

Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne (kustantajan versio). Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat saattavat poiketa alkuperäisestä julkaisusta.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Huczkowski, P. 2021. Järjestelmät monimutkaistuvat jatkuvasti - turvallisuusajattelun historia ja tulevaisuus kohtaavat nyt. Lumen – Lapin ammattikorkeakoulun verkkolehti (2).

URL: <https://www.lapinamk.fi/loader.aspx?id=3888b852-36f4-4ff1-a404-7fa863ae215f>

Järjestelmät monimutkaistuvat jatkuvasti - turvallisuusajattelun historia ja tulevaisuus kohtaavat nyt

Panu Huczkowski, TtM, asiantuntija, Yhteinen poronhoitoalue -hanke, Lapin AMK

Asiasanat: resilienssi, lineaarinen, dynaamisuus, turvallisuus, turvallisuusjohtaminen

Johdanto

Työn tekeminen ja työn tekemisen järjestelmät ovat muuttuneet yhä monisyisemmiksi viimeisten vuosikymmenten aikana (Clay-Williams, Hounsgaard & Hollnagel 2015), mutta käsityksiimme turvallisuudesta sillä ei ole ollut vastaavaa vaikutusta. Vallalla onkin yhä perinteinen ajattelu, jossa turvallisuus ja onnettomuuksien ehkäisy ymmärretään yksinkertaisena, lineaarisena toimintojen sarjana. Perinteinen käsitys turvallisuudesta on saanut vastavoimakseen ajattelun, jossa korostuu kompleksisten ilmiöiden moninaisuuden epälineaarinen ymmärtäminen (Pietiläinen 2010, 24). Tarve uudentalaiselle lähestymistavalle nousee monimutkaisista järjestelmistä, joiden ymmärtäminen lineaarisen ajattelun avulla ei ole mahdollista. Nykyaikaisessa kompleksisessa toimintaympäristössä tietoa eri muodoissaan integroidaan ja levitetään ihmisten ja teknologian välillä yli ammattialojen ja maantieteellisten rajojen. Uudet työn muodot muotoutuvat vapaaehtoisista ja verkostomaisista prosesseista, jotka perustuvat keskinäiseen riippuvuussuhteeseen, yhteistoimintaan ja luottamukseen. Perinteisen lineaarisen ajattelun ja päätöksenteon perustaa, pysyvää ja ennustettavaa, yksinkertaisen mekaanisen koneen kaltaista, toimintaympäristöä, ei enää ole (Braithwaite, Clay-Williams, Nugus & Plumb 2015, 57; O’Sullivan, Kuziemy, Toal-Sullivan & Corneil 2013, 2). Turvallisuus tehdään nykyään sosioteknisessä, ihmisten, ympäristön ja teknologioiden järjestelmässä, joka korostaa tarvetta ymmärtää järjestelmien monimutkaista todellisuutta.

Tässä artikkelissa perehdytään lyhyesti ensin lineaarisen turvallisuusajattelun periaatteisiin, sen eri versioihin ja lopuksi kuvataan lyhyesti miten dynaaminen turvallisuusajattelu poikkeaa lineaarisesta turvallisuusajattelusta.

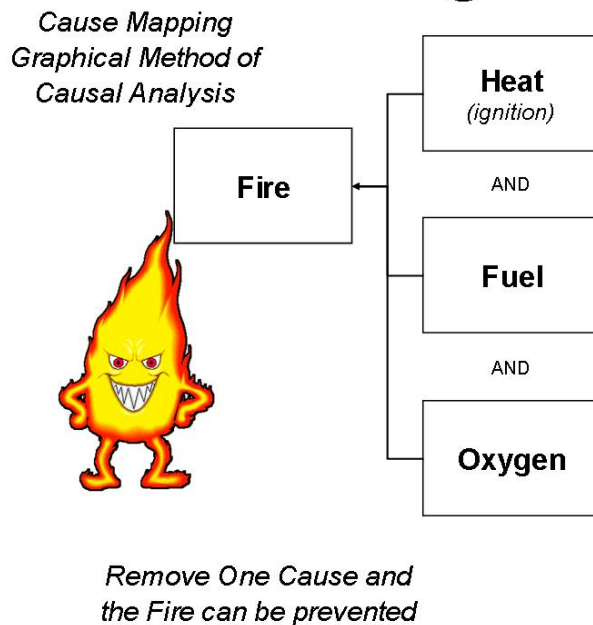
Lineaarisesta turvallisuusajattelusta

On luonnollista ja lähestulkoon vastustamattoman luonteavaa ajatella tapahtumia sarjana tekoja, jotka etenevät askel askeleelta, ja jolloin jokaista tekoa seuraa tietysti seuraava teko. Teknisesti tätä ajattelutapaa kutsutaan lineaariseksi ajatteluksi (Hollnagel 2015, 11-13).

Lineaarinen ajattelu on kuitenkin enemmän kuin käsitys tapahtumista sarjana toisiaan seuraavina teoista. Lineaarisessa ajattelussa asioiden välillä katsotaan myös olevan aina syy-seuraussuhde. On intuitiivisesti järkevää ajatella, että jokin asia voi johtaa johonkin toiseen asiaan. Hollnagelin (2015, 11-13) mukaan samalla tavalla voidaan asiaa järkeillä myös toiseen suuntaan: jos jotain tapahtuu (seuraus), on jotain muuta (syy) täytynyt tapahtua vähän aikaisemmin.

Lineaarinen ajattelu turvallisuuden osalta tarkoittaa sitä, että jonkin mennessä väärin oletamme voivamme löytää siihen syyn. Jotain on täytynyt rikkoutua, jokin ei ole toiminut oikein tai jossain asiassa ollaan epäonnistuttu (Hollnagel 2015, 11-13). Lineaarisessa turvallisuusajattelussa fokus on systeemin, järjestelmän tai laitteen rakenneosissa, osien rikkoutumisissa tai osien väärässä toiminnassa (Waring 2015, 40-41). Tähän perustuu turvallisuusajattelu Domino-teoriassa, ihmisten luotettavuuden arvioinnissa HRA-metodilla ja alla kuvassa olevassa juurisyynalyysissa. Kuvan juurisyynalyysissa tulipalon ehkäisytoimenpiteet voidaan rakentaa analyysin perusteella estämällä yksikin kaavion merkityistä liekkipalon aiheuttavista syistä ja estää näin kaikki tulipalot.

Fire Triangle



Kuva 1. Analyysi tulipalon syistä (Wikimedia Commons 2009).

Vielä 1800-luvulla lineaarinen ajattelu saattoi olla toimiva tapa ymmärtää yksinkertaisiin koneisiin liittyvää toimintaa. Kun tuon ajan teollisuuskoneeseen tuli yllättävä vika esimerkiksi koneen osan materiaalin pettäessä, oli mahdollista löytää yksittäinen ja yksinkertainen syy tapahtuneelle. Kyseessä ei ollut monimutkainen eri syiden verkosto. Nykyajan tekniset laitteet eivät ole yksinkertaisia ja helposti perin pohjin ymmärrettävissä. Sen lisäksi nykyään toimitaan enemmänkin sosio-teknisissä kuin teknisissä järjestelmissä – yksinkertainen lineaarinen turvallisuusajattelu ei ole enää järkevä tapa lähestyä turvallisuutta.

Yksinkertainen lineaarinen turvallisuusajattelu

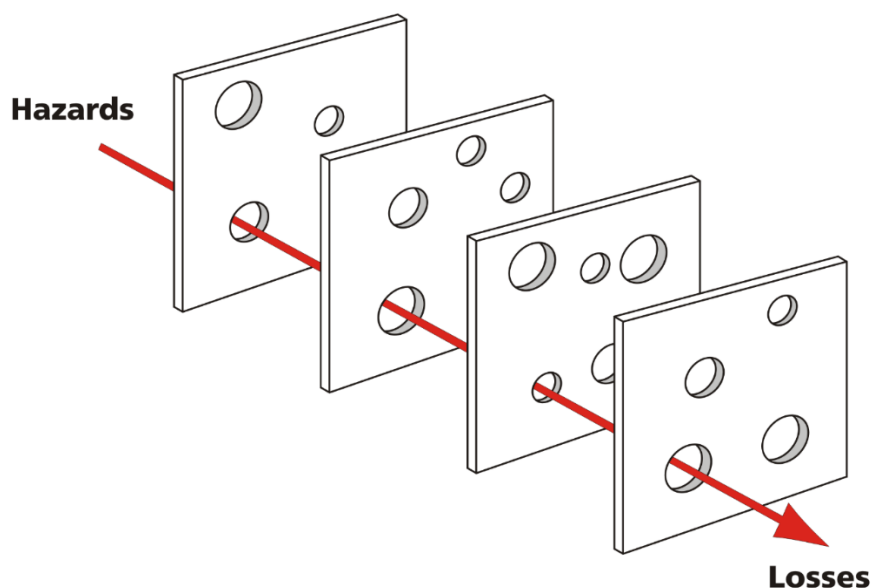
...to trace something unknown back to something known is alleviating, soothing, gratifying and gives moreover a feeling of power. Danger, disquiet, anxiety attend the unknown – the first instinct is to eliminate these distressing states. First principle: any explanation is better than none...(Friedrich Wilhelm Nietzsche 1844-1900).

Ihmiset ovat aina yrittäneet ymmärtää ympärillään olevaa maailmaa. Jotta ymmärrykseen olisi mahdollista päästä, tulee käytettävien luokittelujen, periaatteiden ja konseptien vastata

ympärillä olevaa todellisuutta. Jos ympäröivä maailma olisi pysyvä tai stabiili, se ohjaisi pikkuhiljaa myös ymmärrystämme vastaamaan reaali maailman kontekstia, ja pystyisimme täydellisesti ymmärtämään kaiken. Tai ainakaan emme kärsisi vakavasta tietämättömyydestä. Mutta maailma ympärillämme ei ole pysyvä, vaan se on aina ollut muutoksessa. Varhaisina aikoina maailma muuttui niin hitaasti, ettei se aiheuttanut suuria ongelmia yksinkertaisen lineaarisen ajattelun viitekehyksessä. 1950-luvulta lähtien muutos ympäröivässä todellisuudessamme on ollut niin nopeaa, ettemme ole pysynyt enää vauhdissa mukana (Hollnagel 2015.)

Kompleksinen lineaarinen turvallisuusajattelu

Hollnagel (2015, 12) katsoo, että yksinkertaisen lineaarisen turvallisuusajattelun vajavaisuus tuli yleisesti tunnustetuksi jo niinkin varhain kuin 1970-luvun lopulla. Tuolloin havaittiin, että vakavia onnettomuuksia ja muita epätoivottuja tapahtumia saattoi tapahtua jopa kohtuullisen hyvin hallittavissa olevissa työympäristöissä. Huomattiin myös, että onnettomuuksiin liittyi lukuisia peräkkäin ja rinnakkain esiintyviä tapahtumia. Organisaatiot, jotka olivat aikaisemmin pystyneet hallitsemaan yksinkertaisia ja yksittäisiä turvallisuus haasteita, olivat siitä huolimatta haavoittuvaisia useiden samanaikaisten vikojen tai epätoivottujen tapahtumien edessä. Uuteen haasteeseen vastattiin onnettomuuksien tutkimisessa, riskien hallinnassa ja turvallisuuden johtamisessa menemällä pidemmälle kuin mihin yksinkertaisen lineaarisen turvallisuusajattelun avulla oltiin päästy siinä käytettyjen tekojen ja olosuhteiden yksinkertaistetuilla luokitteluilla.



Kuva 2. Swiss Cheese -malli. (Wikimedia Commons, 2014).

Tarve kompleksiselle lineaariselle ajattelulle on turvallisuus kirjallisuudessa mainittu jo 1950-luvulla (Morris Schulzinger, 1956). Tuolloin huomattiin, että onnettomuuksiin johtavat tapahtumat ovat kompleksisia ja keskenään vuorovaikutuksessa. Kuuluisa reikäjuustomalli (Swiss Cheese Model) mallinsi huomattavasti myöhemmin samaa asiaa onnettomuuksien ehkäisyssä esimerkkinä kompleksisesta lineaarisesta turvallisuusajattelusta. Asianmukainen turvallisuusajattelu ei enää voinut perustua yksinkertaisiin syiden ja seurausten sarjoihin tapana selittää menneisyyden ja tulevaisuuden riskejä – tarvittiin synteisiä teknologisista, psykologisista, organisaatioon liittyvistä, ympäristöön liittyvistä ja aikaan liittyvistä tekijöistä (Hollnagel 2015, 13-14.) Uskottiin, että vaikeat ongelmat, vaikeasti havaittavat yksityiskohdat ja tapahtumasarjojen taustalla vaikuttavat ennustamattomat tekijät voitaisiin tehdä näkyviksi (Cook 2015, 20). Kompleksinen lineaarinen ajattelu johti lopulta malleihin ja metodeihin, jotka käsittivät lukuisia tapahtumien sarjoja ja piileviä edellytyksiä – vaikkakin metodien kehitys laahasi kaukana käytännön tarpeiden perässä. Kehitettyjen mallien perustana oli edelleen lineaarinen ajattelu, joka edellyttää tapahtumien järjestystä ja kausaliteettia (Hollnagel 2015, 14), eikä niihin perustuva turvallisuusajattelu myöskään osoittautunut käytännössä toimivaksi (Cook 2015, 21; Waring 2015, 40-41).

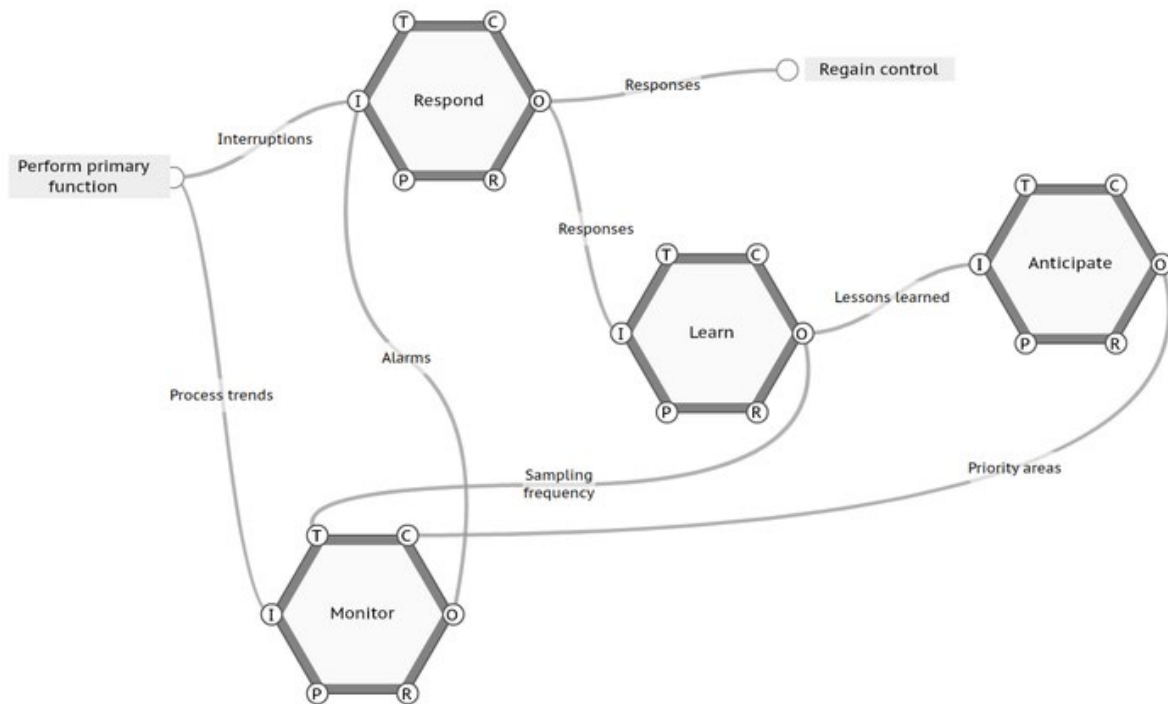
Dynaaminen, ei-lineaarinen turvallisuusajattelu

Työn tekemisen ympäristöt ovat muuttuneet niin radikaalisti viimeisten vuosikymmenten aikana, ettei edellä esitelty lineaarinen ajattelutapa tarjoa enää toimivaa perustaa turvallisuuden ilmiön ymmärtämiseksi. Haasteeseen vastaa aikaisemmasta turvallisuusajattelusta poikkeavalla tavalla *Resilience Engineering* -paradigma, jonka keskiössä on auttaa ihmistä menestymään kompleksisissa toimintaympäristöissä.

Nykyiset sosio-tekniset järjestelmät ovat ontologialtaan usein hallitsemattomia meidän parhaista hallitsemisyrytyksistä huolimatta. Yksi syy tilanteeseen on se, että emme pysty täysin ymmärtämään mitä ylipäättään tapahtuu omissa järjestelmissämme (Seville, 2017). Ymmärtämättömyys ilmenee erinomaisen selvästi siinä, että emme pysty ennakoimaan esimerkiksi organisaatiossa tehtyjen muutosten tai muiden hyvää tarkoittavien turvallisuusinterventioiden seurauksia. Kompleksisissa järjestelmissä toimitaankin usein suunnitellusta poikkeavalla tavalla, koska se on ainoa tapa sovittaa toiminta vastaamaan työn tekemisen edellytyksiä. Ero hallinnon suunnitteleman yksinkertaistetun, lineaarisen, työtekemisen tavan (*Work-As-Imagined*) ja todellisen työn tekemisen monimutkaisen ja ennakoimattoman eetoksen (*Work-As-Done*) ero on turvallisuusajattelun kannalta merkittävä (Hollnagel 2014.) Tayloristinen, Tieteellisen Liikkeenjohdon -teorian, mukaan ymmärretty työn tekemisen todellisuus näkyy lineaarisessa turvallisuusajattelussa mm. kaiken toiminnan säännönmukaisuuden ja muuttumattomuuden tavoitteluna. Toiminnan muuntelua ei dynaamisessa

turvallisuusajattelussa sitä vastoin nähdä pelkästään normaalina ja tarpeellisena, vaan myös välttämättömänä turvallisuuden edistäjänä.

Informaatioteknologian kehittyessä jatkuvasti kiihtyvällä vauhdilla muuttuvat myös sosiotekniset järjestelmät pikkuhiljaa yhä vaikeammin ja vaikeammin hallittaviksi. Tämä kehitys tekee lineaarisesta, edelleen vallalla olevasta, perinteisestä turvallisuusajattelusta toimimattoman työvälineen turvallisuuden edistämisessä. Lineaarisessa turvallisuusajattelussa turvallisuutta ajatellaan toimintana, *jossa yritetään varmistaa, etteivät asiat mene väärin*. Dynaaminen turvallisuusajattelu määrittelee ja fokusoi turvallisuuden toisin: *Varmistetaan, että asiat menevät oikein* (Sheps & Cardiff 2015, 49-56). Edelleen dynaamisen turvallisuusajattelun ytimen voi löytää *Resilience Engineering* -metodia kuvaavasta fraasista, jonka mukaan resilienssi on kyvykkyyttä pärjätä vaihtelevissa olosuhteissa siten, että toivottujen ja hyväksyttävissä olevien (jokapäiväisten suoritusten) tulokset ovat lukumääräisesti niin korkeat kuin mahdollista.



Kuva 3. Resilienssi turvallisuuden neljän potentiaalin avulla kuvattuna dynaamisen turvallisuusajattelun esimerkkinä. (Hollnagel 2016).

Lopuksi

Lineaarinen ajattelu istuu tiukassa nykyajankin turvallisuusajattelussa ja muodostaa edelleen perustan turvallisuushallinnolle ja onnettomuustutkinnalle toimintaympäristön ja maailman

muuttumisesta huolimatta. Syitä lienee lukuisia resursseista psykologiaan ja kulttuuriin asti. Dynaaminen, ei-lineaarinen ajattelu lähestyy turvallisuutta kompleksisissa järjestelmissä totutusta monin osin ihan päinvastaisella tavalla. Yksi *Resilience Engineering* -paradigman äänekkäimmistä ja tunnetuimmista edistäjistä ja tutkijoista, professori Sidney Dekker, käyttääkin ajattelusta kuvaavaa termiä ”*Safety differently*”, joka kertoo ajattelutavan poikkeavan selvästi aikaisemmasta valtavirrasta.

Kirjoittaja toimii asiantuntijana Lapin AMKn Yhteinen poronhoitoalue -hankkeessa, jonka rahoittaa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus Euroopan sosiaalirahastosta.

Lähteet

Braithwaite, Clay-Williams, Nugus & Plumb (2015). Health Care as a Complex Adaptive System. Teoksessa Resilient Health Care. Hollnagel, E., Braithwaite, J. & Wears, R-L. (toim.) Ashgate Publishing Limited: Dorchester.

Clay-Williams, R., Hounsgaard, J. & Hollnagel, E. (2015). Where the rubber meets the road: Using FRAM to align work-as-imagined with work-as-done when implementing clinical guidelines. Implementation science vol.10 No 125. Viitattu 22.3.2021 <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0317-y>.

Cook, R. (2015). Resilience, the Second Story, and Progress on Patient Safety. Teoksessa Resilient Health Care. Hollnagel, E., Braithwaite, J. & Wears, R-L. (toim.) Ashgate Publishing Limited: Dorchester.

Hollnagel, E. (2014). Safety-1 and Safety-2. The Past and Future of Safety Management. Ashgate Publishing Limited: Dorchester.

Hollnagel, E (2015). Fram: the Functional Resonance Analyses Method. Modelling complex socio-technical systems. Ashgate Publishing Limited: Dorchester.

Hollnagel, E, (2016). Resilience Assessment Grid (RAG). Viitattu 29.3.2021 <https://erikhollnagel.com/ideas/resilience%20assessment%20grid.html>.

O’Sullivan, T.L., Kuziemsky, C.E., Toal-Sullivan, D. & Corneil, W. (2013). Unraveling the complexities of disaster management: A framework critical social infrastructure to promote population health and resilience. Social Science and Medicine No 93, 238-246.

Pietiläinen, V. (2010). Johtajan ammatillisten kompetenssien profiloituminen kompleksisessa toimintaympäristössä. Tapausesimerkkinä opetustoimen alaiset oppilaitosorganisaatiot. Acta Universitas Lappeensis 177. Lapin yliopisto: Rovaniemi

Schulzinger, M.S. (1956). The Accident Syndrome: The Genesis of Accidental Injury. Charles C. Thomas Publishers: Illinois.

Seville, E. (2017). Resilient Organizations. How to survive, thrive and create opportunities through crisis and change. Kogan page limited: Croydon.

Sheps, S. & Cardiff, K. (2015). Looking at Success versus Looking at Failure: Is Quality Safety? Is Safety Quality? Teoksessa Resilient Health Care. Hollnagel, E., Braithwaite, J. & Wears, R-L. (toim.) Ashgate Publishing Limited: Dorchester.

Wikimedia Commons. (2014). Swiss cheese model of accident causation. Viitattu 29.3.2021 https://fi.m.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Swiss_cheese_model_of_accident_causation.png.

Wikimedia Commons. (2009). Fire Triangle Causal Relationship. Viitattu 29.3.2021 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fire_Triangle_Causal_Relationships.jpg.