

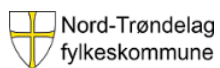


Rapport

Digitala miljöer i krishanteringsövningar

Martina Granholm
Mittuniversitetet

2016-04-29



Sammanfattning

Projektet Gränsöverbryggande Samverkan för Säkerhet 2 (GSS2) syftar till att öka säkerheten för både boende och besökare i Jämtland och Nord- och Sør-Trøndelag. Detta genom att undanröja hinder som finns för en effektiv krishantering över gränsen. Projektet drivs under perioden 1 september 2015 till 1 september 2018. Denna rapport redovisar den inledande fasen av ett 2,5 år långt licentiatarbete knutet till projektet Gränsöverskridande samarbete för säkerhet 2 (GSS2).

Studien genomfördes som en litteraturstudie som visar att litteratur kring IT-stöd i övningssammanhang till stora delar handlar om simulering och serious games. Få artiklar betraktar lärandet vid övningar likaså är det få som nämner system som kan användas för distribuerat lärande vilket kan vara en tillgång för glesbygdssamhällen. I ett samhälle som ständigt förändras står vi ständigt inför nya utmaningar. Informations- och kommunikationsteknik (IKT) kan ses både som en utmaning och som stödjande faktor för våra krisaktörer. Genom övning ges en möjlighet att utveckla både verksamheten och individens förmåga att möta de utmaningar som framtiden ger. En bättre förståelse för hur informations- och kommunikationsteknik (IKT) används i krisövning är därför av stort intresse.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	4
1.1	SYFTE.....	4
1.1.1	<i>Frågeställningar</i>	4
2	METOD	4
2.1	AVGRÄNSNING	4
2.2	STUDIENS GENOMFÖRANDE	4
3	RESULTAT	5
3.1	DESIGN/UTVECKLING	5
3.2	GENOMFÖRANDE.....	6
3.3	UTVÄRDERING.....	8
3.4	PLANERING	8
4	DISKUSSION	9
4.1	FORTSATT FORSKNING	10
5	REFERENSER	11

1 Inledning

Projektet Gränsöverbyggande Samverkan för Säkerhet 2 (GSS2) är en fortsättning på projektet Gränsöverbyggande Samverkan för Säkerhet (GSS) som bedrevs under 2010-2013. GSS2 ämnar förädla och vidareutveckla de resultat som föregående projekt levererade. Två forskningsinstitut, Mittuniversitetet (Miun) och Nord universitetet (Nord), leder forskningsprojektet med fokus att undanröja hinder som finns för en effektiv krishantering över gränsen. Detta för att på så sätt öka säkerheten för både boende och besökare i Jämtland och Nord- och Sør-Trøndelag. För att nå detta arbetar projektet med följande delmål:

- Utveckla ett IT-stöd och en metod för att stötta övning, utvärdering, reflektion, scenario och återkoppling till verksamhet i syfte att bidra till lärande kring interregionalt samarbete.
- Öka kunskap om säkerhet och krishantering med särskild fokus på förhållanden i gränsbygder och förutsättningar för interregionalt samarbete.
- Öka kunskap om mångfald och etnicitet i relation till krishanteringsarbete.
- Öka färdigheter i att hantera krissituationer med interregionala dimensioner.
- Öka färdighet att använda olika typer av teknologier för att genomföra övning, utvärdera övning och reflektera över lärande. Särskilt fokus på kommunikation i gränsbygder.
- Sprida erfarenheter av samverkan i gränstrakt till andra med liknande förutsättningar, detta också för att hitta partner inför kommande EU-ansökningar.

Ett av stegen mot att nå dessa mål är att med denna rapport skapa en förståelse över rådande forskningsläge gällande IT-stöd och dess användning i krisövnings-sammanhang.

1.1 Syfte

Rapporten har som syfte att ge en överblick över rådande forskning kring hur IT-verktyg inkluderas som en del i krisövning samt att identifiera ett möjligt perspektiv för fortsatt forskning.

1.1.1 Frågeställningar

På vilket sätt används IT-verktyg i krisövningens fyra faser design/utveckling, genomförande, utvärdering, planering?

I vilken utsträckning är IT-verktyg en egen faktor i sig att öva i övningsupplägget?

2 Metod

Rapporten är sammanställd som ett examinerande moment i en doktorandkurs. Kursen är en inledande kurs som i sin tur syftar till att ge licentianden en insikt kring forskningsläget i området.

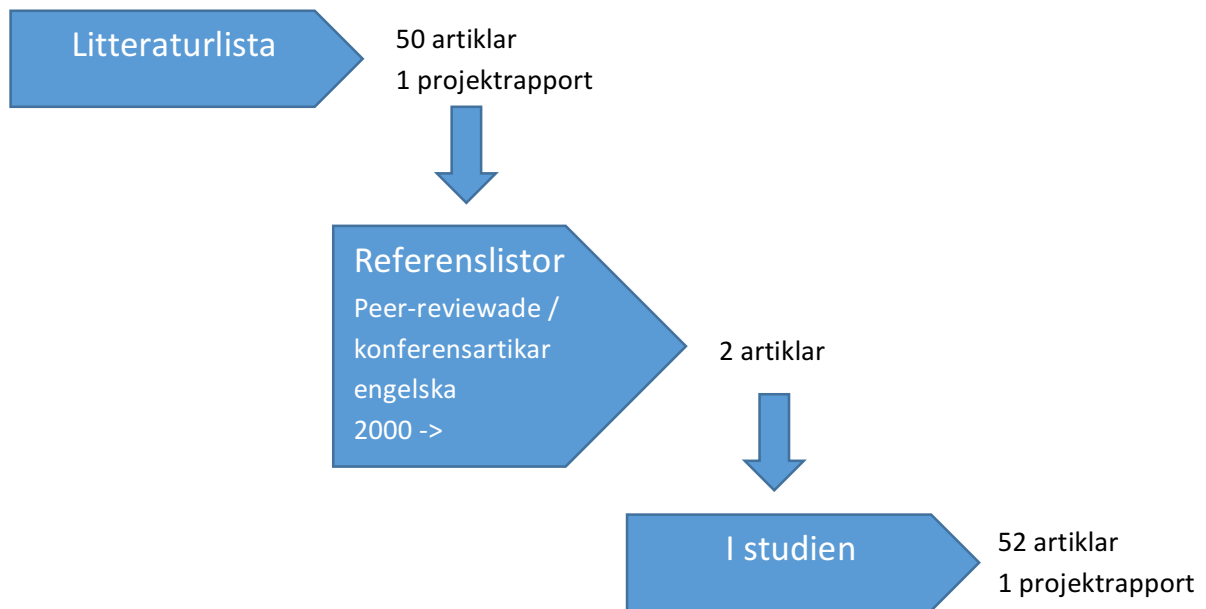
2.1 Avgränsning

Underlaget för rapporten är styrd till en given litteraturlista som skapats av licentiandens handledare i en tidigare genomförd kunskapsöversikt (ej publicerad). Den kunskapsöversikten har fokus på vilken utsträckning och på vilket sätt IT inkluderas i krisövningar samt på vilket sätt teknik lyfts fram som ett stöd för att främja samarbete och samverkan vid övningar. Litteraturen omfattar både sektor-övergripande övningar men även andra typer av övningar. Delar av litteraturen omfattar även träning för att därmed skapa ett tillräckligt stort underlag för översikten.

2.2 Studiens genomförande

Litteraturen söktes fram under perioden 25-29 januari 2016 utifrån den litteraturlista som skapats från handledarens kunskapsöversikt över rådande läge inom området krisövning. Litteraturlistan

omfattar 50 artiklar samt en projektrapport. Litteraturen läses och struktureras utifrån vilken fas i övningscykeln som artikeln åsyftar. Referenslistorna i artiklarna studeras vilket resulterar i ytterligare 2 artiklar som inkluderas i denna rapport.



Texterna analyseras genom en konventionell innehållsanalys (Hsieh & Shannon, 2005), där värdebärande enheter kan vara ord, meningar eller stycken (Guthrie, Petty, Yongvanich & Ricceri, 2004). Därefter sökes gemensamma drag vilket leder till att litteraturen kan kategoriseras. Kategoriseringen har gjorts utifrån stegen design/utveckling, genomförande, utvärdering och planering som beskriver en övningscykel (Department of Homeland Security, 2013).

3 Resultat

Artiklarna som ingår i studien berör individuella träningar (Lukosch, van Ruijven, & Verbraeck, 2012), teamövningar (Koning et al., 2012; Mendonça, Beroggi, van Gent, & Wallace, 2006), sektorsövergripande fältövningar (Rudinsky & Hvannberg, 2013), stödsystem för krishanteringsgrupper (Drozdova, Rapant, & Malerova, 2013). De kan utföras i distribuerad form över nätet (Bacon, Windall, & MacKinnon, 2012; Coppari et al., 2008; van de Ven, Stubbé, & Hrehovcsik, 2014), som table-top övningar (Araz, Jehn, Lant, & Fowler, 2010; Edzén, 2014) eller med portabel IT-miljö (Bacon et al., 2012). Gemensamt är att de på olika sätt berör övningscykelns 4 steg; design/utveckling, genomförande, utvärdering och planering.

3.1 Design/utveckling

En mindre del av litteraturen speglar hur och med vilken teknik som design och utveckling av övningar genomförs. Av Reuter et al. (2009) framgår att programvaror som PowerPoint och Excel används under designen av en övning. IT-system kan användas för planering av exempelvis tidslinjer i scenariot (Cesta, Cortellessa, & De Benedictis, 2014) samt att olika verktyg kan planeras in för att exempelvis skapa ljus, ljud och rök till övningar (Pottenbaum, Marterer, & Schneider, 2014). Rankin et al. (2013) lyfter möjligheten att använda IT i scenarioplaneringen för att under övning kunna styra

komplexitet, antal händelser som inträffar och i vilken ordning dessa presenteras. Genom att styra dessa dimensioner kan övningsledning låta individer träna allt från grundläggande till expertnivå. Scenarioutvecklingen tycks följa världshändelser som exempelvis 9/11, flodvågen i Asien och H1N1 utbrottet. Det resulterar i scenarion som exempelvis pandemi/epidemispridning (Araz et al., 2010; Van den Broeck et al., 2011), logistikproblematik (Mendonça et al., 2006) och översvämningar (Simic, 2012).

Scenarion till övningar är inga förutsägelser poängterar Walker et al. (2011) utan de är tillräckligt trovärdiga för att betraktas med allvar. Pottenbaum (2014) menar att det krävs improvisatoriska förmågor för att bygga komplexa scenarion och Borglund och Öberg (2014) beskriver hur arbetet med att ta fram scenarion kan genomföras. De finner ett flertal aspekter som bör beaktas men hur den tekniska miljön sett ut under utvecklingen beskrivs inte. Under sessioner för att utveckla olika scenarion använder Lundberg et al. (2012) whiteboard och magneter för att illustrera resurser. Resultatet analyseras och beskrivs därefter i en matris skapad i okänd programvara. Edzén (2014) fokuserar på table-top övningar och menar att dessa bör utföras med olösta problem att bearbeta under en övning. Han delar in table-top övningar i enkla och avancerade där enkla övningar utförs i en stressfri miljö där befintliga planer ska diskuteras och användas för att lösa ett problem utan att någon speciell utrustning skall användas. De avancerade table-top övningarna menar han är simulerade interaktiva övningar som ska bidra till att skapa en realistisk situation. Aktörer ska här kunna använda sina egna ledningscentraler till stöd vilket indirekt visar på att teknisk användning är möjlig i avancerade övningar. Field et al. (2012) utvecklar ett verktyg som ämnar förenkla och minska tidsåtgången vid planering. Även instruktören/-erna för övningen kan ta del av planeringen och anpassa kraven inför nya övningar.

3.2 Genomförande

Flera system som omnämns i litteraturen är under utveckling (se t.ex. (Ahmad, Boin, Brivio, Gobetti, & de la Riviére, 2012; Greitzer, Kuchar, & Huston, 2007; Oulhaci, Tranvouez, Espinasse, & Fournier, 2013; Tecuci et al., 2007; van de Ven et al., 2014). Coppari et al. (2008) utvecklar en lärplattform där ingenjörer från flera länder ska kunna lära sig om byggnormer, lagar och seismologi i respektive länder. Drygt hälften av litteraturen handlar om datorstödd simulering (se t.ex. MacKinnon & Bacon, 2012; Simic, 2012; Sniezek, Wilkins, Wadlington, & Baumann, 2002; Van den Broeck et al., 2011) och serious gaming (SG) (se t.ex. Di Loreto, Mora, & Divitini, 2012; Mawas & Cahier, 2013; Oulhaci et al., 2013; Touns, Kerne, & Hamilton, 2011). Di Loreto (2012) menar att skillnaden mellan simulering och SG är att simuleringar fokuserar på det rätta sättet att lösa ett problem medan SG istället fokuserar på att testa hypoteser, utforska handlingsutrymmet och finna oväntade sätt att lösa ett problem. Simuleringar kan användas till olika områden vilket Hawe et al. (2012) ger en översikt. Van den Broeck et al. (2011) skapar en klient-server simulering av hur smittsamma sjukdomar sprids vilket gör det möjligt att experimentera med olika lösningar och direkt se effekt av dessa. För att skapa en känsla av verklighet arbetar LeRoy Henrichs et al. (2008) med avatarrer i sin simuleringsmiljö riktad till medicinstudenter. Simulering skapar och bibehåller en stressfull miljö som behövs för att förbereda deltagaren för verkligheten under förutsättning att de psykologiska processerna vid simulering motsvarar de som skapas i en verklig händelse (Sniezek et al., 2002). Tvärtom resonerar Touns et al. (2011) i sitt simuleringsspel för brandkårsteam som syftar till att träna teamkoordinering. De menar att en simulering som inte alls är verklighetstrogen istället kan skala bort omgivning så att fokus verkligen blir kommunikation och koordinering mellan individer. Att koordinera arbetet mellan teammedlemmar är också ett av lärmålen i det SG som De Kleermaeker och Arents (2012) använder i

sin studie. Nevill et al. (2013) menar att koordinering och informationsdelning i multiagent-sammanhang sker på tre sätt; inter-organisation, intra-organisation och individ-individ. Det är dock viktigt att vara observant på mängden information som flödar i händelse av kris då de som ska hantera händelsen riskerar att dränkas i information (Neville et al., 2013; Yao, Konopka, Hendela, Chumer, & Turoff, 2005). IT-system som används vid krishantering bör därför ha möjligheten att filtrera informationen (Turoff, Chumer, Walle, & Yao, 2004).

Mendonça et al. (2014) använder information från befintlig nätverksstruktur då de bygger en simuleringsmiljö där krisledningsstaber får öva beslut kring återuppbyggnad av infrastruktur efter en krishändelse. Att träna virtuellt menar Yao et al. (2005) ger möjligheter att träna oftare samt att det fostrar kreativitet och kritiskt tänkande. Enligt Jain och McLean (2008) kan simulering och spel kombineras och därmed skapa utrymme för flera olika aktörer att öva tillsammans vilket förbereder aktörerna för teamarbete i verkliga krissituationer.

Videoklipp, digitala kartor och interaktiva simuleringar nämner Araz et al. (2010) som verktyg för table-top övningar. Rudinsky et al. (2012) och Rudinsky & Hvanberg (2013) studerade vilken typ av kommunikation som används under krisövning för att säkerställa vilken typ av kommunikationskanaler som bör finnas med i simuleringsverktyg. De fann att den vanligaste kommunikationskanalen är "face-to-face" (F2F) kommunikation där inga verktyg är inblandade, därefter är radiokommunikation och mobilkontakt möjliga kommunikationskanaler. Nya händelser som är tänkt att ske under övningen kan förmedlas genom e-post eller fax, även telefoner kan användas under övningens gång (Reuter, Pipek, & Müller, 2009). Träning av kommunikation via SMS under kris har studerats av Gomez (2008) som i sin studie använder en webbapplikation för att låta deltagarna träna kommunikation via SMS. Studien visar på vikten att använda ett enkelt och avskalat språk för att låta kärnan av meddelandet framstå tydligt. Även Waller et al. (2014) och Pottenbaum et al. (2014) menar att verktyg som SMS eller Twitter kan användas för att skapa verklighetsförankring och ge möjlighet till interaktion och att skapa överblick över händelser under genomförandefasen. Nikolai (2014) strävar efter att vidareutveckla sitt system, vEOC, så att sociala media inkluderas i systemet.

En möjlighet till individanpassning beskrivs i PANDORA-systemet där mål och svårighet kan ändras under simuleringen beroende på deltagarens träningsbehov (Cesta et al., 2014). Heard et al. (2013) arbetar i sitt system BigBoard med möjligheten att styra data utifrån användarens behörighet och Mawas och Cahier (2013) strävar i utvecklingen av sitt spel att skapa möjligheten att använda två lägen, nybörjare och avancerad. Vikten av att skapa "shared situation awareness" (SSA) lyfts i flera artiklar (se t.ex. (Heard et al., 2013; Koning et al., 2012; Heide Lukosch, Van Ruijven, & Verbraeck, 2012). Koning et al. (2012) menar att det finns flaskhalsar i form av olika perspektiv och roller i olika organisationer som påverkar kvaliteten på multiaktörsinteraktionen. Utifrån faktorer som kan störa interaktionen konstruerar de systemet MIRROR för att underlätta kommunikationen. Även Toups et al. (2011) resonerar kring vikten av SSA liksom "shared mental models". De menar att gemensamma modeller och förståelser kan bidra till implicit koordination vilket leder till att teammedlemmar kan samarbeta framgångsrikt med minimal kommunikation.

Träningsledaren kan via PANDORA-systemet gå in och lägga till eller ta bort delar av övningen beroende på deltagarens agerande och reaktion under träningen (Cesta et al., 2014). Även Field et al. (2012) lyfter möjligheten för instruktören att konfigurera utifrån deltagarens behov. Verktyget som Tecuci et al. (2007) utvecklar ämnar skapa virtuella experter som ska finnas som stöd till deltagaren.

3.3 Utvärdering

Inom ramen för projektet GSS togs ett webbaserat övningssystem fram med möjlighet att spara loggar (Asproth et al., 2014), Pottenbaum (2014) menar att loggar är ett viktigt verktyg att använda för lärande och debriefing. Även Turoff et al. (2004) lyfter vikten av att logga information så att händelsekedjor kan analyseras och användas för att förbättra både systemen som används likväl som analys av själva händelsen. Enligt McConnell och Drennan (2006) fångas avvikelser, problem och hinder sällan upp efter en övning. Kommunikation, loggar och utvärdering av träningen är exempel på funktioner som Reuter et al. (2009) menar att IT ska stödja i händelse av kris. Vid den genomgång som Neville et al. (2013) gjorde av beslutsstöd visade det sig att loggning ofta saknades vilket ger mindre bra förutsättning för uppföljning och utvärdering.

Snizek et al. (2002) lyfter vikten av att det finns systemmoduler som ger feedback under simuleringens gång. Feedback bör vara på olika nivåer för att kunna stödja grundläggande träning kontra mer avancerad träning. Metoden som van de Ven et al. (2014) arbetar utefter fokuserar på självreglerad inläring där deltagaren reflekterar över sitt genomförande gentemot målsättningen liksom hur själva läroprocessen har sett ut direkt efter avslutad övning. Tränaren kan också lämna feedback på genomförd övning till deltagaren. Kanat et al. (2013) är i utvecklingsfasen av sitt spel men även de resonerar kring vikten av feedback och att svårighetsnivåerna bör vara justerbara. Hussain et al. (2010) lyfter vikten av kontinuerlig feedback liksom att spel ska hjälpa deltagaren att nå sina mål, stärka spelarens självförtroende och vara en lärande miljö.

Johnson (2012) finner i sin studie att studenter som använder WebEOC¹ känner att verktyget gav en känsla av att vara både realistisk och informativ. Utvärdering av det spel som Lukosch et al (2012) arbetat med har också fått goda utvärderingar där deltagarna känt att det gett meningsfull erfarenhet. Relationen mellan att känna sig nöjd med verktyget och intentionen att använda det igen visar sig i den uppföljning som Lee et al. (2011) genomförde i samband med sin övning likaså hade värdet för gruppen som helhet en stor inverkan.

3.4 Planering

Simic (2012) poängterar att förberedelsefasen kräver tid och engagemang hos lärare, experter och teknisk personal. Att planera för kommande krisövningar innebär att planera för något som man inte vet vad det är. Omvärlden, ekonomin, rutiner och tekniker ändras det är därför viktigt att krisövningar ges med olika scenarion så att deltagarna kan få träna på olika situationer, detta ger också möjligheten att träna en mängd olika kunskaper som att kunna kommunicera effektivt, koordinera team och fatta beslut (Snizek et al., 2002). Milis och Walle (2007) visar i sin studie att IT sällan används i krisledningssammanhang. Graden av IT-användning är, enligt deras utsago, kopplat till om det i krisledningsgruppen finns en medlem som har IT-bakgrund. Enligt Turoff et al. (2004) är det bättre att finna en daglig användning för IT-system som ska användas vid en krissituation än att punktträna vid användningen vid olika tillfällen. Även Reuter et al. (2009) menar att övningsverktyg måste inkludera krishanteringssystem som är tänkta att användas i skarpt läge för att på så vis låta deltagarna träna på faktiska system och verktyg. Ännu ett exempel som visar på en önskan att koppla samman övning och verklighet ger Dorasamy et al. (2013) som studerar hur "knowledge management system" sammanlänkas med krishanteringssystem.

¹ WebEOC är ett virtuellt managementsystem som kan visa krisinformation för händelsehantering och uppföljning <https://www.intermedix.com/solutions/webeoc>

4 Diskussion

Denna litteraturgenomgång ger en indikation på hur forskningsläget kring IT-stöd i krisövnings-sammanhang ser ut. Araz et al. (2010) resonerar kring bristen av forskning när det gäller hur IT kan användas i tabletop övningar. Analysen av materialet till denna studie visar att det finns en del utveckling av system för övning i allmänhet men inte så mycket regelbundet användande eller vidareutveckling av befintliga system. Enligt Ahmad et al. (2012) finns inte tillräcklig kommunikation mellan IT utvecklare och verksamma inom krishanteringsområdet vilket leder till att produkter som lanseras inte förankras i verklighetens behov. När det gäller designfasen framgår det att teknikstödet är svagt. Lundberg et al. (2012) lyfter istället hur whiteboard och magneter används i scenarioskapandet och att detta sedan överförs manuellt in i en programvara. Det finns dock ett fåtal som redogör för teknikanvändning under designfasen av en krisövning. Pottenbaum et al. (2014), Cesta et al. (2014) och Reuter et al. (2009) är undantag då de menar att deras mjukvara kan stödja planeringsprocessen. Med tanke på att resurser, planering och förberedelser inför en kris hela tiden ställs i relation med det löpande arbetet och de krav som finns (Boin & Lagadec, 2000), borde flödet vara mer sammanbundet med tekniska hjälpmedel för att spara tid i övningscykelns; faser design/utveckling, genomförande, utvärdering, planering. McConnel och Drennan (2006) menar att planering och övning är av stor vikt för att skapa en förutsättning för att klara av en kris. För ett glesbygdsområde, som det som GSS2 följer i sitt projekt, är möjligheten att sitta geografiskt spridda en fördel då övningar kan ske utan att individen behöver lägga tid och pengar på resor. I litteraturgenomgången finns dock få system som ger denna möjlighet när det gäller sektorövergripande övningar utan majoriteten av övningssystemen är tänkta för lokala övningar, undantaget är Asproth et al. (2014), Coppari et al. (2008) och Bacon et al. (2012) som ger exempel på miljöer för distribuerat lärande.

En stor del av litteraturen behandlar simulering och serious games (SG). Förespråkare för virtuella simuleringar och SG motiverar dessa med att de skapar en autentisk lärsituation i enlighet med det situerade lärandet som teoretiker som Lave och Wenger (2005) förespråkar. Tanken med både simulering och SG är att ge deltagaren möjligheter att prova olika ageranden utan att behöva utsättas för de risker som en verklig situation kan medföra. Trots att litteraturen har en tydligt tonvikt på just simulering och SG verkar implementationen i verksamheten inte motsvara mängden forskning som görs. Milis och Walle (2007) menar att graden av användning hänger samman med om någon i krisledningsgruppen har IT bakgrund. Vidare forskning behövs för att förstå varför det går så trögt med implementationen. Av litteraturen som ingått i studien framgår att de flesta simuleringar och SG har ett förutbestämt "rätt sätt" att agera (se t.ex. Oulhaci et al., 2013; Simic, 2012) vilket är motsägelsefullt mot Yao et al. (2005) som menar att SG fostrar kreativt tänkande och flexibilitet. Toups et al. (2011) menar också att en simuleringsövning inte behöver vara realistisk för att öva det önskade. Då en krishändelse av naturen är okänd behövs en flexibilitet för att kunna bemöta nya händelser med befintliga resurser. Aktörerna bör vara förtrodda med sin närmiljö, exempelvis rutiner, förfaranden och den teknologi som finns till förfogande för att kunna fokusera på de nya omständigheterna. Ändå verkar krisövningar inte behandla övningar av den faktiska miljön utan isolerar istället exempelvis beslutsfattning som fenomen istället.

När det gäller scenarion betonar Walker et al. (2011) att de inte är förutsägelser utan rimliga antaganden om vad som kan hända utifrån analyser av tidigare händelser och omvärlden. Därav blir det viktigt som Boin och Lagadec (2000) menar att feedback i faktiska krissituationer, liksom vid övningar, är nödvändigt för att kunna lära av händelsen i efterhand. De lyfter också nödvändigheten

att analysen också måste kopplas samman med beslutssystem som används under hanteringen. Med detta i åtanke är det få system som har möjligheter till loggar inbyggt i systemen. Det blir tydligt i den genomgång av beslutsstödsystem som Neville et al. (2013) genomförde där det visade sig flertalet av systemen inte gav möjligheten till uppföljning via loggar. Deverell (2012) menar att dokumentation under en kris ofta uteblir då aktörerna är under stress och tidspress. Med det i åtanke vore ett väl genomtänkt IT stöd för både manuell likväl som automatisk dokumentering en god hjälp. Asproth et al. (2014) har inkluderat loggar i sitt system liksom Pottenbaum et al. (2014) och Turoff et al. (2004). Utöver detta är det få som reflekterar över inlärning med hjälp av systemen. Med tanke på att planering inför eventuellt kommande händelser bör struktureras utifrån erfarenheter sedan tidigare är det en stor lucka i de befintliga systemen. Det är möjligt att detta kan hänga samman med Ahmad et al.s (2012) reflektion om att det inte finns tillräcklig dialog mellan utvecklare och krishanteringspersoner.

Litteraturstudien ämnade studera i vilken utsträckning IT verktyg är en egen faktor att öva under en krisövning och på vilket sätt IT används i krisövningssammanhang. Enligt den forskning som inkluderats i studien visar det sig vara i begränsad omfattning. Flera system är under utveckling och är ej fullt utvecklade eller testade. Övning med ordinarie tekniska lösningar är också starkt begränsat. Endast ett fåtal har visat forskning där den tekniska lösningen involverats som en del i övningen.

4.1 Fortsatt forskning

Litteraturgenomgången visar på flera möjliga alternativ för vidare forskning. Ett intressant spår är att studera hur teknik förs in i organisationer och hur den kan bli accepterad av användarna. Vad är det som stoppar implementering av de system som utvecklas? Hur ser datamognaden ut bland aktörerna? Ett fåtal av studierna berör sektorövergripande övningar varför ett intressant spår kan vara hur IT kan bidra till denna typ av övningar. Ett annat intressant spår är vilken typ av IT som används under de olika faserna i övningscykeln samt vilket typ av IT som aktörerna känner behov av. Det är också av intresse att undersöka hur behovet uppfattas av beslutsfattarna. Att kunna genomföra utvärderingar av genomförda övningar lyfts fram som en viktig faktor i arbetet. Det är dock ett område som verkar vara klen beforskat. Att studera hur loggar kan användas för utvärdering och vidareutveckling för kommande övningar är ett intressant spår.

Att skapa en förståelse för hur IT miljön ser ut är viktigt både för utveckling av nya system likväl som för att få insikt i IT miljön påverkar de personer som bearbetar kriser.

5 Referenser

- Ahmad, A., Boin, A., Brivio, P., Gobetti, E., & de la Rivière, J.-B. (2012). Interactive Simulation Technology for Crisis Management and Training: The INDIGO Project. Presented at the 9th International ISCRAM Conference, Vancouver, Canada. Retrieved from <http://www.iscramlive.org/ISCRAM2012/proceedings/144.pdf>
- Araz, O. M., Jehn, M., Lant, T., & Fowler, J. W. (2010). A New Method of Exercising Pandemic Preparedness Through an Interactive Simulation and Visualization. *Journal of Medical Systems*, 36(3), 1475–1483. <http://doi.org/10.1007/s10916-010-9608-7>
- Asproth, V., Borglund, E., Danielsson, E., Ekker, K., Svare Holand, I., Holmberg, S. C., ... Öberg, L.-M. (2014). *Rapport från GSS: Gränsöverskridande samarbete för säkerhet*.
- Bacon, L., Windall, G., & MacKinnon, L. (2012). The development of a rich multimedia training environment for crisis management: using emotional affect to enhance learning. *Research in Learning Technology*, 19(0). Retrieved from <http://www.researchinlearningtechnology.net/index.php/rlt/article/view/7780>
- Boin, A., & Lagadec, P. (2000). Preparing for the Future: Critical Challenges in Crisis Management. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 8(4), 185–191. <http://doi.org/10.1111/1468-5973.00138>
- Borglund, E., & Öberg, L.-M. (2014). Creation of an Exercise Scenario: A collaborative Design Effort. Presented at the 11th International ISCRAM Conference, University Park, Pennsylvania, USA.
- Cesta, A., Cortellessa, G., & De Benedictis, R. (2014). Training for crisis decision making – An approach based on plan adaptation. *Knowledge-Based Systems*, 58, 98–112. <http://doi.org/10.1016/j.knosys.2013.11.011>
- Coppari, S., Di Pasquale, G., Goretti, A., Papa, F., Papa, S., Paoli, G., ... Moraci, N. (2008). The TRIPOD e-learning Platform for the Training of Earthquake Safety Assessment (Vol. 1020, pp. 1916–1925). AIP. <http://doi.org/10.1063/1.2963828>
- De Kleermacker, S., & Arents, L. (2012). Serious gaming in training for crisis response. Presented at the 9th International ISCRAM Conference, Vancouver, Canada.
- Department of Homeland Security. (2013). Homeland Security Exercise and Evaluation Program (HSEEP). Retrieved from https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1914-25045-8890/hseep_apr13_.pdf
- Deverell, E. (2012). Krishantering och lärande: Faktorer som påverkar myndigheters förmåga att lära. *Kungl Krigsvetenskapsakademiens Handlingar Och Tidskrift*, 216(1), 117–130.
- Di Loreto, I., Mora, S., & Divitini, M. (2012). Collaborative Serious Games for Crisis Management: An Overview (pp. 352–357). IEEE. <http://doi.org/10.1109/WETICE.2012.25>
- Dorasamy, M., Raman, M., & Kaliannan, M. (2013). Knowledge management systems in support of disasters management: A two decade review. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1834–1853. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.12.008>
- Drozdova, M., Rapant, P., & Malerova, L. (2013). Support system for the training of crisis

- management group members (pp. 247–256). Presented at the 5th Conference on Safety and Security Engineering. <http://doi.org/10.2495/SAFE130231>
- Edzén, S. (2014). Table-Top Exercises for Emergency Management: Tame Solutions for Wicked Problems. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 1978–1985). <http://doi.org/10.1109/HICSS.2014.250>
- Field, J., Rankin, A., Lemmers, A., & Morin, M. (2012). Instructor tools for virtual training Systems. In *Isram 2012 Conference Proceedings*.
- Gomez, E., Avery. (2008). ISCRAM2005 Conference Proceedings Format - ISCRAM2008_Gomez.pdf. Presented at the 5th International ISCRAM Conference, Washington, DC, USA: ISCRAM. Retrieved from http://www.isram.org/legacy/dmdocuments/ISCRAM2008/papers/ISCRAM2008_Gomez.pdf
- Greitzer, F. L., Kuchar, O. A., & Huston, K. (2007). Cognitive Science Implications for Enhancing Training Effectiveness in a Serious Gaming Context. *J. Educ. Resour. Comput.*, 7(3). <http://doi.org/10.1145/1281320.1281322>
- Hawe, G. I., Coates, G., Wilson, D. T., & Crouch, R. S. (2012). Agent-based Simulation for Large-scale Emergency Response: A Survey of Usage and Implementation. *ACM Comput. Surv.*, 45(1), 8:1–8:51. <http://doi.org/10.1145/2379776.2379784>
- Heard, J., Thakur, S., Losego, J., & Galluppi, K. (2013). Big Board: Teleconferencing Over Maps for Shared Situational Awareness. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 23(1), 51–74. <http://doi.org/10.1007/s10606-013-9191-9>
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288. <http://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Hussain, T., Feurzeig, W., Cannon-Bowers, J., Coleman, S., Koenig, A., Lee, J., ... Wainess, R. (2010). Development of game-based training systems: Lessons learned in an inter-disciplinary field in the making.
- Jain, S., & McLean, C. R. (2008). Components of an Incident Management Simulation and Gaming Framework and Related Developments. *SIMULATION*, 84(1), 3–25. <http://doi.org/10.1177/0037549708088956>
- J. Guthrie, R. Petty, K. Yongvanich, & F. Ricceri. (2004). Using content analysis as a research method to inquire into intellectual capital reporting. *Journal of Intellectual Capital*, 5(2), 282–293. <http://doi.org/10.1108/14691930410533704>
- Johnson, T. (2012). Emergency management students' perceptions of the use of WebEOC® to support authentic learning. *Educational Media International*, 49(3), 171–182. <http://doi.org/10.1080/09523987.2012.738010>
- Kanat, I. E., Siloju, S., Raghu, T. S., & Vinze, A. S. (2013). Gamification of emergency response training: A public health example. In *2013 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics (ISI)* (pp. 134–136). <http://doi.org/10.1109/ISI.2013.6578802>
- Koning, L. de, Buul-Besseling, K. van, Hemert, D. A. van, Huis in 't Veld, M. M. A., Dongen, C. J. G. van, & Paulissen, R. T. (2012). MIRROR : Improving coordination in multidisciplinary crisis management teams. *Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference – Vancouver, Canada*,

April 2012, 1-5. Retrieved from <http://repository.tudelft.nl/view/tno/uuid%3A2ce75789-5c4d-433e-bbd2-3d5d0521f452/>

Lave, J., & Wenger, E. (2005). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge England ; New York: Cambridge University Press.

Lee, J., Bharosa, N., Yang, J., Janssen, M., & Rao, H. R. (2011). Group value and intention to use — A study of multi-agency disaster management information systems for public safety. *Decision Support Systems*, 50(2), 404–414. <http://doi.org/10.1016/j.dss.2010.10.002>

LeRoy Heinrichs, W., Youngblood, P., Harter, P. M., & Dev, P. (2008). Simulation for Team Training and Assessment: Case Studies of Online Training with Virtual Worlds. *World Journal of Surgery*, 32(2), 161–170. <http://doi.org/10.1007/s00268-007-9354-2>

Lukosch, H., Van Ruijven, T., & Verbraeck, A. (2012). The other city: Designing a serious game for crisis training in close protection. Presented at the 9th International ISCRAM Conference, Vancouver, Canada: ISCRAM. Retrieved from <http://resolver.tudelft.nl/uuid:b179b1e1-0294-4560-b715-530364546590>

Lukosch, H., van Ruijven, T., & Verbraeck, A. (2012). The participatory design of a simulation training game. In *Simulation Conference (WSC), Proceedings of the 2012 Winter* (pp. 1–11). <http://doi.org/10.1109/WSC.2012.6465218>

Lundberg, J., Granlund, R., & Fredäng, A. (2012). Scenario play workshops: Co-design of emergency response scenarios for information technology design in collaboration with emergency response personnel. In *Proceedings Of The 9th International Iscram Conference*.

MacKinnon, L., & Bacon, L. (2012). Developing Realistic Crisis Management Training. Presented at the International ISCRAM Conference, Vancouver, Canada.

Mawas, N. E., & Cahier, J.-P. (2013). Designing Collaboratively Crisis Scenarios for Serious Games: (pp. 381–388). SCITEPRESS - Science and and Technology Publications. <http://doi.org/10.5220/0004548303810388>

McConnell, A., & Drennan, L. (2006). Mission Impossible? Planning and Preparing for Crisis. *Journal of Contingencies & Crisis Management*, 14(2), 59–70. <http://doi.org/10.1111/j.1468-5973.2006.00482.x>

Mendonça, D., Beroggi, G. E. G., van Gent, D., & Wallace, W. A. (2006). Designing gaming simulations for the assessment of group decision support systems in emergency response. *Safety Science*, 44(6), 523–535. <http://doi.org/10.1016/j.ssci.2005.12.006>

Mendonça, D., Cutler, B., Wallace, W. A., & Brooks, J. D. (2014). Collaborative Training Tools for Emergency Restoration of Critical Infrastructure Systems. In Á. Rocha, A. M. Correia, F. . B. Tan, & K. . A. Stroetmann (Eds.), *New Perspectives in Information Systems and Technologies, Volume 1* (Vol. 275, pp. 571–581). Cham: Springer International Publishing. Retrieved from http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-05951-8_54

Milis, K., & Walle, B. V. D. (2007). IT for Corporate Crisis Management: Findings from a Survey in 6 different Industries on Management Attention, Intention and Actual Use. In *40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2007. HICSS 2007* (pp. 24–24). <http://doi.org/10.1109/HICSS.2007.304>

Neville, K., Doyle, C., Sugrue, A., & Müller, J. (2013). Supporting cross border emergency management decision making. Presented at the 21st European Conference on Information Systems, Utrecht, the Netherlands.

Nikolai, C. (2014). *SimEOC: A Virtual Emergency Operations Center (vEOC)*. Indiana, USA: University of Notre Dame. Retrieved from <http://www3.nd.edu/~veoc/resources/Papers/CynthiaNikolaiDissertation2014.pdf>

Oulhaci, M. A., Tranvouez, E., Espinasse, B., & Fournier, S. (2013). Intelligent Tutoring Systems and Serious Game for Crisis Management: A Multi-agents Integration Architecture. In *2013 IEEE 22nd International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE)* (pp. 253–258). <http://doi.org/10.1109/WETICE.2013.78>

Pottenbaum, J., Marterer, R., & Schneider, S. (2014). Taxonomy of IT support for training emergency response & management. Presented at the 11th International ISCRAM Conference, Pennsylvania, USA.

Rankin, A., Field, J., Wong, W., Eriksson, H., Lundberg, J., & Rooney, C. (2013). Scenario Design For Training Systems In Crisis Management: Training Resilience Capabilities. In E. Hollnagel, É. Rigaud, & D. Besnard (Eds.), *Proceedings of the fourth Resilience Engineering Symposium : June 8-10, 2011, Sophia Antipolis, France* (pp. 227–233). Paris: Presses des Mines. Retrieved from <http://books.openedition.org/pressesmines/1093>

Reuter, C., Pipek, V., & Mueller, C. (2009). Computer Supported Collaborative Training in Crisis Communication Management. Presented at the 6th International ISCRAM Conference, Gothenburg, Sweden. Retrieved from https://www.wiwi.uni-siegen.de/wirtschaftsinformatik/paper/2009/reuterpipekmuller_computersupportedcollaborativetraining_iscram2009.pdf

Reuter, C., Pipek, V., & Müller, C. (2009). Avoiding crisis in communication: a computer-supported training approach for emergency management. *International Journal of Emergency Management*, (Vol. 6, Nos. 3/4). Retrieved from https://www.wiwi.uni-siegen.de/wirtschaftsinformatik/paper/2009/reuterpipekmuller_avoidingcrisisincommunication_intjournem_2009.pdf

Rudinsky, J., & Hvannberg, E. T. (2013). Communication Interface for Virtual Training of Crisis Management. Presented at the 10th International ISCRAM Conference, Baden-Baden, Germany. Retrieved from <http://www.iscramlive.org/ISCRAM2013/files/136.pdf>

Rudinsky, J., Hvannberg, E. T., Helgason, A. A., & Petursson, P. B. (2012). Designing Soundscapes of Virtual Environments for Crisis Management Training. In *Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference* (pp. 689–692). New York, NY, USA: ACM. <http://doi.org/10.1145/2317956.2318059>

Simic, G. (2012). Constructive simulation as a collaborative learning tool in education and training of crisis staff. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management*, 7, 221.

Sniezek, J. A., Wilkins, D. C., Wadlington, P. L., & Baumann, M. R. (2002). Training for Crisis Decision-Making: Psychological Issues and Computer-Based Solutions. *Journal of Management Information Systems*, 18(4), 147–168.

Tecuci, G., Boicu, M., Hajduk, T., Marcu, D., Barbulescu, M., Boicu, C., & Le, V. (2007). A Tool for

Training and Assistance in Emergency Response Planning. In *40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2007. HICSS 2007* (pp. 23–23).
<http://doi.org/10.1109/HICSS.2007.42>

Toups, Z. O., Kerne, A., & Hamilton, W. A. (2011). The Team Coordination Game: Zero-fidelity Simulation Abstracted from Fire Emergency Response Practice. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, *18*(4), 23:1–23:37. <http://doi.org/10.1145/2063231.2063237>

Turoff, M., Chumer, M., Walle, B. de, & Yao, X. (2004). The Design of a Dynamic Emergency Response Management Information System (DERMIS). *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)*, *5*(4). Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/jitta/vol5/iss4/3>

Van den Broeck, W., Giannini, C., Gonçalves, B., Quaggiotto, M., Colizza, V., & Vespignani, A. (2011). The GLEaMviz computational tool, a publicly available software to explore realistic epidemic spreading scenarios at the global scale. *BMC Infectious Diseases*, *11*(1), 37–50.
<http://doi.org/10.1186/1471-2334-11-37>

van de Ven, J. G. M., Stubbé, H., & Hrehovcsik, M. (2014). Gaming for Policy Makers: It's Serious! In A. De Gloria (Ed.), *Games and Learning Alliance* (Vol. 8605, pp. 376–382). Cham: Springer International Publishing. Retrieved from http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-12157-4_32

Walker, W. E., Giddings, J., & Armstrong, S. (2011). Training and learning for crisis management using a virtual simulation/gaming environment. *Cognition, Technology & Work*, *13*(3), 163–173.
<http://doi.org/10.1007/s10111-011-0176-5>

Waller, M. J., Zhike Lei, & Pratten, R. (2014). Focusing on Teams in Crisis Management Education: An Integration and Simulation- Based Approach. *Academy of Management Learning & Education*, *13*(2), 208–221. <http://doi.org/10.5465/amle.2012.0337>

Yao, X., Konopka, J. A., Hendela, A. H., Chumer, M., & Turoff, M. (2005). Unleash Physical Limitations: Virtual Emergency Preparedness Planning Simulation Training, Methodology and a Case Study. Presented at the 11:th Americas Conference on Information Systems, Omaha, NE, USA. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1672&context=amcis2005>