjoitellaan yhdessä. Jotta kaupungin oman viestinnän valmiudet, linjat ja tavoitteet olisivat kriisin sattuessa selkeät ja nopean ja luotettavan toiminnan kannalta kunnossa, viestintää tulisi kohdella myös itsessään kriittisenä vastuualueena. Toisin sanoen viestintä on kriisinhoitoa, ei vain kriisinhoidon tuki. Ajantasaisen, luotettavan ja selkeän tiedon tarjoaminen on kriittinen toiminto, jolle on hyvä suunnitella, harjoituttaa ja linjata niin vastuut kuin valtuudetkin yhdessä muiden toimialojen, viranomaisten ja päätöksentekijöiden kanssa. Näin voidaan ehkäistä vaikeaselkoisen ja ristiriitaisen tiedon leviämistä julkisuuteen ja siten rakentaa luottamusta kaupungin kykyyn hallita kriisiä ja sen seurauksia.

### 4.1.2 Koettu vai todellinen kokonaisturvallisuus?

Kokonaisturvallisuusajattelu vaikutti läpäisevän useaa kaupungin toimialaa kasvatuksesta puistoalueiden ylläpitoon. Merkittävä haaste kokonaisturvallisuuden suunnittelussa on kuitenkin säilyttää herkkyys kriisien seurausten yllätyksellisyydelle. Kriisien laukaisemat syy-seuraussuhteiden verkostot voivat nostaa täysin ennakoimattomia tekijöitä pitkän aikavälin vaikutusten ja palautumisen kannalta keskeisiksi. Siihen varautumista voi hankaloittaa harjoituksen keskusteluissakin esiintynyt jaottelu ”todelliseen” eli mitattavaan ja toisaalta kaupunkilaisten kokemaan tai kuvittelemaan turvallisuuteen. Asiantuntijat esimerkiksi määrittivät riskitekijöitä liittyen toisaalta mielikuviin ja keskusteluun turvallisuudesta ja toisaalta konkreettisempiin asioihin, kuten ympäristön puhdistukseen, seurantaan ja ylläpitoon liittyviin kustannuksiin sekä toimintavarmuuteen. Harjoituksessa onnistuttiin määrittelemään yhteyksiä näiden mitattavuudeltaan eriparisten mutta silti toisiinsa kytkeytyvien tekijöiden välille. Perinteisissä riskinarviointimenetelmissä helposti mitattavat tekijät eivät luontevasti yhdisty mielikuvista, kokemuksista ja asenteista muodostuviin riskeihin. Jälkimmäiset tekijät voivat siten jäädä tunnistamatta ja strategiatyössä yhdistämättä esimerkiksi taloudellisiin kustannuksiin ja ylläpitojärjestelmiin liittyviin tavoitteisiin ja mittareihin. Harjoituksessa asiantuntijat pystyivät kuitenkin pohtimaan näiden erilaisten turvallisuusien kytköksiä yhden ja saman systeemin sisällä. Asioiden kausaalisuhteita jäsentelevä menetelmä voisi siis toimia ”turvallisuuksien kokonaisuuden” suunnittelussa ja yllättäviin riskitekijöiden yhdistelmiin varautumisessa.

### 4.1.3 Kansallisen riskin kantaminen

Kotkan alue kantaa kiistatta suurta kansallista riskiä keskittämällä alueelle teollista logistiikkaa ja vaarallisten aineiden kuljetuksia. Riskinkanto lukitsee tiettyjä polkuriippuvuuksia, joista ei välttämättä edes pyritä eroon, sillä niihin liittyvät riskit ovat kaupungin taloudellisia elinehtoja. Millainen teollinen tai infrastruktuurin rakennemuutos on näissä olosuhteissa mahdollinen tai toivottava, jos samalla halutaan esimerkiksi ajaa laajaa

trendiä kohti energiainvertsiotiota, akkuteollisuutta tai korkeaa teknologiaa? Jääkö Kotka vanhan teollisuuden riskin kantajaksi vai pystyykö se osaltaan edistämään väistämättä edessämme olevaa vihreää siirtymää? Miten ”riskikommunikaatiolla” valtion suuntaan voitaisiin vaikuttaa sekä kaupungin, että ympäristön kannalta reiluun siirtymään?

#### 4.1.4 Puisto vai ympäristö?

Harjoitus ei erityisesti ohjannut tarkastelemaan puhtaasti ekologisia vahinkoja. Ympäristö- ja luontoarvoja käsiteltiin harjoituksessa esimerkiksi elinympäristön viihtyvyytenä ja houkuttelevuutena, rakennetun ympäristön osana tai puhdistamisen ja kunnostamisen kustannuksina. Ekosysteemien kestävyttä ja ekologista monimuotoisuutta voi kuitenkin ajatella strategisena liikkumavarana kaupungille: mitä elinkelpoisemmalla pohjalla sosiaaliset, taloudelliset ja ekologiset järjestelmät ovat, sitä paremmin ne kestävät niitä kaikkia läpileikkaavia kriisejä. Millaiselta kaupungin strategia näyttäisi ja miten tavoitteiden riippuvuudet toisistaan muuttuisivat, jos luonnonympäristön elinvoimaisuutta itsessään pyrittäisiin arvottamaan?



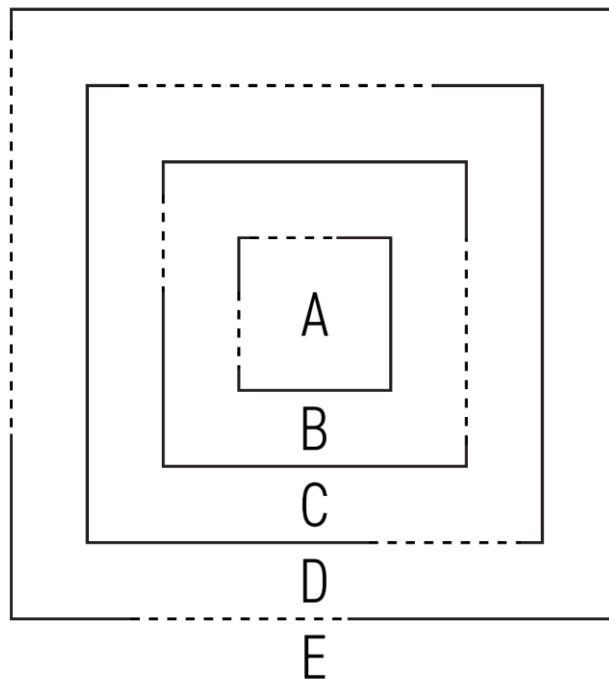
#### 4.1.5 Varovaisuusperiaate ja myrkyllinen laskeuma

Mallinnuksen ja narratiivien pohjalta asiantuntijat huomasivat, että myrkyllinen sadelaskeuma voi aiheuttaa sietämätöntä epävarmuutta onnettomuuden akuuttien ja pitkäaikaisten seurausten hoidossa. Etenkin rakennetun ympäristön laajamittaista saastumista pidettiin terveysriskinä asukkaille, vaarana ylläpito- ja puhdistushenkilöstön työturvallisuudelle, merkittävänä uhkana turvallisuuden kokemukselle ja mielikuville sekä suuria ja paisuvia kustannuksia aiheuttavana ongelmana. Laskeuma voisi aiheuttaa siis pahimman kuviteltavissa olevan skenaarion, mikä edellyttäisi varovaisuusperiaatteen soveltamista kaupungin varautumisessa. Laajalti saastuttavaa laskeumaa ei voida täysin ehkäistä ennalta, eikä (rakennettua) ympäristöä siltä suojata. Avoimeksi ja ratkaistavaksi kysymykseksi jää, miten erittäin epätodennäköiseen mutta mahdolliseen skenaarioon varautumisen vaatimia investointeja (muun muassa jälkikäteiseen puhdistamiseen ja kunnostamiseen) voidaan perustella päättäjille, kaupunkilaisille ja muille sidosryhmille, kuten mahdollisille vakuuttajille.

## 4.2 Näkymiä strategiseen varautumisajatteluun ja “turvallisuuksien kokonaisuuteen”

Luomamme uusi harjoituskonsepti pyrkii simuloinnin keinoin harjoituttamaan ennakkoinnin ja varautumisen strategioita. Simuloimalla tapoja, joilla tavoitteet voivat vaarantua pitkällä aikavälillä, harjoituksessa tuodaan esiin olemassa olevien varautumisen strategioiden tekijöitä, joihin tulisi kiinnittää kriittistä huomiota jo nykyhetkessä. Käytetyn menetelmän erityisyys on sen kyvyssä kuvata erilaisia mahdollisia ja todennäköisiä uhkia strategisten tavoitteiden toteutumiseksi maailmassa, jossa on tapahtunut alkuskenaarion kaltainen kemikaalionnettomuus. Toisin sanoen menetelmä tuottaa yksittäisten skenaarioiden sijaan systeemisiä näkymiä niihin erilaisiin tapoihin, joilla strategiset tavoitteet voisivat vaarantua. Näkymät rakentuvat harjoituksen myötä toistensa päälle, mutta myös lomittuvat osin toisiinsa (kuva 2). Harjoituksen vaiheiden mieltäminen näin mahdollistaa paitsi asiantuntijoiden oman strategisen ajattelun kriittisen tarkastelun, myös pohdinnat siitä, mikä saattaa olla ongelmallista näkymien itsensä määrittelyssä.

Harjoituksen ensimmäinen ja toinen tapaaminen tuottivat näkymän asiantuntijoiden käsityksistä siitä, millä tavoin tavoitteet voisivat onnettomuuden seurauksena vaarantua (kuva 2: A: vastaa kuvaa 1: 1–5). Niihin perustuen tutkijat tekivät herkkyyksianalyysin, joka osoitti asiantuntijoiden ajattelusta yhteyksiä, joita ei olisi ollut mahdollista saada esiin ilman todennäköisyyslaskennallista mallinnusta (kuva 2: B; vastaa kuvaa 1: 6). Herkkyyksianalyysin tulosten pohjalta tutkijat tekivät kolmannen näkymän: he diagnosoivat mallinnuksesta tekijät, jotka osoittautuivat merkittävimmiksi silloin kun kukin strateginen tavoite oli ajettu huonoimpaan mahdolliseen tilaansa. Nämä diagnoosit esiteltiin kaupungin asiantuntijoille narratiivien muodossa harjoituksen toisessa vaiheessa (kuva 2: C; vastaa kuvaa 1: 7). Asiantuntijat saivat siis tarkastella kriittisesti omia oletuksiaan siitä, millä tavoin kaupungin tavoitteet voisivat onnettomuuden seurauksena vaarantua. Lopulta neljäs näkymä asiantuntijoiden ajatteluun saavutettiin tutkijoiden analyysistä kaikista aiemmista näkymistä eli luvussa 4.1 esitellyistä viidestä riskialttiista kokonaisuudesta (kuva 2: D).



Kuva 2. Harjoituksen tuottamat näkymät strategiseen varautumisajatteluun ja tavoitteiden vaarantumiseen.

Esimerkiksi kun asiantuntijat siirtyvät tarkastelemaan (kuva 2: C) harjoituksessa tuotettujen aiempien näkymien ajattelua (kuva 2: A–B), tulisi pystyä perustelevaan, miksi diagnosoitavien näkymien tiettyjä tekijöitä ja yhteyksiä pidetään kriittisempinä kuin toisia. Harjoituksen keskustelut osoittivat, että näin saadaan esiin mittakaavaltaan hyvin erilaisia mutta yhtä kaikki merkittäviä tekijöitä, esimerkiksi kaupungin puistotoimi elinvoimaisen kaupunkiympäristön ylläpitäjänä, kemikaalikuljetuksille omistetun hätäpuhelinlinjan tarpeellisuus tai paikallisten kalakantojen hyvin erilaiset vaikutukset alueen elinkeinoihin, suojelun ja elvyttämisen kustannuksiin tai mielikuviin Kotkasta luonnonlaatu elinvoimaisena kaupunkina. Toisin sanoen harjoituksen tuottamien, toistensa päälle muodostuvien näkymien rakenne ohjaa tarkastelemaan kokonaisturvallisuuden sijaan "turvallisuuksien kokonaisuutta". Erilaisia turvallisuuksia muodostuu sekä kussakin näkymässä A–D että erityisesti silloin kun siirrytään näkymästä toiseen diagnosoimaan edellisen riskejä. Kokonaisturvallisuus ei siten rakennu vain ylhäältä alas, kaupunkiorganisaation suunnittelusta käytännön tasolle, vaan myös alhaalta ylös, yllättävistä yhteyksistä ruohonjuuritason pienten asioiden ja esimerkiksi kaupungin imagon kaltaisten laiveiden teemojen välillä.

Kokonaisturvallisuusajattelun, tai turvallisuuksien kokonaisuuden ajattelun, kyky sietää kriisejä edellyttää harjoituksen perusteella siis taitoa sekä tarkastella kaupungin omaa strategista ajattelua järjestelmällisesti että jatkuvasti kyseenalaistaa ajattelun perusteita. Nyt Kotkan kaupungin kanssa pilotoitu harjoituskonsepti on tarkoitettu juuri näiden taitojen kehittämiseen.





