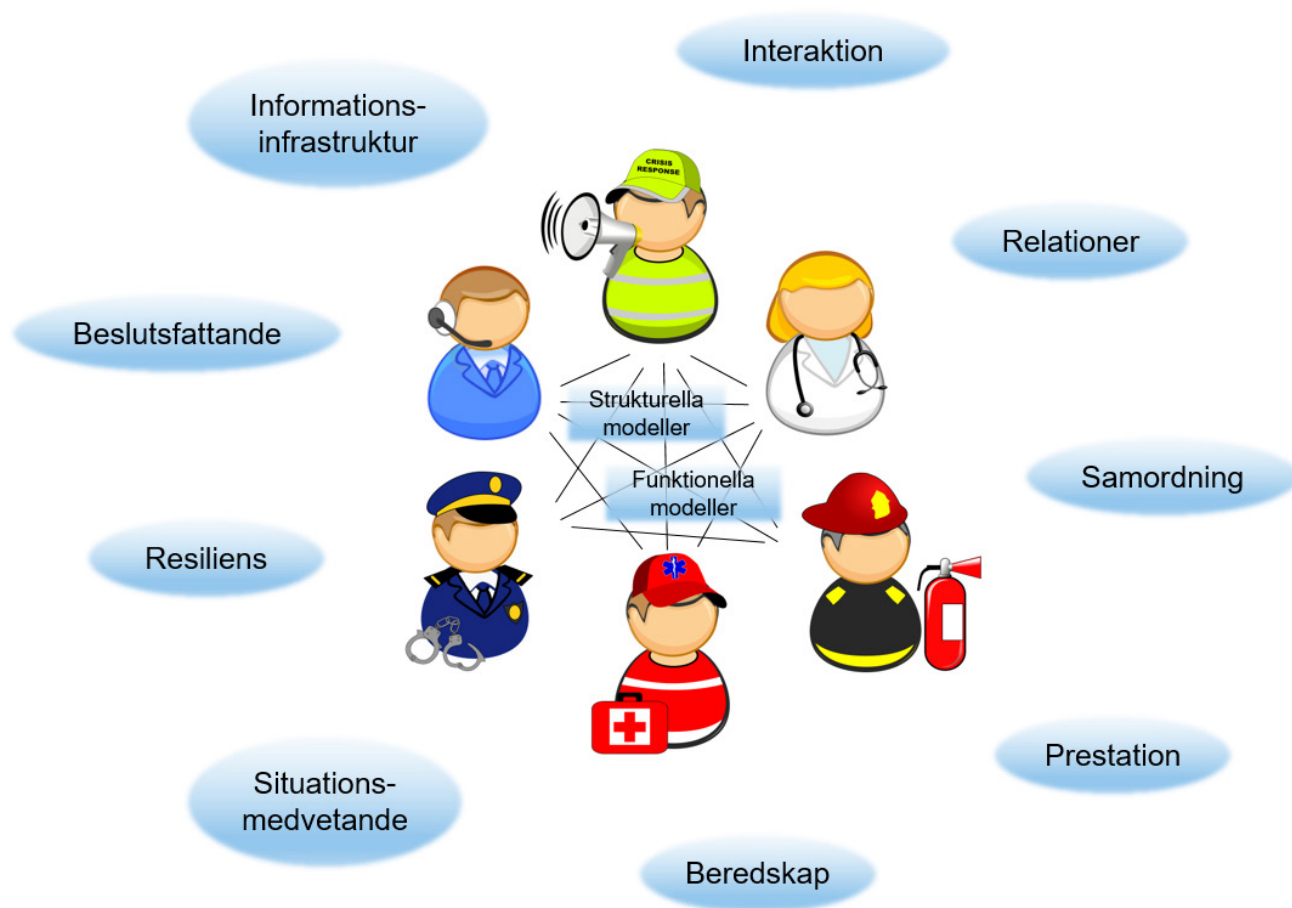


Tvärsektoriell krishantering: Värdering av förmåga och modellering av system

En systematisk litteraturöversikt

MAGDALENA GRANÅSEN, PER-ANDERS OSKARSSON,
MARI OLSÉN, NIKLAS HALLBERG



Magdalena Granåsen, Per-Anders Oskarsson,
Mari Olsén, Niklas Hallberg

Tvärsektoriell krishantering: Värdering av förmåga och modellering av system

En systematisk litteraturöversikt

Titel	Tvärsektoriell krishantering: Värdering av förmåga och modellering av system – En systematisk litteraturoversikt
Title	Assessment and modelling of interorganizational crisis management systems – A systematic literature review
Rapportnr/Report no	FOI-R--5022—SE
Månad/Month	Maj
Utgivningsår/Year	2021
Antal sidor/Pages	54
ISSN	1650-1942
Kund/Customer	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Forskningsområde	Krisberedskap och civilt försvar
FoT-område	Inget FoT-område
Projektnr/Project no	B73004
Godkänd av/Approved by	Christian Jönsson
Ansvarig avdelning	Ledningssystem

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, vilket bl.a. innebär att citering är tillåten i enlighet med vad som anges i 22 § i nämnd lag. För att använda verket på ett sätt som inte medges direkt av svensk lag krävs särskild överenskommelse.

This work is protected by the Swedish Act on Copyright in Literary and Artistic Works (1960:729). Citation is permitted in accordance with article 22 in said act. Any form of use that goes beyond what is permitted by Swedish copyright law, requires the written permission of FOI.

Sammanfattning

Dagens samhällen måste ha förmåga att hantera omfattande samhällsstörningar. Sådana störningar kännetecknas av hög komplexitet och dynamik där ett flertal aktörer måste involveras för att tillsammans hantera situationen. Därav behöver samhällen kontinuerligt utveckla och säkerställa en ändamålsenlig förmåga avseende tvärsektoriell krishantering. En förutsättning för detta är att det tvärsektoriella krishanteringssystemet kan värderas och beskrivas.

Syftet med den genomförda studien är att kartlägga de aspekter avseende värdering och modellering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga som beskrivs i den vetenskapliga litteraturen. En systematisk litteraturoversikt genomfördes, vilken analyserades i form av två delstudier: (1) Värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga samt (2) Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem.

Resultaten från delstudien om värdering av krishanteringsförmåga beskriver tvärsektoriell krishanhanteringsförmåga i form av nio teman. De nio temana är: interaktion, relationer, samordning/ledning, systemets prestation, beredskap, situationsmedvetande (SA), resiliens, beslutsfattande och informationsinfrastruktur. I studien identifierades vidare vilka typer av metoder som har använts för att värdera krishanteringsförmåga inom ramen för de olika temana.

Analyserna under delstudien om modellering av krishanteringssystemet resulterade i att olika typer av organisatoriska och funktionella modeller av krishanteringssystem, analytiska metoder för modellering samt beskrivningar av förändringar i tvärsektoriella krishanteringssystem identifierades. De beskrivningar av tvärsektoriella krishanteringssystem som återfanns i litteraturen var ganska olikartade, vilket indikerar behov av mer konsekvent och standardiserad metodik för modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem.

De viktigaste bidragen från detta arbete är (1) en ökad förståelse för vad tvärsektoriell krishanteringsförmåga omfattar och hur den kan värderas, samt (2) vilka modeller och komponenter som kan användas för att beskriva tvärsektoriella krishanteringssystem. Dessa kunskapsbidrag är av vikt för att skapa en förståelse för hur erfarenheter från övningar och insatser ska kunna nyttjas för att utveckla och säkerställa en ändamålsenlig tvärsektoriell krishanteringsförmåga.

Nyckelord: Krishanteringsförmåga, krishanteringssystem, tvärsektoriell, modellering, värdering, ramverk

Summary

Societies need to have the capability to manage extensive societal disturbances. Such events are often highly complex and dynamic, involving a large number of crisis management actors from different sectors and organizations. Societies need to possess the capability to continually develop and secure their interorganizational crisis management capability to handle these situations. A prerequisite for the development of an appropriate crisis management capability is that the interorganizational crisis management system can be assessed and described.

The objective of the present study was to investigate the scientific literature concerning modelling and evaluation of interorganizational crisis management capability and crisis management systems. A systematic literature review was performed, and analyses were performed in two sub-studies: (1) Assessment of interorganizational crisis management capability and (2) Modelling interorganizational crisis management systems.

The study on assessment of interorganizational crisis management capability resulted in the identification of nine themes. These were: interaction, relationships, coordination/C2, system performance, preparedness, situation awareness, resilience, decision making, and information infrastructure. Furthermore, types of methods used to assess inter-organizational crisis management capability were identified.

The study on modelling interorganizational crisis management systems resulted in the identification of organizational and functional models, and analytical methods for modelling. Furthermore, descriptions of changes of interorganizational crisis management systems were investigated. In summary, it was found that descriptions of interorganizational crisis management systems are not coherently described, indicating a need for more consistent and standardized methods for modelling interorganizational crisis management systems.

The main contributions of this work are (1) an increased understanding of what interorganizational crisis management capability comprises and how it is assessed, and (2) what models and components can be used to model or describe interorganizational crisis management systems. This knowledge is essential in order to understand how experiences from crisis management in exercises as well as real incidents can be used to utilize development of an adequate interorganizational crisis management capability.

Keywords: Crisis management capability, Crisis management system, interorganizational, assessment, modelling, capability, framework.

Innehållsförteckning

1	Inledning	7
1.1	Syfte och mål	8
1.2	Disposition	8
2	Bakgrund.....	10
2.1	Tvärsektoriell krishanteringsförmåga	10
2.2	Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem.....	12
2.3	Miljöer för att studera tvärsektoriell krishantering.....	13
3	Metod	15
3.1	Litteratursökning	16
3.2	Granskning av sammanfattningar.....	17
3.3	Granskning av fulltext	18
3.4	Övergripande beskrivning av sökresultatet	18
4	Delstudie 1 - Värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga.....	23
4.1	Analysmetod	23
4.2	Identifierade teman	23
4.3	Metodologiska ansatser i de ingående publikationerna	26
5	Delstudie 2 - Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem ...	29
5.1	Analysmetod	29
5.2	Organisatoriska systembeskrivningar	29
5.3	Funktionella systembeskrivningar	32
5.4	Analytiska metoder för modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem	35
5.5	Förändringar i det tvärsektoriella krishanteringssystemet.....	36
6	Diskussion	37
6.1	Studiens validitet.....	37
6.2	Tvärsektoriell krishanteringsförmåga	38
6.3	Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem.....	39
6.4	Analytiska metoder för värdering och modellering	40
7	Slutsatser	43
	Referenser.....	44
	Bilaga 1 – Bedömningsprotokoll	51
	Bilaga 2 – Identifierade teman med ingående begrepp i delstudien om värdering av krishanteringsförmåga	54

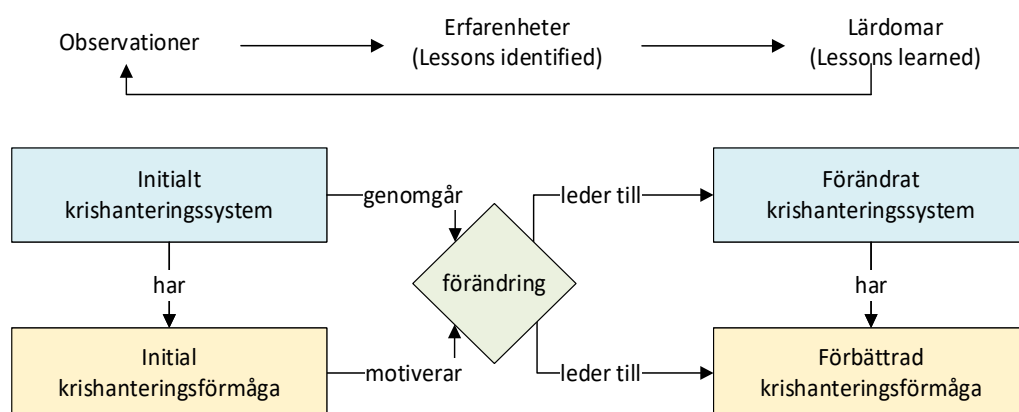
1 Inledning

Kriser och katastrofer syftar på händelser som kännetecknas av att de inträffar plötsligt, är oväntade, ovanliga och oförutsägbara, där omfattande värden står på spel (Al-Dahash, Thayaparan & Kulatunga, 2016; Boin, 2009; Borodzicz & Van Haperen, 2002).

För de allra flesta samhällen uppstår dessa situationer ytterst sällan, vilket innebär att det är svårt att bedöma om de har en tillräcklig krishanteringsförmåga. Därmed har tvärssektoriella övningar kommit att ses som viktiga, där syftet med övningarna kan vara att testa systemet, identifiera brister och att utveckla förmågan avseende samverkan (Berlin & Carlström, 2015).

Förmågan att lära och hantera erfarenhet i samband med samhällsstörningar är avgörande för organisationers prestationsförmåga (Wang, 2015). Då relevanta förmågor i krishanteringssystemet identifieras och värderas skapas resultat som kan omsättas i lärande, med andra ord förutsättningar för att modifiera systemet så att dess förmåga att möta samhällsstörningar ökar (Chrichton, Ramsay & Kelly, 2009). Att värdera huruvida övningar eller erfarenheter från verkliga händelser bidrar till ökad tvärssektoriell krisberedskapsförmåga är komplext. Det är bland annat svårt att avgöra vilka åtgärder som ger effekt på krisberedskapssystemet, hur detta samband ser ut samt hur systemet hade sett ut om inte åtgärderna genomförts (Eriksson & Trané, 2014).

Figur 1 beskriver hur identifierade brister i krishanteringsförmågan motiverar förändringar i krishanteringssystemet. Figuren är schematisk och reflekterar inte verklighetens friktioner. Även om behov av systemförändringar har identifierats är det inte säkert att dessa implementeras, och de förändringar som implementeras leder inte alltid till önskad förmågehöjning. Vidare finns en valideringsproblematik då det kan vara svårt att validera krishanteringsförmågan innan en kris inträffar. Denna kris kan vara av en helt annan karaktär än föregående kriser och därmed ställa krav på andra förmågor. Tvärssektoriella krishanteringssystem kan betraktas som öppna och dynamiska system, i vilka sammansättningen av deltagande aktörer, informationsflöden och relationer varierar över tid. En förutsättning för att kunna värdera krishanteringsförmågan och för att identifiera vilka delar i krishanteringssystemet som behöver förändras är att krishanteringssystemet i någon utsträckning kan beskrivas.



Figur 1. Illustration av hur krishanteringssystemets förmåga behöver kunna värderas för att identifiera behov av och implementera förändringar.

1.1 Syfte och mål

Syftet med studien som beskrivs i denna rapport är att kartlägga de aspekter avseende värdering och modellering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga som beskrivs i den vetenskapliga litteraturen. Fokus är på följande frågeställningar:

- (1) vilka aspekter av tvärsektoriell krishanteringsförmåga nyttjas för värdering,
- (2) vilka metoder som används för datainsamling och analys,
- (3) hur tvärsektoriella krishanteringssystem beskrivs och modelleras.

Målet med studien är att redovisa forskningsläget avseende aspekter för värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga samt modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem.

1.2 Disposition

Studien har genomförts i enlighet med metodik för systematiska litteraturstudier (Kitchenham, 2004; Okoli, 2015). Utifrån en litteratursökning genomfördes analyser i form av två delstudier, *värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga*, respektive *modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem*. Rapporten är strukturerad enligt nedanstående (Figur 2).

Kapitel 1 beskriver bakgrunden till studien samt dess syfte, mål och omfattning.

Kapitel 2 beskriver utgångspunkter och specifika teoretiska begrepp som är centrala för den genomförda studien.

Kapitel 3 beskriver metoden för genomförandet av litteraturstudien samt resultatet av inledande analyser som ger en övergripande beskrivning av sökresultatet.

Kapitel 4 beskriver analysmetodik och resultat för delstudie 1 - *Värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga*.

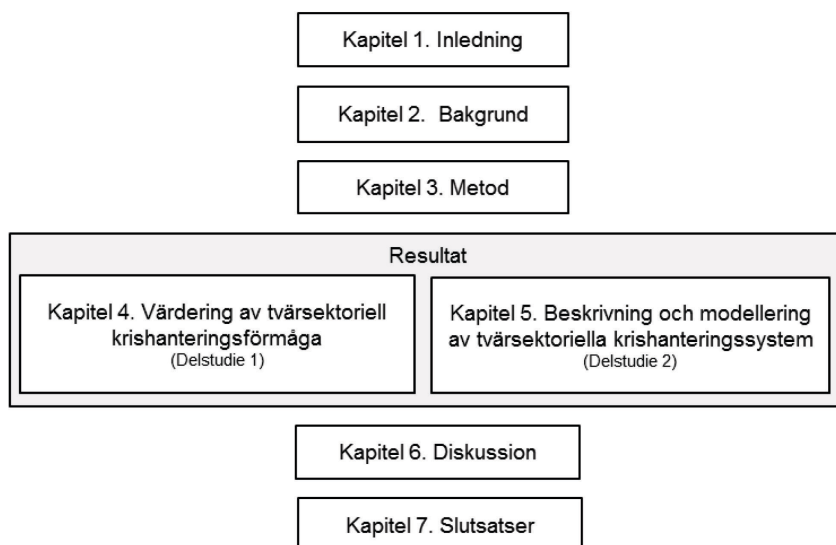
Kapitel 5 beskriver analysmetodik och resultat för delstudie 2 - *Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem*.

Kapitel 6 diskuterar de båda delstudiernas resultat, validitet samt konsekvenser av metodval.

Kapitel 7 redovisar slutsatser av studien.

Bilaga 1 beskriver det granskningsprotokoll som användes för litteraturstudien.

Bilaga 2 beskriver ingående begrepp i de teman som identifierades i samband med delstudie 1.



Figur 2. Rapportstruktur

Den studie som rapporten presenterar har genomförts inom ramarna för projektet *Koncept och metoder för stärkt erfarenhetshantering via tvärssektoriella övningar (KOMET)*. Projektets syfte är att bidra till utvecklingen av krisberedskapssystemets förmåga att lära från tvärssektoriella övningar med fokus på en svensk kontext. Projektet finansieras av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Huvuddelen av innehållet i denna rapport har redovisats i form av vetenskapliga publikationer. Från delstudien med fokus på *värdering av tvärssektoriella krishanteringssystem* presenterades först preliminära resultat under 2018 på konferensen Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM) (Granåsen, Olsén & Oskarsson, 2018) och sedan mer utförligt under 2019 i form av en vetenskaplig artikel i Journal of ISCRAM (JISCRAM) (Granåsen, Olsén, Oskarsson & Hallberg, 2019). Delstudien med fokus på *modellering av tvärssektoriella krishanteringssystem* publicerades i proceedings för ISCRAM 2020 (Oskarsson, Granåsen, Hallberg & Olsén), men har inte presenterats eftersom konferensen ställdes in på grund av Covid-19-pandemin.

Resultaten från delstudie 1 har även använts som en utgångspunkt för fortsatt arbete med att identifiera förmågor för tvärssektoriell krishantering (Olsén, Hallberg & Oskarsson, 2019; Olsén, Hallberg, Oskarsson & Granåsen, 2020).

2 Bakgrund

Omfattande samhällsstörningar kräver i allmänhet ett omedelbart ingripande av krishanteringssystemet, vilket innebär att ordinarie verksamheter avstannar, att beslutsfattande sker på osäker information och att involverade organisationer agerar samordnat (Scholl & Carnes, 2016).

Samhällsstörningar kan ha vitt skilda karaktärer och krishanteringsförmåga omfattar därmed förmåga att kunna hantera allt ifrån naturkatastrofer, vattenbrist och större skogsbränder till cyberattacker och terrorhändelser (World Economic Forum, 2017; Niklasson & Granström, 2000). Dessa händelser är oftast komplexa och behöver hanteras av flera aktörer eller organisationer som samverkar, vilket i Sverige benämns som *tvärsektoriell krishantering*.

I Sverige kategoriseras samhällsviktig verksamhet enligt *samhällssektorer*. Samhällssektorerna är breda, där exempelvis samhällssektorn *Skydd och säkerhet* omfattar såväl polis, alarmeringstjänst och räddningstjänst som militär verksamhet (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2019). I strikt bemärkelse skulle alltså en verksamhet som involverar räddningstjänsten och polisen inte räknas som tvärsektoriell. I föreliggande rapport har däremot en mjukare tolkning av *tvärsektoriell* antagits, mer i enlighet med engelskans *inter-organisational*. Inom ramen för föreliggande studie räknas alltså en krishanteringsinsats eller övning som involverar polis och räddningstjänst som tvärsektoriell, men en insats eller övning där aktörerna enbart omfattar två kommunala räddningstjänster (dvs. aktörer med mycket likartade uppdrag) kategoriseras inte som tvärsektoriell.

Tvärsektoriell krishantering omfattar i den genomförda studien:

- verksamhet som involverar krisberedskapsaktörer från flera samhällssektorer, och
- verksamhet inom en samhällssektor i vilken flera organisationer med skilda uppdrag agerar.

2.1 Tvärsektoriell krishanteringsförmåga

Begreppet *förmåga* (eng. *capability*) innebär möjlighet att utföra något baserat på inre egenskaper. *Krishanteringsförmåga* handlar om att kunna hantera de situationer som uppstår inom ramen för en samhällsstörning. Dock är begreppet krishanteringsförmåga inte entydigt definierat, och förmåga likställs ofta med resurser eller uppgifter snarare än att åstadkomma en effekt (Lindbom & Tehler, 2020). Lindbom, Tehler, Eriksson och Aven (2015) identifierade 13 olika definitioner av begreppet *capability* inom krishanteringsdomänen. Författarna pekar på att flera av de faktorer som ingår i krishanteringsförmåga är svåra att mäta, såsom resiliens, sårbarhet och risk.

Eftersom *tvärsektoriell krishanteringsförmåga* bygger på samverkan mellan involverade organisationer, måste en mängd faktorer relaterat till den tvärsektoriella dimensionen kunna värderas, exempelvis hur olika aktörer. Värderingen av tvärsektoriell krishanteringsförmåga blir mer komplex jämfört med värdering av enskilda organisationer krishanteringsförmåga. En väl genomarbetad metodik för värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga krävs för att säkerställa att effektiv krishanteringsförmåga bibehålls, vilket även kan bidra till resultat som stödjer lärande och utveckling av denna förmåga (Behrens & Tehler, 2016). För kunna värdera krishanteringsförmåga behöver aspekter som är observerbara och möjliga att mäta identifieras.

Krishanteringsförmåga kan ses *proaktivt*, som möjligheten eller förutsättningarna att åstadkomma effekt med avseende på uppställda mål (Lindbom & Tehler, 2020). Att förutsäga potentialen att hantera en kris är bland annat viktigt för att bedöma dess grad av resiliens. Denna kunskap kan sedan användas för att bedöma om åtgärder behöver vidtas för att öka förmågan innan en framtida kris inträffar. Krishanteringsförmåga värderas dock

många gånger *retrospektivt*, genom analys av hur krishanteringsorganisationer faktiskt har agerat under en inträffad kris. Ur ett tvärssektoriellt perspektiv är förmågan att klara en situation visserligen beroende av de involverade organisationernas enskilda förmåga att bidra till krishanteringen, men också deras gemensamma förmåga att samverka i syfte att samordna sina ansträngningar.

Det finns ramverk som bidrar med strukturellt stöd för att förstå och värdera krishanteringsförmåga. Comfort (2007) beskriver ett ramverk för grundläggande aspekter av tvärssektoriell prestation. *Kognition* (eng. cognition) omfattar förmågan att uppfatta och förstå omfattningen av krisen, och dess konsekvenser, vilket krävs för att åtgärder ska vidtas. Comfort lägger in situationsmedvetande som en del i förmågan kognition. *Kommunikation* (eng. communication) är nödvändig för att förmedla identifierade risker och samordning av åtgärder. *Samordning* (eng. coordination) innebär att aktörer och organisationer koordinerar sina åtgärder på ett sådant sätt att deras gemensamma mål kan uppnås. *Styrning* (eng. control) omfattar förmågan att se till att insatsen fokuseras mot det gemensamma målet, som vid krishantering är att skydda liv, egendom och upprätthålla verksamhetens kontinuitet och samhällsliga funktioner. Comfort menar att styrning i tvärssektoriell krishantering inte kan uppnås genom hierarkiska strukturer, utan att det snarare handlar om att förmåga att bedöma risker, integrera information från flera källor, formulera strategiska planer och implementera uppföljnings- och återkopplingsprocesser (Comfort, 2007).

Resiliens (eng. resilience) handlar om organisationers förmåga att anpassa sina funktioner innan, under eller efter förändringar och störningar, så att nödvändig verksamhet kan upprätthållas under både förväntade och oväntade förhållanden (Hollnagel, 2011a). Woods (2015) beskriver fyra synsätt på resiliens: (1) återhämtning efter skada, (2) robusthet, (3) anpassningsbarhet för ökad förmåga vid oväntade händelser och (4) anpassningsbarhet gentemot framtida oväntade händelser när situationen förändras. Woods (2015) menade att de två senare synsätten är lämpligast för beskrivning av resiliens. Resiliens är ett brett och abstrakt begrepp, och värdering av resiliens kan därmed behöva göras utifrån delkomponenter, alternativt tilldelas indikatorer för att adekvata mätningar ska kunna genomföras (Hassel, 2016; Furniss, Back, Blandford, Hildebrand & Broberg, 2011).

Hollnagel (2011a) anger fyra förmågor avseende resiliens:

- (1) *Respondera* (eng. respond). Att förstå vad som behöver göras.
- (2) *Övervaka* (eng. monitor). Att förstå vad man ska titta efter.
- (3) *Förutse* (eng. anticipate). Att förstå vad som kan förväntas.
- (4) *Lära* (eng. learn). Att förstå vad som hände.

Det finns ett antal metoder som har utvecklats för att värdera resiliens, exempelvis Resilience Analysis Grid (Hollnagel, 2011b), Resilience Index (Petit, Eaton, Fisher, McArav & Collins, 2012) och Action oriented resilience assessment (Joerin, Shaw, Takeuchi & Krishnamurthy, 2012). Dessa metoder är dock inte specifikt anpassade för värdering av krishanteringsorganisationers resiliens. Olika värderingsmetoder är byggda utifrån olika definitioner av resiliens, har olika abstraktionsnivå och tillämpas i olika domäner, vilket försvårar valet av lämplig metod för värdering av resiliens vid studier av tvärssektoriell krishanteringsförmåga.

Situationsmedvetande är väsentligt för krishanteringsorganisationers strävan efter att uppnå gemensamma mål. Situationsmedvetande (eng. situation awareness, SA) omfattar uppfattning, förståelse och projektion (Endsley, 1995, 1997). *Uppfattning* (eng. perception) är den första nivån av situationsmedvetande, vilket innebär att uppfatta objekt, företeelser och deras dynamik i omgivningen. Nästa nivå, *förståelse* (eng. comprehension), innebär att känna igen mönster, göra tolkningar och utvärderingar. För detta behöver individen utveckla en övergripande bild av den del av världen som berör henne/honom. *Projektion* (eng. projection) är den högsta nivån av situationsmedvetande, vilket innebär att förstå hur handlingar och händelser kommer att påverka systemet och omgivningen.

Modellen för situationsmedvetande och bedömning av situationsmedvetande var initialt fokuserade mot individers förmåga, men har vidareutvecklats för tillämpning inom teamarbete. Situationsmedvetande på teamnivå är dock inte oproblematiskt, och en mängd synsätt har framförts avseende om olika individer kan sägas ha en gemensam förståelse för situationen, eller om det är summan av individers situationsmedvetande som bör mätas. *Team SA* avser i vilken utsträckning varje medlem i teamet har det situationsmedvetande som krävs för att utföra sina egna arbetsuppgifter (Endsley, 1995). *Delat situationsmedvetande* (eng. shared SA) avser i vilken utsträckning teamets medlemmar har *samma* uppfattningar avseende gemensamma uppgifter och krav (Endsley & Jones, 1997). *Distribuerat situationsmedvetande* omfattar ett sociotekniskt perspektiv, som inkluderar information som innehas av både människor och artefakter, men med utgångspunkten att entiteter i systemet inte kan ha exakt samma situationsmedvetande (Stanton, 2016; Sorensen & Stanton, 2011). *Situerat situationsmedvetande* utgår också från det sociotekniska perspektivet, men menar att det ändå är möjligt för individer att ha ett gemensamt situationsmedvetande (Chiappe, Strybel & Vu, 2015).

För att mäta individens och teamets situationsmedvetande har ett antal metoder som i huvudsak bygger på subjektiva bedömningar utifrån de tre nivåerna av situationsmedvetande utvecklats. Bland de individuella metoderna kan nämnas t.ex. *SAGAT* (Situation Awareness Global Assessment Technique) (Endsley, 1988) och *SART* (Situation Awareness Rating Technique) (Taylor, 1990), och för team finns exempelvis *Crew Awareness Rating Scale (CARS)* (McGuinness & Foy, 2000). De som har ett distribuerat och situerat perspektiv på situationsmedvetande kritiserar metoder som bygger på bedömning utifrån individuella skattningar utifrån att dessa metoder inte tar hänsyn till att individer i ett team tillsammans bidrar med olika faktorer som skapar teamets totala situationsmedvetande (Sorensen & Stanton, 2016). Dessutom kritiseras metoder där skattningen av situationsmedvetande sker ur sitt sammanhang (exempelvis *SAGAT*) eftersom det som händer i individers medvetande inte kan studeras frikopplat från de artefakter som nyttjas för att förstå en situation, såsom lägeskartor, så att det snarare blir ett minnestest än ett test av situationsmedvetande. Sorensen och Stanton (2016) föreslår mätning av teamets situationsmedvetande genom att vissa termer i kommunikationen som benämns som propositioner analyseras med social nätverksanalys (SNA). Genom detta skapas ett propositionsnätverk (eng. propositional network) vilket de menar avspeglar teamets situationsmedvetande.

2.2 Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem

Tvärsektoriella krishanteringssystem kan betraktas som öppna och dynamiska system, där sammansättningen av deltagande aktörer, informationsflöden och relationer varierar över tid. Att tvärsektoriella krishanteringssystem består av flera samverkande aktörer eller organisationer innebär att deras tvärsektoriella krishanteringsförmåga är ett komplext fenomen, vilket är svårt att få en fullständig överblick och förståelse för. Detta kompliceras dessutom ytterligare av att i stort sett varje kris, och därmed varje tvärsektoriell krishanteringsinsats, i flera avseenden är unik. Modeller kan bidra till att skapa förståelse för och utveckla tvärsektoriella krishanteringssystem

Modeller är abstrakta representationer av fenomen och kan användas för att undersöka, dokumentera och diskutera dessa (Lawson, 2010). De är särskilt användbara för att göra komplexa och svårförståeliga fenomen begripliga. *Modellering* omfattar alltså skapandet av en modell som beskriver ett fenomen. Modeller kan vara *normativa*, vilket innebär att de beskriver hur verksamhet är tänkt att fungera enligt specificerade metoder eller policies, eller önskat framtida tillstånd. Normativa modeller bygger i regel på teori. Modeller kan också vara *deskriptiva*, det vill säga beskriva ett system utifrån hur verksamheten faktiskt bedrivs, exempelvis utifrån de interaktioner som sker i en viss krishanteringsinsats. Deskriptiva modeller bygger alltså på empirisk data.

Modeller kan användas för att beskriva *strukturella* egenskaper och *funktionella* eller beteendemässiga egenskaper (Friedenthal, Moore & Steiner, 2014; Hallberg, Granåsen, Josefsson & Ekenstierna, 2018). Strukturella modeller beskriver vad något *är*, medan funktionella modeller beskriver vad något *gör*.

För att beskriva strukturella egenskaper används modeller i form av t.ex. organisationsscheman och relationsdiagram (Tague, 2005; Fowler, 2004). Strukturella modeller kan nyttjas för att beskriva ingående aktörer och deras relationer i det tvärsektoriella krishanteringssystemet. Ett exempel på en strukturell modell av ett tvärsektoriellt krishanteringssystem är en modell av systemets organisationsstruktur.

För beskriva beteendemässiga eller funktionella egenskaper används exempelvis aktivitetsdiagram och sekvensdiagram (Fowler, 2004). Funktionella modeller kan visa informationsflöden och processer i tvärsektoriella krishanteringssystem.

Vid modellering är det viktigt att det finns ett tydligt definierat syfte med modellen, för om detta saknas finns det risk att denna blir för omfattande, otydlig eller oanvändbar. Inom forskningsområdet systemutveckling (eng. systems engineering) är modellering fundamentalt, både för att erhålla förståelse för existerande system samt för utveckling av nya system (Hay, 2003; Hallberg, Jungert & Pilemalm, 2014).

Det finns ramverk som föreskriver notationer för modeller, med vilka ett system kan beskrivas utifrån flera relaterade perspektiv (Zachman, 1987). Det finns ett stort antal notationer för systemmodellering och det oklart vilka av dessa som är lämpligast för modellering av tvärsektoriell krishantering.

2.3 Miljöer för att studera tvärsektoriell krishantering

Tvärsektoriella övningar kan omfatta övningar där flera organisationer aktivt övar, alternativt att enbart en organisation övar, medan andra organisationer är representerade i så kallade motspel. Det övergripande syftet med en övning är att *träna* de ingående aktörernas förmåga, exempelvis i att arbeta enligt fastslagna processer, handha viss materiel eller delge information mellan varandra. Det finns olika former av övningar. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) delar in övningar i seminarieövningar, simuleringsövningar med motspel, funktionsövningar och övningar med fältenheter (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016).

När det primära syftet inte är träning, utan att *skapa* eller *utveckla* en viss förmåga, kan det snarare vara relevant att genomföra *experiment* än att öva. Slutligen kan *fallstudier* genomföras för att få insikt i hur den tvärsektoriella krishanteringsförmågan såg ut under en faktisk samhällsstörning. I föreliggande studie har följande kategorisering använts, där indelningen i olika typer av övningar har skapats med utgångspunkt i MSB:s övningsvägledning (MSB, 2016):

- *Seminarieövningar* (både på svenska och engelska ofta benämnda som *Table-top*) är den enklaste formen av övningar. Det är diskussionsbaserade övningar där deltagarna tillsammans undersöker en given situation. Diskussionerna brukar ledas av en facilitator (Steward & Wan, 2007).
- *Simuleringsövningar med motspel* (eng. Command Post Exercise) är en övningstyp som prövar krishanteringsförmågan hos ett antal aktörer såväl enskilt som gemensamt. Omvärlden simuleras för att specifika förmågor som målen anger ska kunna övas. Vid denna typ av övningar kan ledningsfunktioner tränas, som exempelvis de staber som upprättas hos krisberedskapssystemets olika aktörer. Syftet med övningarna kan vara både att testa systemet, identifiera brister och att utveckla förmågan till samverkan (Berlin & Carlström, 2015).

- *Funktionsövningar* kan pröva en eller flera funktioner hos en aktör och/eller i beredskapsplanen. Det kan gälla både teknik, organisation och förmågor (MSB, 2016).
- *Övningar med fältenheter* (eng. Field training exercise) syftar till att testa alla krishanteringsfunktioner, inklusive de som representerar enheter ute på fältet (Perry, 2004). Med fältenheter avses de enheter som genomför ett praktiskt arbete (MSB, 2016).
- *Experiment* genomförs i regel i en mer kontrollerad miljö. Under experiment är syftet inte att uppnå träningsmålsättningar, utan att studera exempelvis tvärsektoriell samverkan i ett forskningsperspektiv. Experiment kan genomföras som isolerade verksamheter men de kan också ingå som ett delmoment i en övning.
- *Fallstudier* är studier baserade på inträffade händelser, och ger möjlighet att förstå hur den tvärsektoriella krishanteringsförmågan ser ut i praktiken, med begränsningen att det inte är säkert att den tvärsektoriella krishanteringen skulle genomföras på liknande sätt under en annan händelse.

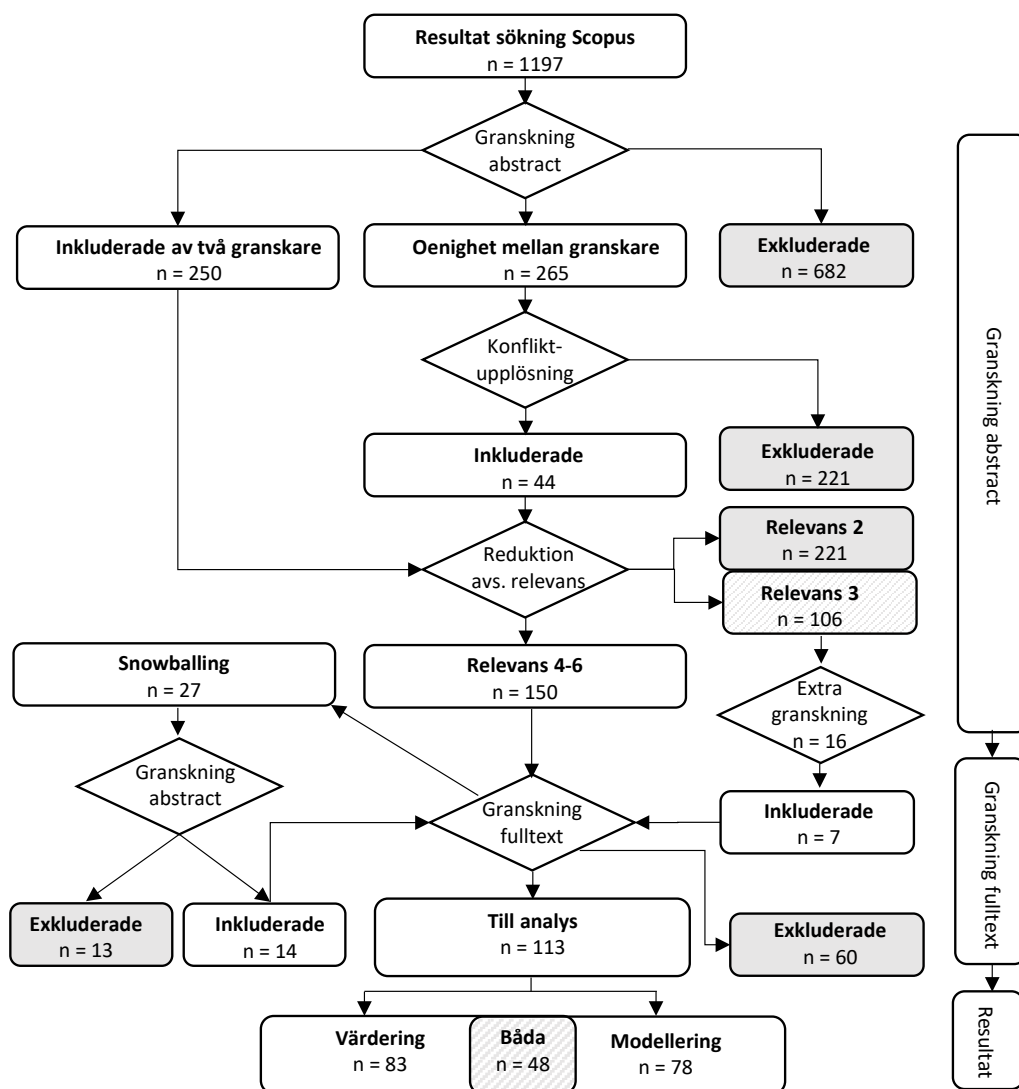
För att få resultat av övningar, experiment och fallstudier behöver den tvärsektoriella krishanteringsförmågan kunna värderas.

Under en övning eller ett experiment kan utvärderingen planeras på förhand och data kan samlas in på ett riktat sätt under själva genomförandet, vilket inte alltid är fallet under en skarp krishanteringsinsats. Å andra sidan kan en övning aldrig omfatta den komplexitet som en verklig omfattande samhällsstörning innebär. Med övningens korta tidsutsträckning och begränsade omfattning är det sällan möjligt att studera långsiktiga konsekvenser av beslutade åtgärder, samt eventuella följdverkningar inom andra områden än de som är i fokus för övningen.

3 Metod

Litteraturstudien omfattade två delstudier: *Värdering av krishanteringsförmåga* samt *modellering av krishanteringsystem*. Delstudierna genomfördes utifrån ett gemensamt litteraturmaterial. Drygt 40 procent av det slutliga sökresultatet innehöll publikationer som var relevanta för båda delstudierna, medan resterande 60 procent av publikationerna användes i enbart den ena delstudien, ungefär lika många i varje delstudie. Litteraturstudien genomfördes enligt standardiserad procedur för systematiska litteraturstudier (Kitchenham, 2004; Okoli, 2015). Inledningsvis genomfördes en sökning i litteratordatabasen Scopus med hjälp av utvalda sökord. Därefter skedde granskning där utfallet av sökresultatet reducerades med inkluderings- och exkluderingskriterier. Slutligen analyserades resultatet mot givna frågeställningar. En beskrivning av samtliga steg från databassökningen till fulltextgranskningen illustreras i Figur 3.

En fördel med metodiken är att det går att få en översikt över hur ett fenomen studeras i olika kontexter och olika typer av studier. Genom att analysera olika studier om liknande fenomen är det möjligt att uppskatta i vilken utsträckning studiers resultat är stabila och generaliserbara mellan olika domäner (Kitchenham, 2004).



Figur 3. Övergripande beskrivning med samtliga steg i litteratursökningen och granskningsprocessen.

Litteratursökningen genomfördes i litteratordatabasen Scopus, vilket är ett vanligt förekommande verktyg för litteratursökning inom tvärvetenskapliga områden. Scopus ger god översikt över sökresultatet och anses leverera ett komplett sökresultat (Yang & Lokman, 2006).

3.1 Litteratursökning

En *initial litteratursökning* genomfördes i syfte att identifiera tidigare genomförda systematiska litteraturstudier inom närliggande områden. Söktermerna överensstämde i stor utsträckning med de termer som sedan användes i den faktiska litteratursökningen (Tabell 1), med den ytterligare begränsningen att sökresultaten enbart skulle omfatta litteraturstudier. Totalt resulterade denna initiala sökning i ett hundratal sökträffar. Efter en översiktlig granskning av publikationernas titlar och sammanfattningar identifierades två intressanta studier som var till nytta för utformningen av sökord och granskningsprotokoll (Skryabina, Reedy, Amlôt, Jaye & Riley, 2017; Beerens & Tehler, 2016).

Testsökningar genomfördes för att kontrollera vilka söktermer som gav bäst resultat, det vill säga en hanterbar mängd litteratur med så hög andel relevanta publikationer som möjligt. Det visade sig dock vara svårt att identifiera sökord som specifikt ringade in publikationer om modellering av krishanteringssystem. Begrepp inom detta område, exempelvis *system*, *description* eller *framework* är så generella att antalet sökträffar blev ohanterligt stort, dessutom med en låg andel relevanta resultat. Däremot visade det sig att de studier som behandlade värdering av krishanteringsförmåga i stor utsträckning även inkluderade systembeskrivningar i form av exempelvis roller, organisationer och informationsutbyten mellan aktörer. Publikationer med fokus mot analys av systemrelationer är dessutom relevanta för båda delstudierna, vilket motiverade beslutet att använda en och samma litteratursökning för de två delstudierna.

Litteratursökningen genomfördes med tre kategorier av söktermer. Dessa var krishantering, värdering av förmåga och tvärsektoriellt perspektiv. För var och en av dessa kategorier inkluderades ett antal synonyma eller nära relaterade termer. Söktermerna redovisas i Tabell 1. Sökningen utfördes med Boolesk kombination, vilket innebär att varje sökresultat innehöll minst ett ord från varje kolumn i Tabell 1. Sökningen genomfördes avseende titel, sammanfattning (eng. abstract) och nyckelord.

Tabell 1. De tre kategorier av söktermer som användes vid litteratursökningen. Asterisk (*) anger valfri fortsättning av ordet, ett frågetecken (?) anger inkludering av valfritt tecken.

Krishantering	Värdering av förmåga	Tvärsektoriellt
Emergency preparedness	Assess*	Multi-agency
Crisis preparedness	Analys*	Multi-actor
Disaster preparedness	Performance	Inter-organization*
Emergency management	Indicator*	Coordination
Crisis management	Examin*	Joint
Disaster management	Validat*	Collaboration
Emergency response	Capability	
Crisis response	Eval*	
Disaster response	Concept	
Emergency relief		

Sökningen begränsades till åren 2012–2017, (sökningen genomfördes fjärde kvartalet 2017), samt till engelskspråkiga publikationer. Med hjälp av Scopus filtreringsfunktion exkluderades ämnesområdena matematik, biokemi, immunologi, farmakologi, materialvetenskap, neurologi och veterinärvetenskap.

Litteratursökningen resulterade i ett sökresultat på 1197 publikationer.

3.2 Granskning av sammanfattningar

Det första steget i granskningen av sökresultatet omfattade relevansgranskning av de 1197 publikationernas sammanfattningar, med syfte att identifiera de publikationer som var mest relevanta för fulltextgranskning. Kriterier för inkludering respektive exkludering redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Kriterier för inkludering och exkludering vid granskning av publikationernas sammanfattningar.

Kriterier för inkludering	Kriterier för exkludering
Involvering av mer än en krishanteringsorganisation <i>och</i>	Ej relevant för forskningsfrågorna <i>eller</i>
Värdering av krishanteringsförmåga eller beskrivning/modellering av krishanteringssystem <i>och</i>	Huvudsakligen tekniskt fokus <i>eller</i>
Huvudsakligt fokus på statliga eller offentliga krishanteringsorganisationer	Fokus på individuell förmåga <i>eller</i>
	Fokus på enskild krishanteringsorganisation <i>eller</i>
	Fokus på förberedelser och planering

För varje publikation som bedömdes vara relevant att inkludera för fulltextgranskning gjordes en relevansbedömning på en 3-gradig skala:

1. *Tveksam relevans*, eller endast en delmängd av publikationen verkar av intresse för studien.
2. *Relevant*, bedöms vara användbar för studien, uppfyller minst ett av kriterierna för inkludering.
3. *Hög relevans*, helt i linje med studiens intressen. Möter flera av kriterierna för inkludering.

Granskningen genomfördes av tre personer, där materialet delades upp så att två granskare läste varje sammanfattning. Efter granskning av de första 50 publikationerna genomfördes en kontroll av samstämmigheten mellan de enskilda granskarnas bedömningar. För de sammanfattningar som hade bedömts olika diskuterades relevansskattningen tillsammans med den tredje granskaren. Genom att samtliga tre granskare deltog i denna diskussion skapades en gemensam förståelse för de övergripande frågeställningarna samt tolkning av kriterierna för exkludering och inkludering. Därefter genomfördes granskning av det resterande materialet. För huvuddelen av publikationerna överensstämde granskarnas bedömning av om de skulle inkluderas eller ej till fulltextgranskningen, men för 265 av de 1197 publikationerna skiljde sig bedömningarna åt. För dessa fall gjordes en utslagsgivande bedömning av den tredje granskaren, vilket resulterade i att 44 av de 265 publikationerna inkluderades medan 221 exkluderades.

För de inkluderade publikationerna användes summan av granskarnas relevansskattningar som kriterium för publikationernas relevans. Eftersom varje accepterad publikations sammanfattning hade granskats och accepterats av två granskare, med en skattning på 1 till 3 av respektive granskare, varierade relevansskattningarna från 2 till 6 på de artiklar som slutligen accepterades. På grund av tidsmässiga begränsningar inkluderades endast de 150 publikationer med relevansskattning 4 – 6 för fulltextgranskning (Tabell 3).

Tabell 3. Fördelning av relevansskattningar baserad på publikationernas sammanfattningar. Skattad relevans omfattar summan av två granskares bedömning på en 3-gradig skala.

Skattad relevans	6	5	4	3	2
Antal publikationer	8	36	106	106	38

3.3 Granskning av fulltext

Granskningsprotokollets övergripande struktur byggdes med huvudsaklig inspiration från ett granskningsprotokoll som utvecklats för en litteraturstudie om resiliens för krishanteringsorganisationer (Woltjer m.fl., 2015). Utöver det nyttjades erfarenheterna från två andra litteraturstudier inom krishantering (Skryabina m.fl., 2017; Behrens & Tehler, 2016). Granskningsprotokollet redovisas i sin helhet i Bilaga 1. Sammanfattningsvis innehåller det 13 generella frågor, nio frågor direkt relaterade till värdering av krishanteringsförmåga, sju frågor direkt relaterade till modellering av krishanteringssystem och två frågor om relevant citerad litteratur, så kallad ”snowballing”, syftande till att identifiera ytterligare relevanta studier som av olika anledningar inte fanns med i sökresultatet. Det kan t.ex. vara litteratur som inte ingår i de databaser Scopus söker från, eller som innehåller andra sökord. Vissa frågor i granskningsprotokollet besvarades i fritext, men i så stor utsträckning som möjligt användes drop-down-listor med fördefinierade kategorier.

Inkludering och exkludering av publikationer baserades på kriterierna som nyttjats vid granskningen av publikationernas sammanfattningar (Tabell 2), med tillägget att publikationer med metodbeskrivningar som var för ofullständiga för att resultaten skulle kunna bedömas exkluderas. De inkluderade publikationerna fulltextgranskades av en granskare.

Inledningsvis granskades tre av publikationerna av samtliga granskare. Resultatet av de tre granskarnas skattningar jämfördes och diskuterades. På samma sätt som under granskning av publikationernas sammanfattningar bidrog detta till överensstämmelse mellan granskarna avseende bedömningar, kriterier och hur frågor i granskningsprotokollet skulle tolkas och besvaras. Utifrån detta förändrades och förtydligades delar i granskningsprotokollet.

Under fulltextgranskningen identifierades ytterligare 27 publikationer från de ingående publikationers referenslistor. Dessa publikationer relevansbedömdes initialt genom granskning av publikationernas sammanfattningar på motsvarande sätt som den litteratur som identifierades genom litteratursökningen. Detta resulterade i att 14 av de 27 publikationerna inkluderades i fulltextgranskningen.

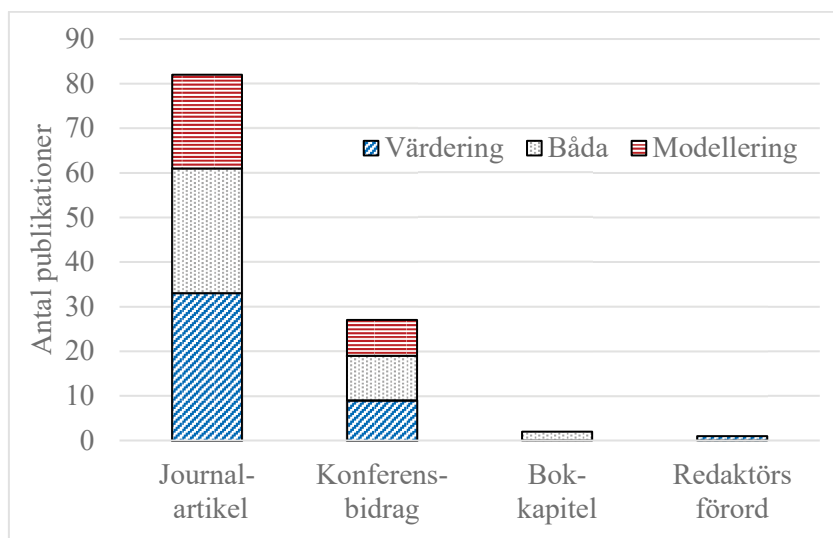
I ett kvalitetssäkrande syfte fulltextgranskades ytterligare 16 publikationer där en av granskarna hade gjort relevansskattning ett och den andra hade gjort relevansskattning två under granskningen av publikationernas sammanfattningar. Av dessa accepterades sju (44 %) under fulltextgranskning, dock i samtliga fall med låg relevans. Med utgångspunkt från detta gjordes bedömningen att inte fler publikationer med relevansskattning tre från granskningen av sammanfattningarna behövde genomgå fulltextgranskning. Som ett resultat av detta inkluderades och analyserades sammanlagt 113 publikationer under fulltextgranskningen.

3.4 Övergripande beskrivning av sökresultatet

Generell information om innehållet i de 113 publikationerna, som antal och andel av publikationerna som innehöll viss typ information, sammanställdes genom frekvensberäkning i granskningsprotokollet. Av de 113 publikationerna innehöll 83 publikationer information om värdering av krishanteringsförmåga och 78 publikationer innehöll information om beskrivning eller modellering av krishanteringssystem. Det innebär att 48 publikationer innehöll information om både värdering och modellering. I en tidigare publikation om delstudien om värdering av krishanteringsförmågas angavs något annorlunda siffror (Granåsen m.fl., 2019), eftersom analysen av den andra delstudien inte hade genomförts.

3.4.1 Källor och publiceringsår

Huvuddelen av publikationerna var publicerade som vetenskapliga journalartiklar och konferensbidrag (Figur 4).



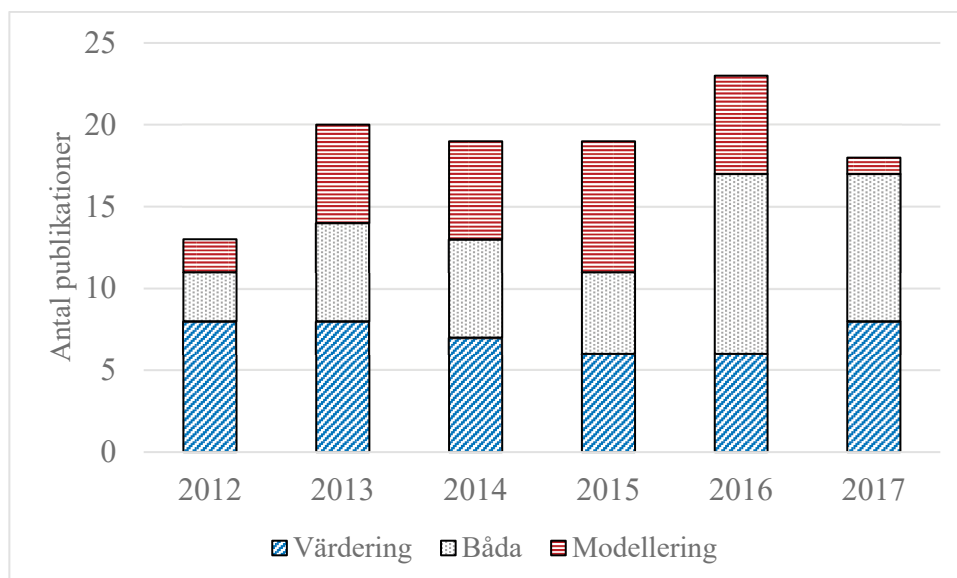
Figur 4. Typ av källa där den identifierade litteraturen var publicerad för respektive delstudie. Båda innebär att publikationerna ingick i båda delstudierna.

Fem av de 82 identifierade *journalartiklarna* var publicerade i *Journal of Contingencies and Crisis Management* och tre artiklar vardera var publicerade i journalerna *Natural Hazards* respektive *Technological Forecasting and Social Change*. Därtill bidrog nio andra journaler med vardera två artiklar medan övriga artiklar återfinns i journaler som endast bidrogit med en artikel till denna studie.

De 27 *konferensbidragen* var fördelade på 14 olika konferenser. Av dessa var elva konferensbidrag publicerade i konferensen *ISCRAM* (Information Systems for Crisis Response and Management), medan övriga konferenser endast bidrog med en konferenspublikation var.

Det innebär att konferensen *ISCRAM* och möjligen *Journal of Contingencies and Crisis Management* är de enda samlande forum för vetenskaplig publicering inom området tvärsektoriell krishantering som kunde identifieras i litteraturstudien.

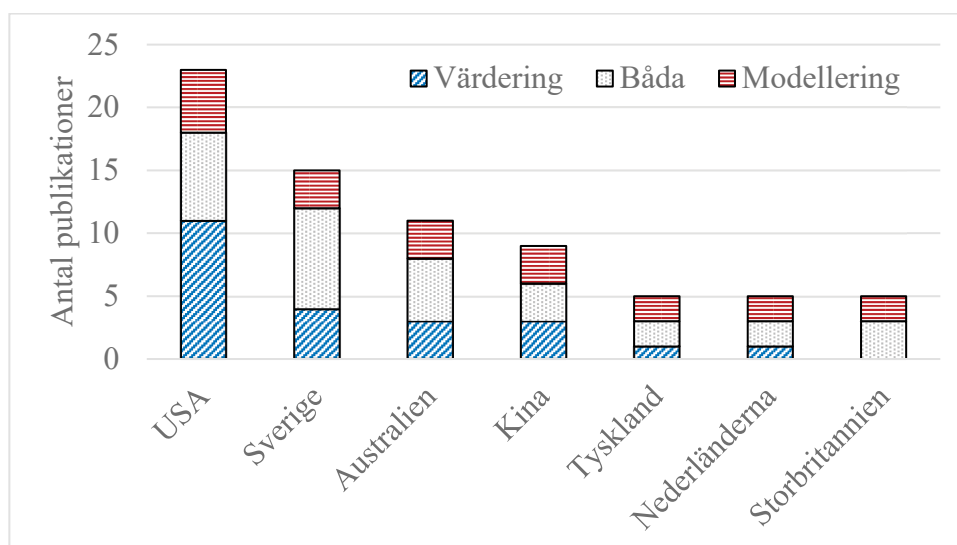
Publiceringsår för publikationerna var relativt jämnt fördelade (Figur 5). Detta förklaras till stor del av det kompakta tidsintervall som utgjordes av begränsningen av publikationer från 2012 till 2017.



Figur 5. Antal accepterade publikationer för respektive publiceringsår för respektive delstudie. Båda innebär att publikationerna ingick i båda delstudierna.

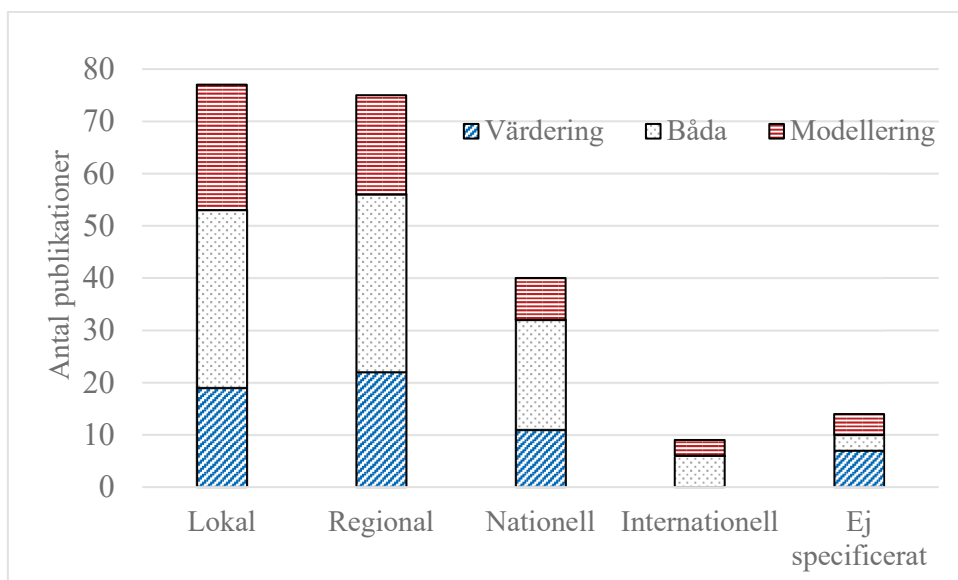
3.4.2 Geografisk hemvist och samhällsnivåer

De samhällsstörningar, övningar och experiment som beskrivs i de olika publikationerna hade inträffat eller genomförts i sammanlagt 30 olika länder. Antal länder som förekom i fem eller flera publikationer redovisas i Figur 6.



Figur 6. Antal länder som förekommer i fem eller fler publikationer för respektive delstudie. Båda innebär att publikationerna ingår i båda delstudierna.

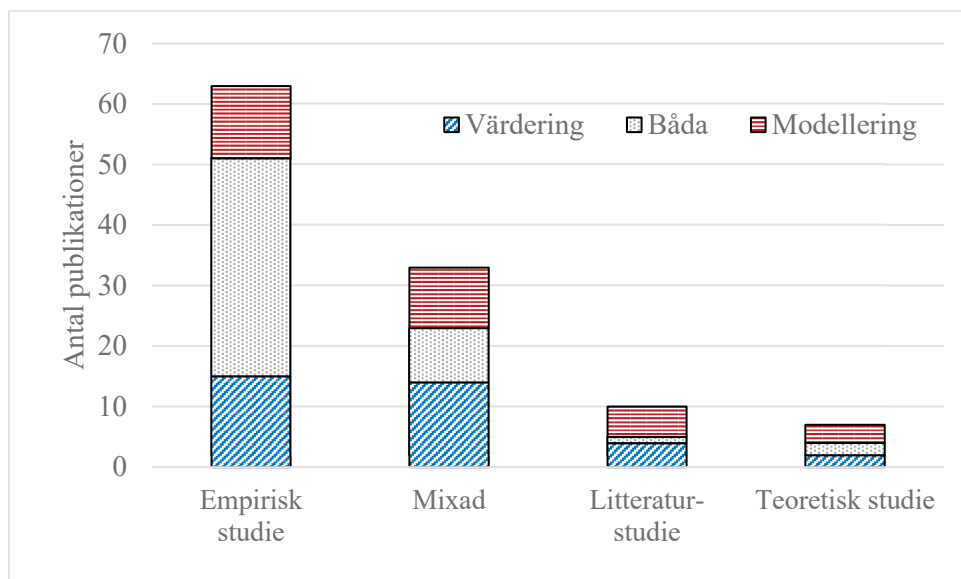
Publikationerna var till övervägande del fokuserade på krishantering på lokal och regional nivå (Figur 7), där 48 publikationer (43 %) omfattade mer än en ledningsnivå. Andelen studier som beskrev internationell krishantering var större i det initiala sökresultatet, men eftersom dessa i hög grad omfattade insatser av icke-statliga organisationer och frivilliga aktörer exkluderades en stor andel av dessa under granskningen av publikationernas sammanfattningar.



Figur 7. Antal publikationer som omfattade studier av krishantering på respektive samhällsnivå för de två delstudierna. Båda innebär att publikationerna ingår i båda delstudierna.

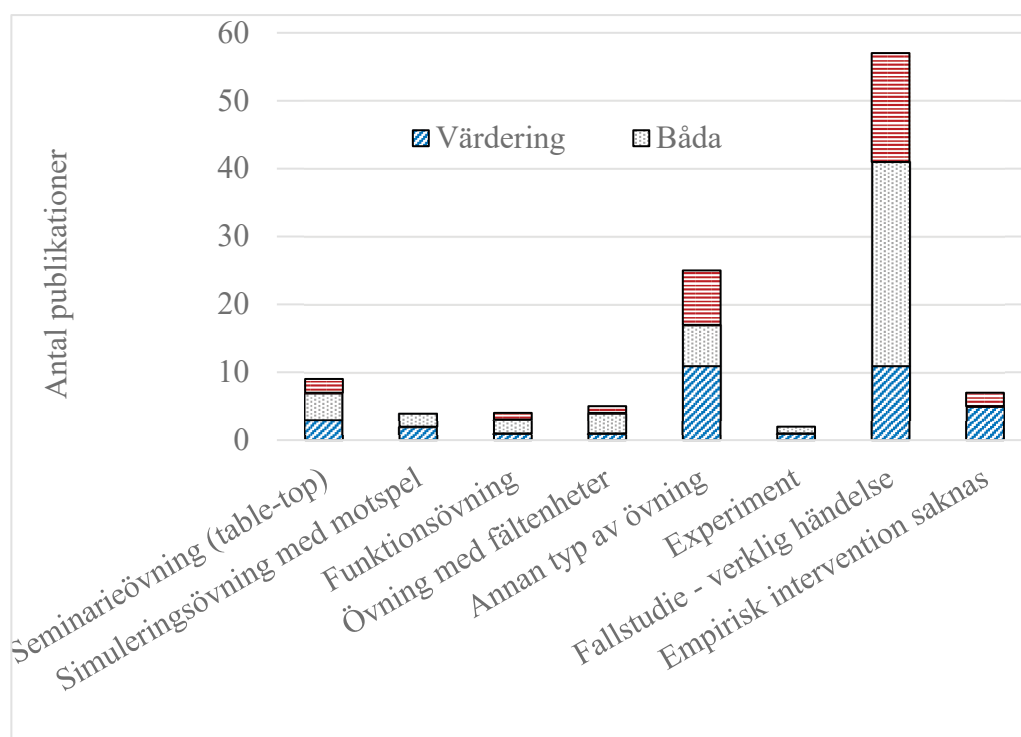
3.4.3 Typ av studier

De flesta publikationerna beskrev empiriska studier. Dock var även mixade studier (där empiriska studier blandades med litteraturstudie eller teoretiska analyser) relativt vanliga. Antal publikationer med respektive typ av studie redovisas i Figur 8. Kvalitativa analysmetoder var mer vanligt förekommande än kvantitativa analyser.



Figur 8. Antal publikationer med respektive typ av studie i publikationerna för respektive delstudie. Båda innebär att publikationerna ingick i båda delstudierna.

Publikationerna redovisade till övervägande del fallstudier av faktiskt inträffade samhällsstörningar, och huvuddelen av dessa avsåg naturkatastrofer. Ett mindre antal studier redovisade övningar och experiment och för sju av publikationerna kunde inte någon empirisk grund identifieras, vilket i något fall berodde på utifrån otydlig metodbeskrivning. Typ av empiri redovisas i Figur 9.



Figur 9. Antal publikationer med respektive typ av empirisk intervention som beskrivs i publikationerna i respektive delstudie. Båda innebär att publikationerna ingick i båda delstudierna.

4 Delstudie 1 - Värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga

Detta kapitel beskriver delstudien *värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga* avseende analysmetod och resultat. Av det totala materialet för båda delstudierna på 113 publikationer, innehöll 83 publikationer studier om värdering av krishanteringsförmåga.

4.1 Analysmetod

Analys inom ramen för delstudien genomfördes i form av att teman skapades där de aspekter som kan sägas ingå i tvärsektoriell krishanteringsförmåga som beskrevs i publikationerna kategoriserades, samt de metoder som använts för värdering av krishanteringsförmåga.

Teman av förmågor identifierades genom tematisk analys vilket är en metod för att extrahera teman ur ett dataset (Braun & Clarke, 2006). Detta kan genomföras deduktivt utifrån ett fördefinierat ramverk, eller induktivt, där kategorier tillåts uppstå mer explorativt, utifrån innehållet i materialet (Ryan & Bernard, 2003). I detta fall valdes den senare, explorativa metoden. I samband med fulltextgranskningen listades de begrepp och fenomen som redovisades, studerades och värderades i publikationerna. Exempel på sådana begrepp är *collaboration*, *adaptive capacity*, *goal orientation* och *operational efficiency*. Dessa begrepp kategoriserades med en iterativ metodik där kategorier modifierades och adderades under pågående grupperingsprocess tills dess att ett tillfredställande resultat hade uppnåtts. Arbetet genomfördes i huvudsak gemensamt av två av granskarna. Explorativ kategorisering ansågs mer ändamålsenligt än att kategorisera begrepp utifrån ett fördefinierat ramverk, som till exempel Comforts 4C-ramverk, vilket beskrivs i avsnitt 2.3 (Comfort, 2007). Nio teman för tvärsektoriell krishanteringsförmåga identifierades i analysen. Dessa teman, antalet publikationer som bidrog till varje tema, samt de begrepp för respektive tema som identifierades i publikationerna redovisas i Bilaga 2 – Identifierade teman med ingående begrepp.

Metoder för värdering av krishanteringsförmåga identifierades på motsvarande sätt som för identifieringen av förmågeteman, det vill säga genom en analys där metoderna kategoriserades och grupperades så att likartade metoder gavs samma klassificering. De i datasetet ingående studierna kategoriserades med avseende på om de använt kvalitativa, kvantitativa eller båda typerna av metoder i sina värderingar. Slutligen analyserades kategorierna med avseende på hur frekvent varje metod förekom i materialet.

Sambandet mellan teman och metoder för värdering av krishanteringsförmåga undersöktes genom beräkning av med vilken frekvens respektive metod förekom inom respektive tema.

4.2 Identifierade teman

Detta avsnitt beskriver de nio identifierade teman relaterade till tvärsektoriell krishanteringsförmåga, med exempel från litteraturen. Beskrivningarna presenterar även metoder för värdering av de förmågor som temat innehåller. Temana är ordnade efter antalet ingående publikationer, där 45 publikationer bidrog till temat *interaktion*, medan endast åtta publikationer bidrog till det minsta temat *informationsinfrastruktur*.

4.2.1 Tema interaktion

Temat *interaktion* omfattar främst förmågor som relaterar till kommunikation och samverkan. Publikationerna beskriver till största del studier av verkliga händelser snarare än övningar och experiment. I publikationerna används en varierande terminologi då samma term ges olika betydelse. Ett flertal publikationer använder begreppet *samverkan*,

men detta begrepp definieras sällan, och omfattar allt från ett nära samarbete mot gemensamma målsättningar till ensidig informationsspridning (Robinson & Gaddis, 2012).

Temat interaktion samlar publikationer som studerat informationsdelning ur ett *kvantitativt* perspektiv, till exempel antal interaktioner och interaktionsmönster i nätverk av krishanteringsaktörer (Ley m.fl., 2014), medan andra publikationer uppvisar ett *kvalitativt* förhållningsätt till olika aktörers aktiva involvering i samverkansaktiviteter (Bergström, Uhr & Frykmer, 2016).

Tio publikationer värderar förmåga som är kopplad till temat interaktion. I ett fall beskrivs förmåga till samverkan som själva resultatet av övningen, snarare än att fenomenet värderades (Rencrantz, Karlsson & Olsson, 2012). Social nätverksanalys är den mest frekvent nyttjade analysmetoden inom detta tema. Social nätverksanalys är en vanligt förekommande metod för att undersöka vilka roller, eller funktioner, som har störst betydelse i en organisation eller i en organisatorisk gruppering (Bisri, 2017). Bodin och Nohrstedt (2016) analyserar sociala nätverk och hur dessa är kopplade till uppgiftsrelaterade nätverk för att se om det finns en ökad samverkan beroende på denna koppling. Utöver nätverksanalyser lyfter flera publikationer fram olika ramverk som stöd i sin värdering av interaktion mellan krishanteringsaktörer. Ett exempel kommer från Bergström m.fl. (2016) som tar upp perspektiven *dimensioner*, *omfattning* och *detaljnivå*. Med dessa delar som grund utvärderades samverkan under en samhällsstörning utifrån sex olika perspektiv (interpretations). Sättet på vilket data har samlats in skiljer sig åt mellan de ingående studierna. I publikationerna beskrivs datainsamling i form av intervjuer (Bodin & Nohrstedt, 2016), enkäter (Kapucu & Hu, 2016), innehåll i tidningsartiklar (Hu, Knox & Kapucu, 2014) och andra typer av rapporter från samhällsstörningar, exempelvis olycksutredningar och utvärderingsrapporter (Abbasi, 2014).

4.2.2 Tema relationer

Temat *relationer* omfattar förmågor som är relaterade till kunskap om varandras roller, ansvar och uppgifter samt förtroendeskapande aktiviteter. Tilltro och förtroende behandlas specifikt i flera publikationer (House, Power & Alison, 2016; Gero m.fl., 2015).

Relationer värderas i publikationerna huvudsakligen i samband med verkliga samhällsstörningar, medan endast ett fåtal publikationer studerar fenomenet i samband med övning. En publikation beskriver verktyget *ADEPT* (Assessment for Disaster Engagement with Partners) för att mäta relationer mellan olika aktörer inom sjukvården (Glik m.fl., 2014). Författarna drar slutsatsen att verksamheter med högre poäng i verktyget har bättre relationer med andra, vilket ses vara en förutsättning för bra beredskapsplanering.

I publikationerna värderas tillit ofta i kombination med andra förmågor (House m.fl., 2014; Bergström m.fl., 2016; Gero m.fl., 2015; Vasavada, 2013). Bergström m.fl. (2016) värderar tillit i relation till formella relationer. House m.fl. (2014) inkluderar tillit som en del i ett ramverk som är tänkt att nyttjas för att värdera beslutsfattande.

4.2.3 Tema Samordning/ledning

Temat *samordning/ledning* (eng. command & control, C2) omfattar förmågor som fokuserar på det formella ledarskapet, de hierarkiska strukturerna i krishanteringsorganisationen samt samordning av olika aktörers handlingar så att gemensamma mål kan uppnås (Comfort, 2007). Temat samlar publikationer kring hierarkiska eller platta ledningsstrukturer och aktiviteter som strukturerar hur ledning ska organiseras (Bergström m.fl., 2016).

I publikationerna nyttjas i stor utsträckning sociala nätverksanalyser (SNA) för att värdera samordning/ledning, där analysen handlar om vilka aktörer i systemet som är mest inflytelserika. För värdering av förmågan samordning/ledning nyttjas i publikationerna centralitetsmåttet *betweenness centrality* utifrån en slutsats att aktörer med högt värde där

har stor möjlighet att påverka nätverket (Bisri, 2017). Ett annat exempel på metod för att värdera ledningsaspekter är att nyttja en mognadsmodell (Latif, Arshad & Janom, 2016). Denna mognadsmodell beskriver olika mognadsnivåer för samordning med kriterier för vad som ska uppnås på varje nivå.

4.2.4 Tema Systemets prestation

Temat *systemets prestation* omfattar förmågor relaterade till att värdera det faktiska resultatet av krishanteringsorganisationernas agerande under en kris. Detta avsåg primärt aktiviteter som syftade till en övergripande värdering av krishanteringssystemets totala förmåga, men även vissa aktiviteter på en lägre nivå som baserades på direkta effekter på skadeplatsen (Bang & Kim, 2016).

Systemets prestation värderas på olika nivåer och med olika fokus i de ingående publikationerna. Merparten av publikationerna inom detta tema beskriver analytiska ramverk för en helhetsbaserad värdering, exempelvis *Situation Actor Process-Learning Action Performance* (SAP-LAP) (Sushil, 2017), *Situation Assessment, Formulation of plans, Execute actions* (SAFE-T) och *Team learning* (House m.fl., 2014; van den Heuvel, Alison & Crego, 2012). Steigenberg (2016) använder en modifierad version av Comforts 4C-ramverk för att strukturera resultaten i en litteraturstudie omfattande fallstudier av tvärsektoriella insatser vid katastrofer. Steigenberg slår där ihop förmågorna *samordning* (eng. coordination) och *styrning* (eng. control). Skillnader mellan de analytiska ramverken kan i viss utsträckning hänföras till varierande begreppsanvändning.

Mer specifika exempel på värdering inkluderar en enkätundersökning riktad till såväl aktörer som de hjälpsökande för att undersöka uppfattningar om krishanteringssystemet (Nohrstedt, 2016). I andra publikationer studeras systemets prestation genom att undersöka ett teams prestation och kritiska faktorer för teamarbete. Ett exempel på detta är genom ramverket *MIRROR* (de Koning, Buul-Besselink, van Dongen, van Hemert & Paulissen, 2012) vilket bland annat nyttjats vid *After Action Reviews* (AAR) vid övningar och verkliga händelser.

4.2.5 Tema Beredskap

Temat *beredskap* omfattar förmågor relaterade till att undersöka beredskapsplaner och hur de implementeras under en kris eller övning, exempelvis i vilken utsträckning det nätverk för samverkan som uppstod i samband med en kris överensstämde med beredskapsplanen (Robinson, Eller, Gall & Gerber, 2013). Publikationer som enbart fokuserade på förberedelser exkluderades redan i granskningsfasen enligt kriterierna för exkludering, vilket är en anledning till att detta tema samlar relativt få publikationer.

Inom temat beredskap återfinns metoder som värderar huruvida systemet lever upp till förberedda beredskapsplaner. Även för detta tema nyttjas i de ingående publikationerna nätverksanalyser för att studera om fördefinierade sociala nätverk nyttjas eller om det uppstår nya konstellationer (Zhang, Zhang, Comfort & Chen, 2016; Hu m.fl., 2014).

4.2.6 Tema Situationsmedvetande

Temat *situationsmedvetande* (SA) omfattar förmågor relaterade till Endsleys (1995) definition av situationsmedvetande, men även närliggande teoretiska begrepp. Samtliga publikationer som bidrog med förmågor till detta tema nyttjar alltså inte begreppet *situation awareness* utan använder exempelvis *sensemaking* eller *risk perception* (Baroutsi, 2016; Holgerson, 2016). Medvetenhet om andra aktörers uppgifter och ansvar är relaterade till situationsmedvetande men eftersom de även bland annat är tydligt relaterade till temat relationer, beslöts det att i stället inkludera denna typ av förmågor i temat relationer.

I ett fåtal publikationer nyttjas vedertagna metoder för värdering av situationsmedvetande. *The situational rating technique* (SART) nyttjades vid värdering avseende om införandet

av en teamkoordinator ökade teamets SA och vid en seminarieövning där både deltagare och observatörer gjorde skattningar av det gemensamma situationsmedvetandet (Van de Walle, Brugghemans and Comes, 2016; Brugghemans, Milis & Van de Walle, 2013). I en studie analyserades hur problem med samordning, samverkan eller kommunikationen vid bekämpning av en terrängbrand i Australien leder till skillnader i förståelse mellan teamens deltagare (Bearman, Grunwald, Brooks & Owen, 2015).

4.2.7 Tema Resiliens

Temat *resiliens* omfattar aspekter som inkluderas i vedertagna definitioner av resiliens, som robusthet, anpassningsförmåga (Woods, 2015; Bené, 2013), snabbhet, resurstillgångar och redundans (Jung, 2017). På motsvarande sätt som för föregående tema finns det även inom detta tema publikationer som inte nyttjar begreppet resiliens.

Gero m.fl. (2015) beskriver en metod för värdering av adaptiv förmåga (eng. adaptive capacity) för att möta naturkatastrofer. Studien nyttjar ett ramverk med fyra olika nyckelfaktorer för bedömning av fyra olika samhällsstörningar.

4.2.8 Tema Beslutsfattande

Temat *beslutsfattande* omfattar förmågor relaterade till beslutssituationen, exempelvis att analysera situationen, planera ett genomförande och testa planer för att undersöka möjliga utfall (Bañuls, Turoff & Hiltz, 2013).

Värderingsmetoder inom temat beslutsfattande omfattar metoder för att studera hela eller delar av beslutsprocessen. Dowell (2016) analyserar kollektivt beslutsfattande utifrån ett ramverk där planering, vidtagna åtgärder, kommunikation och kunskap om varandra ingår som viktiga delar för bra beslut. Ett annat exempel på ett ramverk för beslutsfattande är SAFE-T vilket lyfter upp faser för ett interoperabelt beslutsfattande. Dessa är: situationsförståelse, planering, utförande och lärande hos teamet (House m.fl., 2014).

4.2.9 Tema informationsinfrastruktur

Temat *Informationsinfrastruktur* avser huvudsakligen förmågor och egenskaper som kan hänföras till teknisk utrustning, mestadels utrustning för kommunikation. Eftersom publikationer som endast fokuserar på teknik och teknikutveckling exkluderades vid granskningen låg fokus på de studier som analyserades huvudsakligen på användning av teknik och på negativa konsekvenser av bristfällig teknik vid krishanteringssituationer (Hall, Skipper, Hazen & Hanna, 2012).

Publikationer inom temat Informationsinfrastruktur inkluderar bland annat metoder för värdering av teknisk utrustning i relation till krishanteringssystemets prestation. I majoriteten av publikationerna värderas informationsinfrastrukturen för informationsflödet med liknande metoder som inom temat interaktion.

4.3 Metodologiska ansatser i de ingående publikationerna

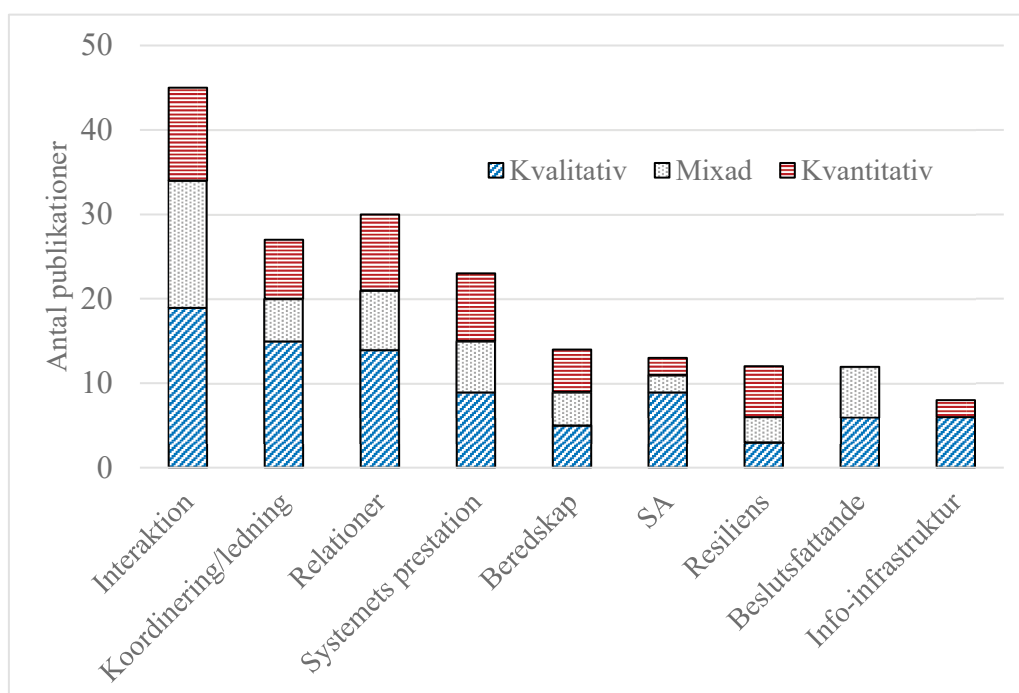
Under analysen var det stundtals svårt att separera de ingående publikationernas datainsamlingsmetoder från deras analysmetoder, vilket delvis berodde på otillräckliga metodbeskrivningar. I Figur 11 och Figur 12 redovisas hur frekvent respektive typ av metod (kvalitativ, mixad, kvantitativ) och respektive empirisk utgångspunkt (övning, verkligt fall, annat) användes inom respektive tema.

Det var 34 publikationer som innehöll enbart kvalitativa metoder och 25 som innehöll enbart kvantitativa metoder och 24 publikationer som innehöll båda typerna av metoder. Sammanlagt innehöll alltså 58 av publikationerna kvalitativa metoder och 49 kvantitativa,

vilket tyder på en något högre preferens för kvalitativa metoder vid värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga.

I Figur 11 visas antalet publikationer utifrån tre kategorierna (endast kvalitativa, endast kvantitativa och mixade ansatser). Eftersom flertalet publikationer innefattar flera teman, är summan av staplarna i Figur 11 större än antalet inkluderade publikationer i delstudien. Publikationer baserade på kvalitativa ansatser hade generellt ett bredare fokus än publikationer med kvantitativa ansatser, där publikationer med kvalitativa metoder i snitt representerades i 2,0 teman medan publikationer med mixade eller enbart kvantitativa metoder i genomsnitt ingick i 2,5 teman.

Temat *resiliens* var det enda tema med övervikt mot kvantitativa ansatser. Denna skillnad var dock liten och antalet publikationer inom detta tema var få, vilket innebär att detta kan ha varit en slumpmässig effekt.

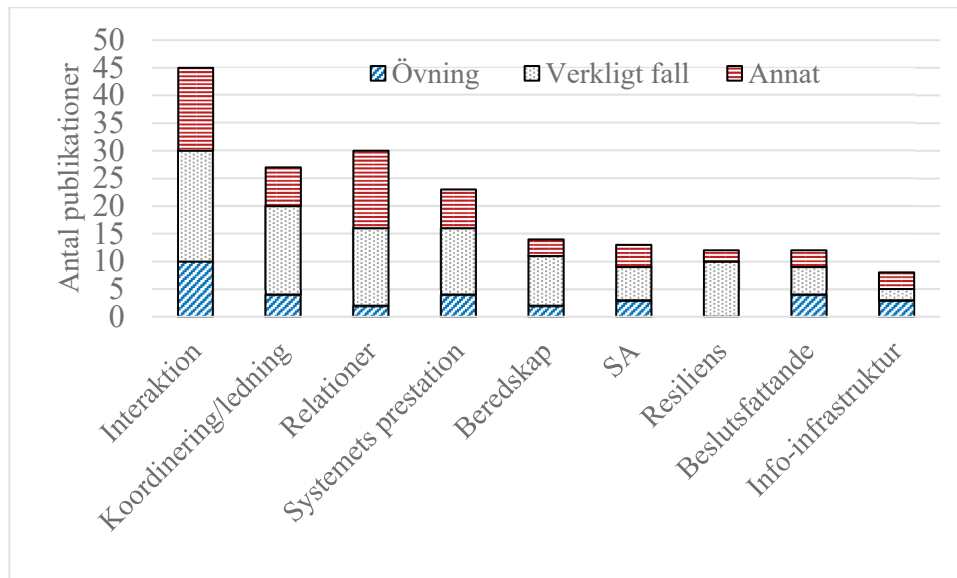


Figur 11. Antal publikationer inom respektive tema för värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga uppdelat på vilka typer av metoder som studien baseras på (kvalitativ, kvantitativ, mixad).

Avseende empirisk utgångspunkt baseras publikationerna primärt på värdering av krishanteringsförmåga i samband med *verkliga händelser*, snarare än övningar, experiment eller mer hypotetiska analyser. Figur 12 visar antal publikationer för respektive tema uppdelat på de tre kategorierna övning, verkliga händelser och annat. Kategorin *övning* omfattar seminarieövningar, funktionsövningar, simuleringsövning med motspel och övningar med fältenheter. Inom kategorin *annat* återfinns experiment samt publikationer baserade på teoretiska analyser utifrån en hypotetisk situation. Av de 83 publikationerna i delstudien baserades 41 publikationer på studier av verkliga fall, 20 publikationer på övningar och 23 publikationer på annan intervention, varav 17 publikationer baseras på empiri (exempelvis experiment eller workshop) och 5 publikationer som inte baseras på någon empiri överhuvudtaget.

Temat *resiliens* är det enda temat där inte någon publikation hade värderat tvärsektoriell krishanteringsförmåga i samband med övningar. Det bör dock noteras att, bortsett från *interaktion* som värderats i 10 publikationer under övningar, så är andelen publikationer som värderat respektive tema under övningar genomgående litet. Av den anledningen är det heller inte meningsfullt att analysera i vilket utsträckning de olika typerna av övningar

representeras i materialet. Bristfälliga beskrivningar av genomförandet innebar att det också i vissa fall var svårt att uttyda vilken typ av övning det rörde sig om.



Figur 12. Antal publikationer där respektive förmåga för värdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga förekommer uppdelat på olika typer av empiri.

5 Delstudie 2 - Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem

Av det totala materialet på 113 publikationer, innehöll 77 publikationer studier med beskrivningar eller modeller av tvärsektoriella krishanteringssystem. Detta kapitel beskriver analysmetod och resultat från denna delstudie. Resultaten redovisar organisatoriska och funktionella beskrivningar där 40 publikationer innehöll *organisatoriska* beskrivningar av eller modeller av krishanteringssystem och 67 publikationer beskrev *funktionella* komponenter hos tvärsektoriella krishanteringssystem.

5.1 Analysmetod

Analysen omfattade fyra områden:

- Organisatoriska modeller av tvärsektoriella krishanteringssystem.
- Funktionella komponenter som används för att beskriva tvärsektoriella krishanteringssystem.
- Analytiska metoder för att modellera tvärsektoriella krishanteringssystem.
- Studier av förändringar i det tvärsektoriella krishanteringssystemet.

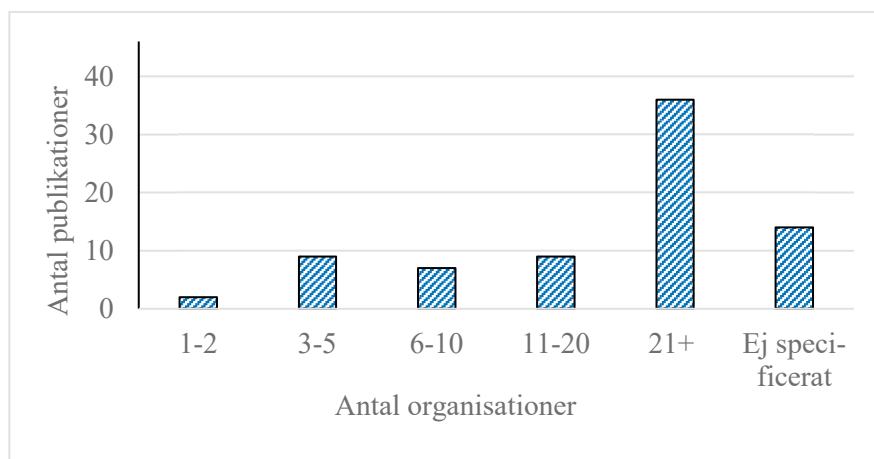
Till grund för analysen låg tre frågor i granskningsprotokollet: (1) Huruvida ett tvärsektoriellt krishanteringssystem beskrivs? (2) Om systemanalytisk metodik använts för att identifiera ett tvärsektoriellt krishanteringssystemets komponenter och relationer? (3) Om systemförändringar beskrivs i publikationerna?

De fyra områdena analyserades var för sig utifrån svaren i granskningsprotokollet. Vid behov lästes publikationernas sammanfattningar, alternativt hela texten igen. Inom varje område skedde kategorisering och analys, exempelvis olika typer av organisatoriska modeller.

Analyserna genomfördes iterativt av två forskare. En explorativ metod användes, vilket innebar att kategorier skapades efterhand under analysprocessen.

5.2 Organisatoriska systembeskrivningar

Antal organisationer som beskrevs i de 77 publikationerna redovisas i Figur 13. Huvuddelen av kategorin ”ej specificerat” omfattade de publikationer med beskrivningar av generella ramverk utan koppling till ett tydligt empiriskt underlag.



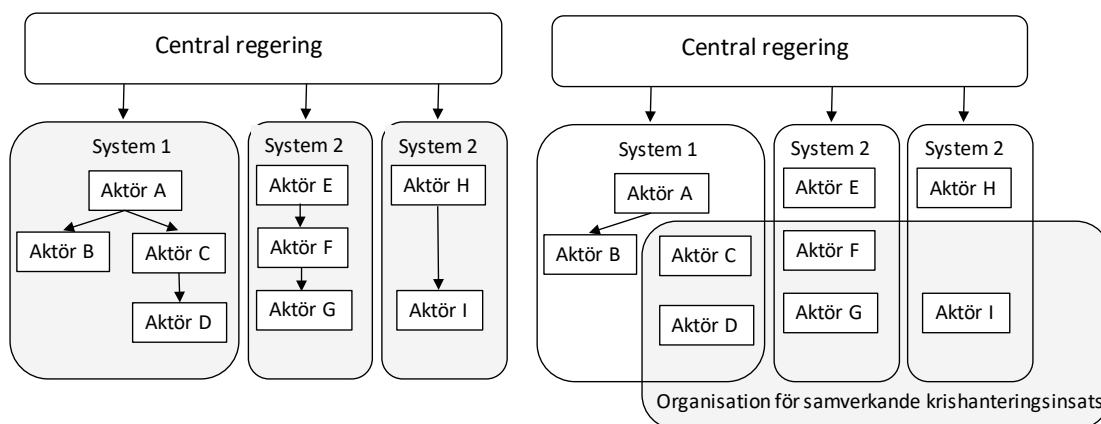
Figur 13. Antal organisationer som fanns med i analyserna av tvärsektoriell krishanteringsförmåga i publikationer som innehöll information om modellering av krishanteringsförmåga.

Organisatoriska beskrivningar eller modeller av tvärsektoriella krishanteringssystem förekom i 40 (52 %) av de 77 publikationerna. Flertalet av dessa publikationer innehöll beskrivningar av storskaliga samhällsstörningar som naturkatastrofer, terrorattacker, teknikrelaterade olyckor som färjeolyckor eller olyckor i större industrier. I analysen gjordes en uppdelning av de organisatoriska beskrivningarna och modellerna av tvärsektoriell krishanteringsförmåga i tre kategorier: (1) generiska modeller av tvärsektoriella krishanteringssystem, (2) beskrivningar av specifika nationella eller regionala krishanteringssystem och (3) beskrivningar av tvärsektoriella krishanteringssystem under en inträffad samhällsstörning.

Medan de första två kategorierna i viss utsträckning fokuserar på *normativa modeller*, det vill säga hur krishanteringssystem borde vara strukturerade i händelse av en kris, så innehåller den sista kategorin - beskrivningar av krishanteringssystem i samband med en faktisk händelse - i större utsträckning *deskriptiva modeller*, det vill säga hur det faktiskt blev.

5.2.1 Generiska modeller av tvärsektoriella krishanteringssystem

Beskrivningarna av generiska organisatoriska modeller omfattar typiska tvärsektoriella krishanteringssystem med olika typer av organisationer. En jämförelse mellan de organisatoriska strukturerna vid rutinemässigt arbete och vid krishantering beskrivs av Guo och Kapucu (2015) och illustreras i Figur 14.

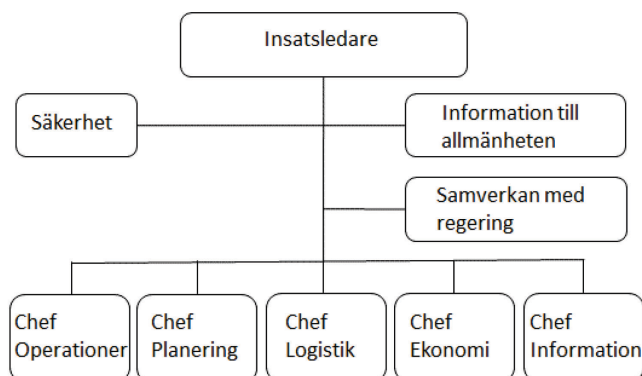


Figur 14. Schematisk illustration av skillnaden mellan två organisatoriska strukturer för tvärsektoriell krishantering vid rutinemässigt arbete (till vänster) och under krishantering (till höger) (anpassad från Guo och Kapucu, 2015).

Ett annat exempel är en organisatorisk modell av krishantering som omfattar operativa ledningscentraler för krishantering hos tre organisationer: brandkår, polis och ambulans.

Modellen omfattar även interaktioner och beroenden på strategisk och taktisk nivå. Syftet med modellen vara att studera aktiviteter och kommunikation vid tvärsektoriell krishantering (Saoutal, Cahier & Matta, 2014).

Ett ytterligare exempel är en modell som representerar en generisk organisatorisk struktur hos ett krishanteringssystem (Sundnes, 2014) (Figur 15). Modellen liknar det sätt som militära ledningssystem brukar beskrivas (Granåsen & Olsén, 2019).



Figur 15. Schematisk beskrivning av strukturen hos ett typiskt krishanteringssystem (anpassat från Sundnes, 2014).

Slutligen återfinns i materialet modeller av tvärsektoriella krishanteringssystem koordineringsfunktion under tvärsektoriella krishanteringsinsatser (t.ex. Bearman m.fl., 2015; Sundnes, 2014).

5.2.2 Nationella och regionala tvärsektoriella krishanteringssystem

Beskrivningarna av nationella eller regionala tvärsektoriella krishanteringssystem omfattar exempelvis en modell avseende ansvarsförhållanden vid oljeutsläpp i Sverige, en referensmodell för krishantering i Queensland i Australien, Australiens Inter Service Management System (AIIMS), en organisationskarta över tvärsektoriell ledning och information i Nederländerna och den finska organisationen för eftersök och räddning.

Modellen för ansvarsförhållanden vid oljeutsläpp i Sverige omfattar fyra kategorier av deltagande organisationer och beskriver deras organisation och ansvarsförhållanden (Pålsson, Hildebrandt & Lindén, 2018):

- En organisation med ansvar för insatser till havs: kustbevakningen.
- Tre organisationer med ansvar för insatser på land: kommuner, länsstyrelser och statliga myndigheter.

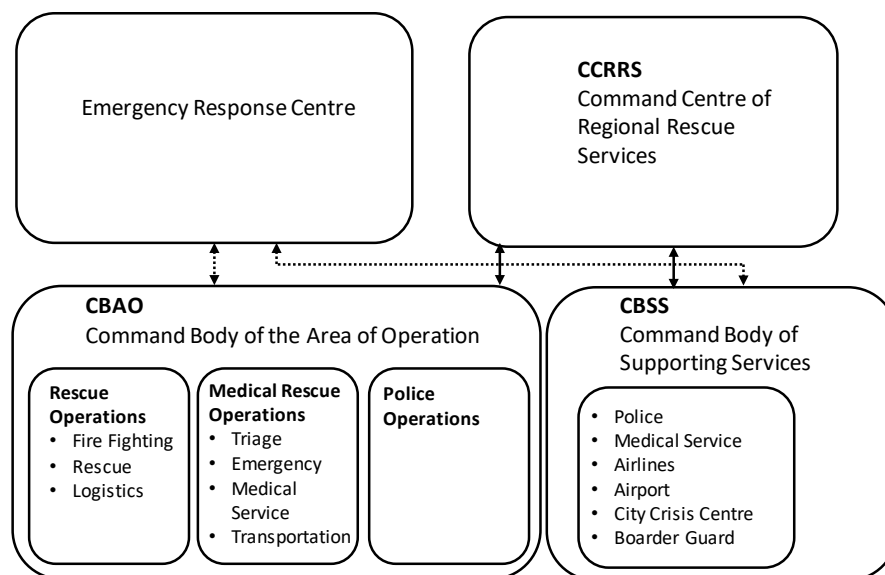
Referensmodellen för krishantering i Queensland i Australien utvecklades av Andargoli m.fl. (2013) med syftet att förbättra interoperabiliteten inom krishanteringssystemet i Queensland. Modellen beskriver krishanteringssystemet och viktig samverkan mellan dess enheter. Modellen utvecklades med arkitekturramverket *Generalized enterprise reference architecture and methodology (GERAM)*. Motiveringen för att använda GERAM var att detta ramverk innehåller tre viktiga aspekter: (1) fullständig täckning av livscykeln hos samtliga enheter, (2) lika stor hänsyn till mänskliga och tekniska aspekter hos systemet och (3) förmågan att demonstrera relationerna mellan livscykler och historik hos inkluderade enheter.

Australiens Inter Service Management System (AIIMS) utgör ett ramverk med principer för vägledning av krishantering i Australien (Owen m.fl., 2013). Det beskriver fyra av de viktigaste komponenterna för krishantering: planering, information till allmänheten, insatser och logistik.

I Nederländerna har en organisationskarta över tvärsektoriell ledning som beskriver ett system i tre skikt utvecklats. Den omfattar: (1) kommunala eller regionala

krishaneringsteam, (2) regionala taktiska system och (3) lokala operativa insatsteam. Organisationskartan beskriver hierarkiska relationer mellan teamen i förhållande till operativa insatsenheter på fältet och operativa ledningscentraler vid en storskalig kris (Scholtens, Jorritsma, and Helsloot, 2014).

En generell beskrivning av den finska organisationen för eftersök och räddning (Seppänen, Mäkelä, Luukkala & Virrantaus, 2013) bidrar med en modell av ett tvärsektoriellt krishanteringssystem med fyra delar: (1) ledningscentral för den tvärsektoriella krishanteringsinsatsen, (2) ledningscentral för regionala räddningstjänster, (3) central ledning för operativa organisationer och (4) central ledning för stödjande organisationer (Figur 16).



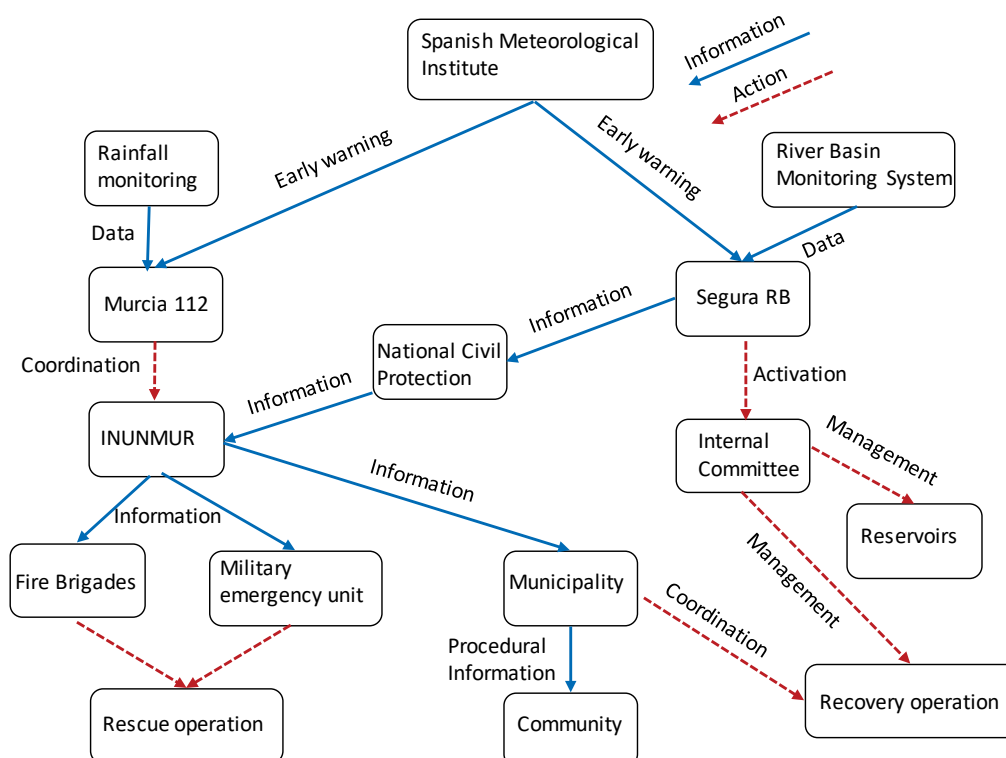
Figur 16. Schematisk illustration av den finländska organisationen för eftersök och räddning (anpassad från Seppänen m.fl., 2013).

5.2.3 Tvärsektoriella krishanteringssystem relaterade till inträffade samhällsstörningar

Beskrivningarna av tvärsektoriella krishanteringssystem relaterade till specifika samhällsstörningar omfattar information om involverade organisationer och relationerna mellan dem. Flera publikationer beskriver hur organisatoriska strukturer skapas ad hoc under krisens utveckling.

5.3 Funktionella systembeskrivningar

Funktionella modeller fokuserar på vad något *gör*. Av de 77 publikationerna innehåller 67 (87 %) funktionella beskrivningar av tvärsektoriella krishanteringssystem. I denna rapport avser funktionella beskrivningar begrepp som används för att beskriva beteenden och aktiviteter i det tvärsektoriella krishanteringssystemet. Huvuddelen av dessa publikationer innehåller analys av specifika samhällsstörningar. Ett exempel på detta är Giordano m.fl. (2017) som beskriver krishanteringssystemet vid en översvämning i Lorca i Spanien, vilket illustreras i Figur 17. Modellen innehåller både organisatoriska och funktionella komponenter.



Figur 17. Schematisk beskrivning av krishanteringssystemet för att hantera översvämningar i Lorca i Spanien (anpassat från Giordano m.fl., 2017).

Vissa funktionella modeller i de analyserade publikationerna har fokus på relationer och flöden mellan organisationer, exempelvis avseende informationshantering, ledning och samordning. Andra funktionella modeller innehåller beteenden som är svårare att visualisera i en grafisk modell. Analysen av funktionella modeller resulterade i att nio kategorier av funktionella aspekter som identifierades (Tabell 4).

Tabell 4. Kategorier av funktionella komponenter hos tvärsektoriella krishanteringssystem och antal publikationer som innehöll beskrivningar av dessa.

Antal publikationer	Kategorier av funktionella aspekter hos tvärsektoriella krishanteringssystem
38	Interaktion
18	Samordning
18	Mandat och beslutsfattande
14	Skapa situationsmedvetande
12	Uppnå tilltro och förståelse för andras roller och uppgifter
11	Planering
11	Systemanpassning och lärande
6	Interoperabilitet

Kategorin *interaktion* avser huvudsakligen sociotekniska aspekter av informationsöverföring, samverkan och mer ospecificerad interaktion mellan deltagande organisationer. Kategorin motsvarar temat interaktion i de identifierade temana av tvärsektoriell krishanteringsförmåga (se Avsnitt 4.2.1). De analyser som redovisas i publikationerna baserades i betydligt större grad på kommunikationens densitet i termer av antal meddelanden än på informationens innehåll. Social nätverksanalys (SNA) används frekvent för analys och modellering i publikationerna inom denna kategori (t.ex.;

Schweinberger, Petrescu-Prahova & Vu, 2014). I ett mindre antal publikationer återfinns mer kvalitativa ansatser för att förstå de sociala nätverken (Bdeir, Hossain & Crawford, 2013). Kategorin *interaktion* är unik i det att flertalet publikationer som återfinns inom den kategorin uteslutande fokuserar just på interaktion, och återfinns därmed inte någon annan kategori.

Samverkan (eng. collaboration) är ett begrepp som används i flera av publikationerna inom denna kategori för att beteckna interaktionen i ett socialt nätverk, medan ett fåtal publikationer ställer högre krav på vad samverkan omfattar. I en publikation uttrycks "att enbart vara en del av ett gemensamt nätverk är inte tillräckligt för att betecknas som en samverkande aktör" (Hermansson, 2016). I en annan studie undersöks hur individuella aktörer väljer samverkanspartner för att skapa ett nätverk för samverkan under krishantering (Bodin & Nohrstedt, 2016). Denna metodik kan enligt författarna användas för att effektivisera nätverksbyggande. Bang och Kim (2016) föreslår ett analytiskt ramverk för krishanteringsprocessen, vilket de nyttjat för att undersöka processerna för samverkan och brister i dessa vid en färjeolycka i Sydkorea.

Kategorin *samordning* avser samordning av krishanteringsorganisationers agerande mot ett gemensamt mål. Formalisering och stärkande av centrala organisationers roll för ökad koordinering vid oljeutsläpp i Sverige studerades av Pålsson m.fl. (2018). Curnin, Owen, Paton och Brooks (2015) presenterar ett ramverk för att underlätta samordning under krishantering.

Kategorin *mandat och beslutsfattande* avser formella och informella hierarkier med fokus på ledning, ledarskap och beslutsrätt. Sundnes (2014) menar att inriktning och samordning kräver en hierarkisk struktur. Utifrån primärt ett hälso- och sjukvårdsperspektiv visar han olika modeller för både intern ledning och samordning mellan olika delar i sjukvårdskedjan vid en händelse. Dessa modeller innehåller alltså både organisatoriska och funktionella komponenter. Sundnes (2014) betonar att en krisledningscentral alltid måste ha mandat, befogenhet och resurser för att genomföra en krishanteringsinsats.

Kategorin *skapa situationsmedvetande* avser funktionella komponenter som är relaterade till att förstå vad det är som händer i den pågående krisen. Liksom för temat situationsmedvetande i delstudie ett (se Avsnitt 4.2.6), har begreppet situationsmedvetande valts som sammanfattande benämning av denna kategori även om författarna ibland använder andra utgångspunkter och begrepp som exempelvis sensemaking (Linnenluecke & Griffiths, 2013) eller situation assessment (House m.fl., 2014)

Kategorin *uppnå tilltro och förståelse för andras roller och uppgifter* avser beskrivningar av hur organisationer skapar medvetenhet om beroenden och samverkansbehov till andra aktörer under en krishanteringsinsats. Några publikationer påpekar specifikt ut tilltro till andra aktörer som ett villkor för välfungerande samverkan (Bergström m.fl., 2016; de Koning m.fl., 2012).

Kategorin *systemanpassning och lärande* är en sammanfattande kategori av perspektiv som är relaterade till lärande, exempelvis omhändertagande av erfarenheter för att förbättra krishanteringssystemet, förändringar av krishanteringssystemet, improvisation och anpassningsförmåga. I denna kategori ingår exempelvis en systembeskrivning av ett adaptivt och integrerat ramverk för resilient krishantering (Djalante, Holley, Thomalla & Carnegie, 2013) och en systembeskrivning av ett konceptuellt ramverk för adaptiv kapacitet hos krishanteringssystemet (Gero m.fl., 2015).

Kategorin *planering* avser sådana förberedelser som görs innan en kris inträffar. Detta kan avse såväl utformning av procedurer internt inom organisationen som planering av samverkan mellan organisationer. Kategorin innehåller både beskrivningar av planeringsprocessen och modeller över en ledningsprocess i ett större perspektiv där planering utgör en av flera komponenter. Pålsson m.fl. (2018) presenterar en analys av ansvar utifrån gällande lagstiftning samt hur relationerna mellan olika myndigheter ser ut i samband med planering för respektive insats vid ett oljeutsläpp.

Kategorin *interoperabilitet* avser organisationers förmåga att överbrygga tekniska, kulturella, språkliga och metodologiska barriärer för samverkan. Andargoli m.fl. (2013) adresserar problem med att använda en alltför snäv definition av interoperabilitet och rekommenderar ett ramverk från Chen (2006), med motiveringen att det är mer fullständigt och holistiskt jämfört med andra ramverk för interoperabilitet.

De åtta funktionella kategorierna är inte oberoende från varandra och de beskrivs på olika nivåer i de olika publikationerna. Förutom publikationerna inom kategorin *interaktion* omfattar publikationerna i hög grad flera funktionella kategorier. Ett exempel på detta är Bergström m.fl. (2016) som föreslår sex tolkningar av hur samordning mellan krishanteringsorganisationer uppnåddes vid bekämpning av en skogsbrand. De beskriver bland annat krishanteringssystemet som ett system för kommunikation, ett system för formella relationer och ett system för tilltro.

5.4 Analytiska metoder för modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem

I 44 av de 77 publikationerna beskrevs analytiska metoder för att modellera tvärsektoriella krishanteringssystem, där vissa publikationer innehöll flera olika analysmetoder. Sammanlagt identifierades 56 analytiska metoder, vilka kategoriserades. Tabell 5 visar de kategorier av analytiska metoder som identifierades i mer än en publikation (Tabell 5).

Tabell 5. Analytiska metoder för att modellera tvärsektoriella krishanteringssystem och antal publikationer där de hade använts för analyser.

Antal publikationer	Analytiska metoder för att modellera tvärsektoriella krishanteringssystem
26	Social nätverksanalys (SNA) och nätverksanalys
3	Kommunikationsanalys
2	Aktivitetsteori
2	Innehållsanalys (Content analysis)
2	Koordinationsteori (Coordination theory)

Social nätverksanalys (SNA) och nätverksanalys var den mest frekvent använda typen av metod för att modellera tvärsektoriella krishanteringssystem. I de ingående publikationerna har olika typer av data använts som utgångspunkt för SNA-analyserna för att upptäcka och undersöka nätverk under krishanteringsinsatser, t.ex. intervjuer, tidningar och ljudinspelningar. Utöver att beskriva interaktion mellan aktörer (Giordano m.fl., 2017), finns i materialet även exempel på hur SNA används för att modellera resiliens (Jung, 2017) och olika organisationernas inflytande (Marcum, Bevc & Butts, 2012).

Kommunikationsanalys nyttjades av Trnka och Johansson (2011) med så kallad ”bottom-up” metod för att undersöka interaktioner mellan krishanteringsledare i ett simulerat spel. Kommunikationsanalys användes också för att studera kommunikationsflöden, dels mellan olika ledningsnivåer (Saotal m.fl., 2014) och dels inom team (Baroutsi, 2016).

Aktivitetsteori är en metod för att skapa förståelser för aktiviteter inom deras kontext och för att observera förbindelserna mellan olika nätverk. Aktivitetsteori gör det också möjligt att förstå informella roller och normer som ligger till grund för organisatoriska aktiviteter och hur de påverkar interoperabilitet och informationsdelning (Allen, Karanasios & Norman, 2014).

Innehållsanalys användes i en studie för att studera krishanteringsinsatsen vid en skolskjutning där data struktureras i tre kategorier: informationsflöde, utmaningar och utförda handlingar (Norri-Sederholm, Paakkonen & Huhtinen, 2016).

Koordinationsteori användes bland annat för att identifiera element i koordineringsprocesser, som handlingar, aktörer och resurser, vilka användes som komponenter i en modell av ett tvärsektoriellt krishanteringssystem (Noori, Paetzold & Vilasis-Cardona, 2016).

Exempel på ytterligare analytiska metoder för att modellera tvärsektoriella krishanteringssystem som endast identifierades i en publikation var business process modeling, ramverk för systematisk värdering av koordinering och beslutsmodell baserad på igenkänning (eng. recognition primed decision model).

5.5 Förändringar i det tvärsektoriella krishanteringssystemet

Förändringar i det tvärsektoriella krishanteringssystemet beskrivs i 15 av de 77 publikationerna (19 %). I huvudsak implementerades förändringar *efter* en genomförd krishanteringsinsats eller övning, medan endast ett fåtal exempel finns på förändringar genomförda *under* en pågående kris eller övning. Tabell 6 redovisar en uppdelning av de identifierade förändringarna i tre kategorier över vilken typ av förändring som avses. Vissa publikationer beskriver förändringar i mer än en kategori. I ett tidigare publicerat konferensbidrag som redovisar delstudien om modellering så delades typerna av förändringar i det tvärsektoriella krishanteringssystemet in i sju kategorier (Oskarsson m.fl., 2020), men vissa av dessa kategorier var i praktiken var svåra att skilja åt, varför några kategorier slagits samman till denna rapport.

Tabell 6. Typer av förändringar i det tvärsektoriella krishanteringssystemet

Antal publikationer	Förändringar i det tvärsektoriella krishanteringssystemet
11	Krishanteringsorganisation och samverkansnätverk
6	Informationsdelning och informationsinfrastruktur
3	Planer

Utöver detta beskriver i fyra publikationer förändringar som inte passar i någon av de ovanstående typerna av förändringar, exempelvis förändring i expertis och leveranser av medicinsk materiel.

Förändringar av informationsdelning och informationsinfrastruktur omfattar förändringar i rutiner, strukturer och tekniska system för att dela information mellan olika aktörer (Zhang m.fl., 2016; Yang, 2016; Norri-Sederholm m.fl., 2016). I en publikation beskrivs förändringar i kommunikation med allmänheten vid förberedelser och planering inför samhällsstörningar (Rencrantz m.fl., 2012).

Förändringar av krishanteringsorganisation och samverkansnätverk omfattar exempelvis införande av en tillfällig stab med syfte att samordna krishanteringen under bekämpning av en skogsbrand (Bodin & Nohrstedt, 2016); överförande av ansvar för skogsbrandsbekämpning från kommunen till Länsstyrelsen (Bergström m.fl., 2016); förändring från hierarkisk struktur för samordning av krishanteringsinsatsen till en uppgiftsbaserad sådan (Noori m.fl., 2016) samt hur ytterligare krishanteringsorganisationer inkluderades i strukturen för inriktning och samordning av en krishanteringsinsats (Zhang m.fl., 2016).

Förändringar av planer omfattar exempelvis implementering av en decentraliserad nätverksbaserad plan (Noori m.fl., 2016) och att involvera stöd från icke-statliga organisationer vid upprättande av planer för krishantering i Kina (Zhang m.fl. 2016).

6 Diskussion

Den strukturerade litteraturstudien bidrar till att beskriva forskningsläget avseende hur tvärsektoriella krishanteringssystem värderas och modelleras. De nio teman som identifierades inom delstudien om krishanteringsförmåga har stora likheter med de funktionella komponenter som identifierades i studien om modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem.

6.1 Studiens validitet

De sökord och söktermer som användes i litteratursökningen bedöms som tillräckligt omfattande och precisa. Vi identifierade inte något behov av att modifiera litteratursökningen, eller använda ytterligare filtreringsfunktioner i Scopus för att eliminera irrelevanta sökresultat. Den tregradiga relevansskattningen som gjordes i samband med granskningen av publikationernas sammanfattningar underlättade prioriteringen av vilka publikationer som skulle läsas under fulltextgranskningen. Ur ett fullständighetsperspektiv hade det varit optimalt att även läsa publikationer som fått lägre relevansskattningar vid granskningen av sammanfattningarna, men detta var av tidsmässiga skäl inte genomförbart. Det stickprov som gjordes där ett mindre antal publikationer med lägre relevansskattning lästes i fulltext visade också att dessa publikationer var av låg relevans för studien och att uteslutandet av dessa publikationer har en minimal påverkan på studiens resultat.

De generella analyserna av sökresultatet visade att en stor andel av publikationerna beskriver samhällsstörningar i USA, följt av Sverige. Även om USA har haft relativt många naturkatastrofer är de samhällsstörningar som beskrivs i publikationerna inte representativa för var i världen allvarliga kriser och katastrofer sker. Även Sverige är frekvent återkommande trots relativt låg befolkningstäthet och få naturkatastrofer. Två huvudsakliga orsaker till den geografiska skevheten har identifierats:

(1) *Forskare tenderar att forska på kriser i sin egen geografiska närhet.* USA bedriver omfattande forskning och vetenskaplig publicering på området, och i synnerhet avseende engelskspråkig publicering, vilket avspeglades i sökresultatet. I Sverige finns ett flertal forskargrupper som har ett fokus mot krishantering, exempelvis *Lund University Centre for Risk Assessment and Management*¹ (LUCRAM), Linköpings universitets *Center for Advanced Research in Emergency Response*² (CARER) och projektet *CriseIT*³ där Karlstad universitet i samverkan med svenska och norska aktörer utvecklar ett krisövningskoncept. Den stora skogsbranden i Västmanland som inträffade 2014 resulterade i en omfattande vetenskaplig publicering om samverkan mellan krishanteringsorganisationer, det vill säga med ett särskilt fokus mot tvärsektoriell krishantering (Exempelvis Bergström m.fl., 2016; Bodin & Nohrstedt, 2016).

(2) *Inklusions- och exklusionskriterier leder till oönskade sidoeffekter.* Granskningskriterierna hade ett fokus mot officiella organisationers krishantering där studier som fokuserade på landets egen kapacitet att hantera omfattande samhällsstörningar till stor del inkluderades medan studier som fokuserade på humanitära och ideella organisationers insatser vid större naturkatastrofer exkluderades. Detta fick till följd att studier i länder med stort behov av internationell hjälp vid inhemska katastrofer till stor del exkluderades.

För delstudien om värdering av krishanteringsförmåga påverkade exklusionskriterier även temanas storlek, särskilt temana beredskap och informationsinfrastruktur som skulle ha

¹ <https://www.lucram.lu.se/>

² <https://liu.se/forskning/carer>

³ <https://www.criseit.org/>

innehållit betydligt fler publikationer om inte avgränsning hade gjorts att utesluta publikationer som *enbart* fokuserade på tekniska aspekter, respektive studier som *enbart* fokuserade på långsiktiga beredskapsfrågor.

6.2 Tvärsektoriell krishanteringsförmåga

Vi anser att de nio teman som skapades ger en god sammanfattning av de senaste årens forskning inom tvärsektoriell krishantering. Publikationerna fokuserade huvudsakligen på interaktionen mellan aktörerna, medan den faktiska utkomsten av krishantering (temat för *systemets prestation*) inte undersöktes i lika stor utsträckning. Även om det i flera publikationer fanns ett antagande om att förbättrad samverkan resulterar i förbättrad prestation var det få publikationer som undersökte huruvida den faktiska insatsen och de vidtagna åtgärderna ledde till önskat resultat.

Vidare belyser resultaten det faktum att litteraturen beskriver dessa förmågor med en mångfacetterad, ibland förvirrande, terminologi. Under arbetet både med att identifiera teman av krishanteringsförmåga i den första delstudien och funktionella modeller i den andra delstudien blev det tydligt att den terminologi som används i litteraturen för att beskriva likartade förmågor divergerar, liksom uppfattningen om hur olika koncept relaterar till varandra. Exempelvis ansåg vissa att *beredskap* är den mest centrala aspekten av *resiliens* (González-Riancho, Gerkenmeier & Ratter, 2017), medan andra framhöll *skapandet av relationer* mellan krishanteringsorganisationens aktörer som den viktigaste förutsättningen för *beredskap*. Sammanfattningsvis ställde dessa faktorer krav både på iterativ och explorativ metodik för att identifiera och analysera temana samt även en grundlig analys av bakomliggande innebörder i den terminologi som användes i publikationerna. Den divergerande terminologin i litteraturen blev också tydlig vid analysen av de funktionella systembeskrivningarna i delstudie två, där det mest tydliga exemplet är begreppet *samverkan* (eng. collaboration) som kan spänna en ospecificerad interaktion till en gemensam strävan mot ensade målsättningar.

Temat *interaktion* sammanfattar ett antal relaterade begrepp som är svåra att separera, exempelvis samverkan, kommunikation och interaktion. Dessa begrepp används dessutom på olika sätt i olika publikationer vilket gör det särskilt svårt att särskilja mellan dem. Studien om samverkan av Robinson och Gaddis (2012) bidrog med värdefull information för analysen av detta tema. Deras slutsats är att publikationer som beskriver studier av samverkan sällan definierar vad samverkan innebär bekräftades av de andra publikationerna i detta tema. Tendensen att använda ett lågt tröskelvärde för att något ska räknas som samverkan medförde att publikationer i stor utsträckning benämnde ospecificerad kommunikation mellan organisationer som samverkan. Vid värderingar är därför förståelse för hur val av metoder och tröskelvärden påverkar resultaten nödvändiga för korrekt tolkning av resultaten. Vid analysen där temana skapades löstes detta genom att benämna temat *interaktion* istället för samverkan.

Temana som skapades för *resiliens* och *situationsmedvetande* baserades på teorienomgången inför studien. Även om definitionerna för *resiliens* är omdiskuterade var dessa definitioner till stor hjälp för att klassificera och sortera in förmågorna i detta tema, i synnerhet avseende förmågor där termerna *situationsmedvetande* eller *resiliens* inte nyttjades i publikationerna (t.ex. adaptiv förmåga i Gero m.fl., 2015).

Det finns överlapp mellan de olika temana, och de fenomen som studerades i de ingående publikationerna ligger ibland i gränslandet mellan två teman. Ett tydligt exempel är *kunskap om andra aktörers ansvarsområden och arbetsuppgifter*. Dessa har inkluderats i temat för *relationer* eftersom denna kunskap i publikationerna ofta relateras till skapande av tillit över organisationsgränserna. Det kan dock argumenteras för att denna typ av kunskap ingår i *situationsmedvetande* och skulle ha inkluderats i detta tema istället. Oavsett vilket så anser vi att de nio temana är användbara för att identifiera tillämpbara metoder och för att förstå vilka olika teman som innefattas i begreppet tvärsektoriell krishanteringsförmåga. De redovisade temana ska inte betraktas som definitiva, utan en

utgångspunkt för fortsatta studier (Olsén, Hallberg, Oskarsson, 2019; Olsén, Hallberg, Oskarsson & Granåsen, 2020).

Den stora bredden av publikationer öppnar för att belysa problematiken med värdering av krishanteringsförmåga ur flera perspektiv. Generellt gäller, för samtliga begrepp som beskrivs i temana, att det är nödvändigt att definiera förmågan och att hitta lämpliga metoder för reliabel värdering av definierade aspekter av förmågan. Detta gäller även vid värdering av andra förmågor än de som identifierats i den tematiska analysen som redovisas i denna rapport. Vi bedömer dessa teman som väl lämpade för att identifiera och jämföra metodik för utvärdering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga.

Resultaten från detta arbete bidrar till kunskap om vilka aspekter av tvärsektoriell krishanteringsförmåga som övningar bör innehålla och hur dessa förmågor bör värderas.

6.3 Modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem

Analysen av publikationerna i delstudien om hur tvärsektoriella krishanteringssystem beskrivs och modelleras bidrog till att skapa förståelse för vilka modeller och komponenter som används i vetenskaplig litteratur för att beskriva tvärsektoriella krishanteringssystem.

De organisatoriska beskrivningarna och modellerna av tvärsektoriella krishanteringssystem, dess roller och ansvarsområden för specifika situationer, resulterade i en stor mängd organisatoriska beskrivningar. De organisatoriska modeller som identifierats med SNA hade en hög detaljeringsnivå, men det förekommer sällan någon aggregering eller kategorisering av aktörer. De är användbara i sitt specifika sammanhang, och ger en ögonblicksbild över hur strukturen såg ut för just dessa aktörer under den specifika krisen.

De funktionella komponenter som i publikationerna används för att modellera tvärsektoriella krishanteringssystem visar likheter med de teman som identifierades inom ramen för den första delstudien. Liksom i den första delstudien är begreppen relativt spretiga eller olikartade och dessutom är de ofta beskrivna med inkonsekvent terminologi samt är otydligt definierade. De används på olika sätt i olika beskrivningar av systemmodeller. Att skapa situationsmedvetande kan exempelvis vara input till en process i en modell, medan det i en annan modell kan vara resultatet av en process. Detta är inte nödvändigtvis problematiskt, utan visar att modeller är anpassade utifrån det syfte där de ska användas. Det som är mer problematiskt är att samma funktionella begrepp har olika betydelse i olika modeller, samt är vagt definierade. Inom kategorin *interaktion* innehåller inte alltid metodbeskrivningarna information om i vilken utsträckning som analys har skett utifrån innehållet i den information som olika organisationer och aktörer delar, eller enbart att information har delats.

Den typ av förändring i det tvärsektoriella krishanteringssystemet som identifierades mest frekvent var organisatoriska förändringar. Det faktum att det totalt sett är få publikationer i det insamlade materialet som har studerat förändringar av det tvärsektoriella krishanteringssystemet är troligen en återspeglning av att forskningen generellt bedrivs inom en begränsad tidsram med fokus på analys av specifika samhällsstörningar. Den typ av longitudinella studier som krävs för grundlig analys av tillämpning och påverkan av systemförändringar kräver längre tidsramar än vad som ofta är möjligt att genomföra inom forskningsprojekt. För att stödja utveckling eller förändring av ett tvärsektoriellt krishanteringssystem så krävs analys av såväl införda förändringar som förändringarnas påverkan på krishanteringssystemet över tiden.

Det skulle kunna argumenteras för att mer litteratur relaterad till modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem kunde ha identifierats om inte litteratursökningen hade genomförts kombinerat med perspektivet på värdering av det tvärsektoriella krishanteringssystemet. Sökresultatet visade dock att de studier som behandlade värdering

av krishanteringssystem i stor utsträckning även inkluderade systembeskrivningar. En styrka hos den genomförda studien är dessutom att den identifierade litteraturen fokuserade på empiriska studier. Detta innebär att de identifierade systemmodellerna huvudsakligen relaterar till verkliga tvärsektoriella krishanteringssystem och att de baseras på aktiviteter som faktiskt har utförts i dessa system under övningar eller faktiska samhällsstörningar.

Initiala sökningar visade att det är svårt att ringa in systemanalytiska perspektiv eftersom begrepp som "system" resulterade i en överväldigande mängd publikationer som beskriver tekniska system.

6.4 Analytiska metoder för värdering och modellering

De två delstudiernas resultat avseende analytiska metoder för att värdera tvärsektoriell krishanteringsförmåga samt analytiska metoder för att modellera tvärsektoriell krishanteringssystem har stora likheter, inte minst eftersom drygt 40 procent av publikationerna ingår i båda delstudierna (Figur 3, Kapitel 3). De publikationer som ingår i båda delstudierna beskriver till stor del generella analytiska ramverk. Dessa ligger till grund för att både beskriva och värdera krishanteringssystem. Stor del av dessa publikationer innefattar studier baserade på social nätverksanalys (SNA), vilket är en metod som används både för att beskriva ett krishanteringssystem och värdera detta system. SNA var också den analytiska metod, i publikationerna, som utan jämförelse användes mest frekvent vid modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem. Eftersom denna analysmetod skapar en strukturell beskrivning av informationsflöden mellan organisationerna och vikten av olika roller, eller organisationer, kan detta ses som en logisk reflektion av metodens tillämpbarhet för systemmodellering.

I den totala mängden publikationer som ingick i de båda delstudierna fanns generellt en övervikt för användning av metoder som bygger på enbart kvalitativa data eller metoder där kvalitativa och kvantitativa data kombineras. Beroende på bristfälliga metodbeskrivningar i den analyserade litteraturen var det under analysfasen ibland svårt att särskilja om beskrivna metoder i publikationerna avsåg metoder för datainsamling respektive analys. Publikationer med kvalitativa ansatser var representerade i fler teman och funktionella kategorier än publikationer baserade på kvantitativa ansatser. De kvantitativa ansatserna samlades i stor utsträckning inom temat *interaktion* i delstudien om värdering av krishanteringsförmåga och inom den funktionella kategorin *interaktion* inom delstudien som beskrev krishanteringssystem. Detta tyder på att studier med kvalitativa metoder är något mer mångfacetterade eller bredare i sina frågeställningar. Exempelvis har observationsstudier ofta en explorativ karaktär.

De ingående publikationerna i litteraturstudien är i huvudsak baserade på analyser av verkliga fall och i mindre utsträckning på övningar och experimentella förhållanden. Detta gäller även för studier baserat på SNA, som främst användes för analyser av krishantering under storskaliga verkliga händelser. Anledningen till detta är något oklar då det inte finns uttalade krav på stora datamängder för att använda SNA (Houghton m.fl., 2006). En anledning kan dock vara att antalet involverade aktörer vanligen är mindre vid övningar, vilket i kombination med ett förutbestämt scenario kan innebära att kunskap om kommunikationens struktur har mindre betydelse för den övergripande värderingens resultat.

Verkliga händelser sker vanligen utan förvarning, vilket gör att värdering av dessa ofta görs *retrospektivt* efter att samhällsstörningen inträffat. Övningar och experiment är däremot planerade, vilket innebär att värderingar av dessa sker under tiden som de pågår eller direkt efteråt. Detta medför en skillnad i lämplig metodik för värdering av verkliga fall och övningar. Värdering av krishantering under verkliga samhällsstörningar bygger i stor utsträckning på sekundär data som händelserapporter, tidningsartiklar, formell

dokumentation och annan vetenskaplig publicering om händelsen. Även en samhällsstörning som pågår under lång kan dock i viss utsträckning kan inkludera observationsstudier på plats (Bergström m.fl., 2016). Värderingar under övningar bygger på primär data som forskare samlar in under övningen eller direkt efteråt. Att huvuddelen av värderingarna i litteraturstudien avsåg verkliga samhällsstörningar innebär därför en övervikt av metoder som utgår från sekundär data. Även bland de som förespråkar och nyttjar SNA påpekar risken med att insamlad data inte är representativ, där i synnerhet kommunikation i informella informationskanaler och med icke-statliga aktörer riskerar att vara underrepresenterad. Krisers sociala nätverk är emergenta och dynamiska, och kriser har olika faser, vilket nätverksanalyser behöver beakta (Zhang, Zhang, Comfort & Chen, 2013). För att få djupare förståelse för hur koordineringen i realiteten går till, och fånga faktorer som flexibilitet, lärande och kunskapsöverföring i de sociala nätverken är det nödvändigt att komplettera kvantitativa analyser av antalet interaktioner med kvalitativa ansatser (Bdeir, Hossain & Crawford, 2011; Hamra, Hossain, Owen & Abbasi, 2012).

Även om data vid studier av verkliga samhällsstörningar samlas in retrospektivt så är de värderingsmetoder som användes till stor del även tillämpbara vid värderingar av övningar. Metoder som kräver stora datamängder eller metoder som bygger på att utfallet av krishanteringsarbetet är känt vid analysen är dock mindre lämpade för användning vid övningar. Att *resiliens* inte värderades under övningar avspeglar sannolikt svårigheterna att skapa ett scenario som prövar organisationens förmåga att upprätthålla, anpassa och förändra sitt agerande. Värdering av resiliens under övningar skulle kräva ett dynamiskt scenario där aktörerna får respondera på konsekvenserna av sina beslut och handlingar, vilket bland annat skulle kräva ett längre förlopp än vad som vanligen är fallet.

Litteraturstudien visar att metoder som värderar *vilken effekt krishanteringen har på händelsens förlopp* är ovanliga. Det finns enstaka exempel på detta i de studier som bidrog till temat *systemets prestation*, men de flesta publikationerna inom detta tema föreslår ramverk för att kunna genomföra en helhetsbaserad värdering men utan koppling till effekter av beslut om åtgärder (Sushil, 2017; House m.fl., 2014; Comfort 2007; Steigenberger, 2016). Istället visar publikationerna i delstudien om värdering av krishanteringsförmåga på en implicit förväntan att förmågan att *samverka, skapa och implementera beredskapsplaner* och *aktörernas situationsmedvetande* ska avspeglas i utfallet av krishanteringen. Att värdera hur krishanteringsarbetet påverkar själva krisens utveckling är komplext eftersom faktorer som ligger utanför krishanteringsorganisationens kontroll kan påverka hur den utvecklas. Exempelvis kan oväntade negativa händelser medföra en ogynnsam utveckling av krisen även om krishanteringsarbetet varit bra, och tvärt om, under lyckliga omständigheter kan krisen utvecklas gynnsamt även om krishanteringsarbetet varit mindre bra. Det innebär att krisens förlopp inte nödvändigtvis avspeglar kvaliteten på krishanteringsorganisationens agerande.

Förespråkare för ett situerat eller distribuerat perspektiv på *situationsmedvetande* ifrågasätter individuella metoder som exempelvis SART eller SAGAT för mätning av situationsmedvetande i team (Sorensen & Stanton, 2016). Av praktiska skäl är det komplicerat att nyttja sådana typer av mätinstrument under verkliga krishanteringsinsatser, vilket ju var fokus för merparten av publikationerna i litteraturstudien. Sorensen och Stanton (2016) föreslår användning av SNA för att analysera situationsmedvetande i team genom analys av vissa ord i kommunikationen. Det bör dock noteras att den studie som Sorensen och Stanton redovisar innehåller mätning av situationsmedvetande i team, medan komplexiteten är betydligt högre vid tvärssektoriella krishanteringsinsatser där gemensamt situationsmedvetande mellan deltagande organisationer är i fokus. Dessutom kräver metoden att all kommunikation mellan de organisationer som studeras spelas in för att nyckelord, så kallade propositioner, ska kunna identifieras. I litteraturstudien syntes inte denna metoddiskussion alls, och begreppet situationsmedvetande problematiserades inte heller. Eftersom de publikationer som redovisade resultat från SNA i regel analyserade kommunikationens frekvens och inte dess innehåll kan dessa analyser knappast beskrivas som ett mått på situationsmedvetande. Tvärtom, kan förekomst av kommunikation ske som en konsekvens just av att det saknas ett gemensamt

situationsmedvetande eller lägesuppfattning. Följaktligen beskrev författarna till publikationerna inte heller SNA som en metod för att mäta situationsmedvetande. Där SART användes ifrågasattes inte mätinstrumentets validitet. Det skulle vara av värde att undersöka detta vidare och på ett mer nyanserat sätt utreda vad situationsmedvetande omfattar inom ramen för tvärsektoriell krishantering och lämpliga sätt för att mäta detta.

7 Slutsatser

Det viktigaste bidraget med detta arbete är en ökad förståelse för hur tvärsektoriell krishanteringsförmåga värderas och vilka modeller som kan användas för att beskriva tvärsektoriella krishanteringssystem. Detta är kunskap som behövs för att förstå hur erfarenheter från övningar och insatser kan bidra till lärande och därmed till utvecklingen av det tvärsektoriella krishanteringssystemet. Denna behövs också för att kunna skapa adekvata övningar och utbildningar så att dessa i än högre grad bidrar till utvecklingen av den tvärsektoriella krishanteringsförmågan.

Nio teman har identifierats som innefattas av tvärsektoriell krishanteringsförmåga: interaktion, relationer, samordning/ledning, systemets prestation, beredskap, situationsmedvetande, resiliens, beslutsfattande och informationsinfrastruktur. Med utgångspunkt i dessa teman kan en struktur skapas för vad tvärsektoriell krishanteringsförmåga omfattar och hur denna ska värderas. En viktig slutsats är att de teman som ska nyttjas för att värdera förmåga tydligt behöver definieras (t.ex. vad innebär samverkan?). En annan viktig slutsats är att det måste säkerställas att de värderingsmetoder som nyttjas är lämpliga för sitt ändamål och att de har potential att reliabelt värdera relevanta förmågor.

Social nätverksanalys är den enda metod som använts frekvent i det material av publikationer som omfattas av litteraturstudien. Den har dock aldrig använts under övningar. Metoden har använts för att studera strukturen i aktörernas kommunikation, dock omfattar de genomförda analyserna vanligen inte innehållet i kommunikationen. För att värdera samverkan krävs därmed att dessa typer av analyser kombineras med kvalitativa metoder. Att övriga metoder inte använts frekvent visar på att det finns behov av att validera användning av både de beskrivna analytiska ramverken och metoderna med avseende på värdering av tvärsektoriell krishantering.

När det gäller modellering av tvärsektoriella krishanteringssystem så är dessa ganska olikartade och baseras ofta på faktorer som utvecklats av författarna till publikationerna, snarare än på ett gemensamt ramverk. Detta visar att det finns behov av en mer konsekvent och standardiserad metodik för modellering av tvärsektoriell krishanteringsförmåga för att möjliggöra adekvat jämförelse mellan beskrivningar och studier. Oavsett detta utgör de modeller och systembeskrivningar av tvärsektoriella krishanteringssystem som identifierades i litteraturstudien en värdefull kunskapskälla för att utveckla mer generella systemmodeller och mer konsekvent terminologi.

För utveckling och vidmakthållande av en ändamålsenlig tvärsektoriell krishanteringsförmåga krävs en systematisk ansats. Krishanteringssystemet behöver kunna *beskrivas* och dess krishanteringsförmåga behöver kunna *värderas*, för att därefter i en kontinuerlig lärandeprocess identifiera behov och genomföra förändringar som säkerställer att behoven tillgodoses.

Referenser

- Abbasi, A. (2014). Link formation pattern during emergency response network dynamics. *Natural hazards*, 71(3), 1957-1969.
- Al-Dahash, H., Thayaparan, M. & Kulatunga, U. (2016). Understanding the terminologies: disaster, crisis and emergency. *Management*, 2, 1191-1200.
- Allen, D. K., Karanasios, S. & Norman, A. (2014). Information sharing and interoperability: the case of major incident management. *European Journal of Information Systems*, 23(4), 418-432.
- Andargoli, A. E., Bernus, P. & Kandjani, H. (2013). Analysis of interoperability in the Queensland disaster management system. In *Proceedings of the 15th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, 3 310-317.
- Bang, M. S. & Kim, Y. (2016). Collaborative governance difficulty and policy implication: Case study of the Sewol disaster in South Korea. *Disaster Prevention and Management*, 25(2), 212-226.
- Bañuls, V. A., Turoff, M. & Hiltz, S. R. (2013). Collaborative scenario modeling in emergency management through cross-impact. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1756-1774.
- Baroutsi, N. (2016). Observing sensemaking in C2: Performance assessment in multi-organizational crisis response. In *Proceedings of the International ISCRAM Conference*.
- Bdeir, F., Hossain, L. & Crawford, J. (2013). Emerging coordination and knowledge transfer process during disease outbreak. *Knowledge Management Research and Practice*, 11(3), 241-254.
- Bearman, C., Grunwald, J. A., Brooks, B. P. & Owen, C. (2015). Breakdowns in coordinated decision making at and above the incident management team level: An analysis of three large scale Australian wildfires. *Applied Ergonomics*, 47, 16-25
- Béné, C. (2013). Towards a Quantifiable Measure of Resilience. *IDS Working paper*, 2013(434).
- Beerens, R. J. J. & Tehler, H. (2016). Scoping the field of disaster exercise evaluation-A literature overview and analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 19, 413-446.
- Bergström, J., Uhr, C. & Frykmer, T. (2016). A complexity framework for studying disaster response management. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 24(3), 124-135.
- Berlin, J. M. & Carlström, E. D. (2015). Collaboration Exercises: What Do They Contribute? – A Study of Learning and Usefulness. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 1(23), 11-13.
- Bisri, M. B. F. (2017). Inter-organizational network in Indonesia during disasters: Examples and research agenda on disaster management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 56(1).
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101
- Brugghemans, B., Milis, K., Van de Walle, B. (2013). Impact of the distribution and enrichment of information on the management and coordination of a human-made fast-burning crisis. *Proceedings of the 10th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*, Baden-Baden, Germany.
- Bodin, Ö. & Nohrstedt, D. (2016). Formation and performance of collaborative disaster management networks: Evidence from a Swedish wildfire response. *Global Environmental Change*, 41, 183-194.

- Boin, A. (2009). The New World of Crisis and Crisis Management: Implications for Policymaking and Research. *Review of Policy Research*, 26(4), 367-377.
- Borodzicz, E. P. & Van Haperen, K. (2002). Individual and Group Learning in Crisis Simulations. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 10(3), 139-147.
- Chen, D. (2006). Enterprise interoperability framework. In *Proceedings of Enterprise Modelling and Ontologies for Interoperability, (EMOI-INTEROP)*, jan 2006.
- Chiappe, D., Strybel, T. Z. & Vu, K.-P. L. (2015). A Situated Approach to the Understanding of Dynamic Situations. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9(1), 33–43.
- Crichton, M. T., Ramsay, C. G. & Kelly, T. (2009). Enhancing organizational resilience through emergency planning: learnings from cross-sectoral lessons. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 17(1), 24-37.
- Comfort, L. K. (2007). Crisis management in hindsight: Cognition, communication, coordination, and control. *Public Administration Review*, 67, 189-197.
- Curnin, S., Owen, C., Paton, D. & Brooks, B. (2015). A theoretical framework for negotiating the path of emergency management multi-agency coordination. *Applied Ergonomics*, 47, 300-307.
- de Koning, L., van Buul-Besselink, K., van Dongen, K., van Hemert, D. & Paulissen, R. (2012). MIRROR: Improving coordination in multidisciplinary crisis management teams. *Proceedings of the 9th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*, Vancouver, Canada.
- Djalante, R., Holley, C., Thomalla, F. & Carnegie, M. (2013). Pathways for adaptive and integrated disaster resilience. *Natural Hazards*, 69(3), 2105-2135
- Dowell, J. (2016). Coordination of decision-making in crisis management. *Fusion methodologies in crisis management: Higher level fusion and decision making* (pp. 489-499).
- Endsley, M.R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32–64.
- Endsley, M. R. (1997). The role of situation awareness in naturalistic decision making. In C. E. Zsombok & G. Klein (Red.), *Naturalistic decision making* (pp. 269-283). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Endsley, M. R. (1988). Situation awareness global assessment technique. In *Proceedings of the National Aerospace and Electronics Conference* (pp. 789–795).
- Endsley M. R. & Jones, W. M. (1997). *Situation awareness information dominance & information warfare* (Technical Report). Belmont, MA: Armstrong Laboratories.
- Eriksson, P. & Trané, C. (2014). *Lättare sagt än gjort - kartläggning av arbetet med utvecklingsområden efter SAMÖ-KKÖ 2011*. FOI-R--4044--SE. Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.
- Fowler, M. (2004). *UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language*. Addison-Wesley Professional.
- Friedenthal, S., Moore, A. & Steiner, R. (2014). *A practical guide to SysML: the systems modeling language*. Morgan Kaufmann.
- Furniss, D., Back, J., Blandford, A., Hildebrandt, M. & Broberg, H. (2011). A resilience markers framework for small teams. *Reliability Engineering & System Safety*, 96(1), 2-10.
- Gero, A., Fletcher, S., Rumsey, M., Thiessen, J., Kuruppu, N., Buchan, J. & Willetts, J. (2015). Disasters and climate change in the Pacific: adaptive capacity of humanitarian response organizations. *Climate and Development*, 7(1), 35-46.

- Giordano, R., Pagano, A., Pluchinotta, I., del Amo, R. O., Hernandez, S. M. & Lafuente, E. S. (2017). Modelling the complexity of the network of interactions in flood emergency management: The Lorca flash flood case. *Environmental modelling & software*, 95, 180-195.
- Glik, D. C., Eisenman, D. P., Donatello, I., Afifi, A., Stajura, M., Prelip, M. L., ... & Martel, A. (2014). Reliability and validity of the Assessment for Disaster Engagement with Partners Tool (ADEPT) for local health departments. *Public Health Reports*, 129(6), 77-86.
- González-Riancho, P., Gerkenmeier, B. & Ratter, B. M. (2017). Storm surge resilience and the Sendai Framework: Risk perception, intention to prepare and enhanced collaboration along the German North Sea coast. *Ocean and Coastal Management*, 141, 118–131.
- Granåsen, M., Olsén, M. & Oskarsson, P-A. (2018). Assessing interorganizational crisis response capability - Initial results of a Systematic literature review. *Proceedings of the 15th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*, Rochester, NY, USA.
- Granåsen, M. & Olsén, M. (2019). *Att leda brandbekämpning eller indirekt eld?* FOI-R--4883--SE. Totalförsvarets forskningsinstitut.
- Granåsen, M., Olsén, M., Oskarsson, P.-A. & Hallberg, N. (2019). Assessing interorganizational crisis management Capability: A systematic literature review. *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management (IJISCRAM)*, 11(2), 38–56.
- Guo, X. & Kapucu, N. (2015). Examining collaborative disaster response in China: network perspectives, *Natural Hazards*, 79(3), 1773-1789.
- Hall, D. J., Skipper, J. B., Hazen, B. T. & Hanna, J. B. (2012). Inter-organizational IT use, cooperative attitude, and inter-organizational collaboration as antecedents to contingency planning effectiveness. *The International Journal of Logistics Management*, 23(1), 50-76.
- Hallberg, N., Granåsen, M., Josefsson, A. & Ekenstierna, C. (2018). Framework for C2 Concept Development: Exploring Design Logic and Systems Engineering. *International Command and Control Research and Technology Symposium (ICCRTS)*.
- Hallberg, N., Jungert, E. & Pilemalm, S. (2014). Ontology for Systems Development, International. *Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 24(3), 329-345.
- Hamra, J., Hossain, L., Owen, C. & Abbasi, A. (2012). Effects of networks on learning during emergency events. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 21(5), 584-598.
- Hassel, H. (2016). Att mäta samhällelig resiliens. *CenCIP Professional Papers*, 2, 1-7.
- Hay, D. C. (2003). *Requirements analysis: from business views to architecture*. Prentice Hall Professional.
- Hermansson, H. M. L. (2016). Disaster management collaboration in Turkey: Assessing progress and challenges of hybrid network governance. *Public Administration*, 94(2), 333-349.
- Holgersson, A. (2016). Review of On-Scene Management of Mass-Casualty Attacks. *Journal of Human Security*, 12(1), 91-111.
- Hollnagel, E., (2011a). Prologue: The Scope of Resilience Engineering. In: E. Hollnagel, J. Puriès, D. D. Woods & J. Wreathall (Red.) (2011), *Resilience Engineering in Practice. A Guidebook (Resilience Engineering Perspectives Volume 3)*, xxix-xxxix. Farnham, UK: Ashgate.

- Hollnagel, E. (2011b). RAG-The resilience analysis grid. In: E. Hollnagel, J. Puriès, D. D. Woods & J. Wreathall (Eds.). *Resilience engineering in practice. A guidebook*. Farnham, UK: Ashgate, 275-296.
- Houghton, R. J., Baber, C., McMaster, R., Stanton, N. A., Salmon, P., Stewart, R. & Walker, G. (2006). Command and control in emergency services operations: a social network analysis. *Ergonomics*, 49(12-13), 1204-1225.
- House, A., Power, N. & Alison, L. (2014). A systematic review of the potential hurdles of interoperability to the emergency services in major incidents: recommendations for solutions and alternatives. *Cognition, Technology & Work*, 16(3), 319-335.
- Hu, Q., Knox, C. C. & Kapucu, N. (2014). What have we learned since September 11, 2001? A network study of the Boston marathon bombings response. *Public Administration Review*, 74(6), 698-712.
- Joerin, J., Shaw, R., Takeuchi, Y. & Krishnamurthy, R. (2012). Action-oriented resilience assessment of communities in Chennai, India. *Environmental Hazards*, 11(3), 226-241.
- Jung, K. (2017). Sources of Organizational Resilience for Sustainable Communities: An Institutional Collective Action Perspective, *Sustainability*, 9(7).
- Kapucu, N. & Hu, Q. (2016). Understanding multiplexity of collaborative emergency management networks. *The American Review of Public Administration*, 46(4), 399-417.
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews* (NICTA Technical report 0400011T.1). Department of Computer Science, Keele University UK.
- Latif, A. A., Arshad, N. H. & Janom, N. (2016). An Infostructure Maturity Model (IMM): Conceptual Framework. *International Information Institute*, 10(19), 4897-4907.
- Lawson, H. W. (2010). *A journey through the systems landscape*. College Publications.
- Ley, B., Ludwig, T., Pipek, V., Randall, D., Reuter, C. & Wiedenhofer, T. (2014). Information and expertise sharing in inter-organizational crisis management: *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 23, 347-387.
- Lindbom, H., & Tehler, H. (2020). *Enhetlig terminologi kring begreppet förmåga i det förebyggande och förberedande arbetet över hela hotskalan*. Lunds universitet.
- Lindbom, H., Tehler, H., Eriksson, K. & Aven, T. (2015). The capability concept – On how to define and describe capability in relation to risk, vulnerability and resilience. *Reliability Engineering and System Safety*, 135, 45–54.
- Linnenluecke, M. K. & Griffiths, A. (2013). The 2009 Victorian bushfires: A multilevel perspective on organizational risk and resilience. *Organization & Environment*, 26(4), 386-411.
- Marcum, C. S., Bevc, C. A. & Butts, C. T. (2012). Mechanisms of control in emergent interorganizational networks. *Policy Studies Journal*, 40(3), 516-546.
- McGuinness, B. & Foy, L. (2000). Subjective measure of SA: the Crew Awareness Rating Scale (CARS). In *Proceeding of the Human Performance, Situational Awareness and Automation Conference: User centered design for the new millennium*, 286-291.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2016). *Övningsvägledning. Grundbok – Introduktion till och grunder i övningsplanering*. ISBN: 978-91-7383-714-9.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (2019). *Vägledning för identifiering av samhällsviktig verksamhet*. ISBN: 978-91-7383-957-0
- Niklasson, M. & Granström, A. (2000). Numbers and sizes of fires: long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. *Ecology*, 81(6), 1484-1499.
- Nohrstedt, D. (2016) Explaining Mobilization and Performance of Collaborations in Routine Emergency Management. *Administration & Society*. 48(2).
- Noori, N. S., Paetzold, K. & Vilasis-Cardona, X. (2016). Network based discrete event analysis for coordination processes in crisis response operations. In *Proceedings of*

- 2016 Annual IEEE Systems Conference (SysCon) (pp. 1-5) IEEE.
- Norri-Sederholm, T., Paakkonen, H. & Huhtinen, A. M. (2016). The Situation Picture in a Hybrid Environment: Case Study of two School Shootings in Finland. In *Proceedings of European Conference on Cyber Warfare and Security* (p. 221), Academic Conferences International Limited.
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(1), 879-910.
- Olsén, M., Hallberg, N., & Oskarsson, P-A. (2019). *Utkast till förmågor avseende tvärsektoriell krisberedskap*. FOI Memo 6833. Totalförsvarets Forskningsinstitut.
- Olsén, M., Hallberg, N., Oskarsson, P-A., & Granåsen, M.. (2020). Exploring Capabilities that Constitute Inter-Organizational Crisis Management. *Proceedings of the 17th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*.
- Oskarsson, P-A. Granåsen, Hallberg, N. & Olsén, M. (2020). Modeling of crisis management systems: results of a systematic literature review. *Proceedings of the 17th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*.
- Owen, C., Bearman, C., Brooks, B., Chapman, J., Paton, D. and Hossain, L. (2013). Developing a research framework for complex multi-team coordination in emergency management. *International Journal of Emergency Management*, 9(1), 1-17.
- Perry, R. W. (2004). Disaster exercise outcomes for professional emergency personnel and citizen volunteers. *Journal of contingencies and crisis management*, 12(2), 64-75.
- Petit, F. D., Eaton, L. K., Fisher, R. E., McAraw, S. F., Collins III, M. J. (2012). Developing an index to assess the resilience of critical infrastructure. *International Journal of Risk Assessment and Management*, 16(1-3), 28-47.
- Pålsson, J., Hildebrand, L. & Lindén, O. (2018). Limitations of the Swedish network coordination of oil spill preparedness. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 26(2), 306-318.
- Rencrantz, C., Karlsson, N. & Olsson, R. (2012). A concept for inter-organizational crisis management exercises. *Proceedings of the 9th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*, Vancouver, Canada.
- Robinson, S. E. & Gaddis, B. S. (2012). Seeing past parallel play: Survey measures of collaboration in disaster situations. *Policy Studies Journal*. 40(2), 256-273.
- Robinson, S. E., Eller, W. S., Gall, M. & Gerber, B. J. (2013). The core and periphery of emergency management networks, *Public Management Review*, 15(3), 344-362.
- Ryan, G. W. & Bernard, H. R. (2003). Techniques to Identify Themes. *Field Methods*, 15(1), 85-109
- Saoutal, A., Cahier, J.-P. & Matta, N. (2014). Modelling the communication between emergency actors in crisis management. In *Proceedings of the 2014 International Conference on Collaboration Technologies and Systems, CTS 2014*, 545-552.
- Scholl, H. J. & Carnes, S. (2017). Managerial Challenges in Early disaster response: The case of the 2014 Oso/SR530 Landslide disaster. *Proceedings of the 14th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)*, 961-972.
- Scholtens, A., Jorritsma, J. & Helsloot, I. (2014). On the need for a paradigm shift in the Dutch command and information system for the acute phase of disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 22(1), 39-51.
- Schweinberger, M., Petrescu-Prahova, M. & Vu, D. Q. (2014). Disaster response on september 11, 2001 through the lens of statistical network analysis. *Social Networks*, 37(1), 42-55.

- Seppänen, H., Mäkelä, J., Luukkala, P. & Virrantaus, K. (2013). *Developing shared situational awareness for emergency management. Safety Science, 55*, 1-9.
- Skryabina, E., Reedy, G., Amlôt, R., Jaye, P. & Riley, P. (2017). What is the value of health emergency preparedness exercises? A scoping review study. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 21*, 274-283.
- Zhang, H., Zhang, X., Comfort, L., & Chen, M. (2016). The emergence of an adaptive response network: The April 20, 2013 Lushan, China Earthquake. *Safety science, 90*, 14-23.

Bilaga 1 – Bedömningsprotokoll

ID	Från Scopus
Authors	Från Scopus
Title	Från Scopus
Year	Från Scopus
Source title	Från Scopus
Volume	Från Scopus
Issue	Från Scopus
Art. No.	Från Scopus
Page start	Från Scopus
Page end	Från Scopus
Page count	Från Scopus
Cited by	Från Scopus
DOI	Från Scopus
Link	Från Scopus
Affiliations	Från Scopus
Authors with affiliations	Från Scopus
Abstract	Från Scopus
Author Keywords	Från Scopus
Document Type	Från Scopus
Source	Från Scopus
EID	Från Scopus
Ev. kommentar	Från granskning av sammanfattning
Ev. kommentar	Från granskning av sammanfattning
Relevans	Från granskning av sammanfattning
Tillgång fulltext	Från granskning av sammanfattning
Länk, info	Från granskning av sammanfattning/Scopus
1. Full-text reviewer	Drop-down: Magdalena, Marie, Per-Anders, Annan
2. Full-text Include/exclude	Drop-down: Include, Excl: Personal skills, Excl: Technical, Excl: Single Org, Excl: Do not meet research questions, Excl: Insufficient research quality, Excl: other
3. Include/exclude comment	Primarily for Excl: Other or Excl: Insufficient research quality
4. Full-text relevance	1, 2, 3
5. Study type	Drop down: Empirical study (experiment, case study, simulation), literature review (structured), theoretical study (develop framework, prototype, etc), Mixed (more than one above), other (t.ex. reviewed internal documentation)

6. Empirical intervention	Drop-down: Table top exercise: The simplest exercise form is the seminar exercise: the exercise facilitator leads discussions with participants on a particular set of issues or scenario. Functional exercise: En funktionsövning kan definieras som en övning som prövar en eller flera funktioner hos en aktör och/eller i beredskapsplanen. Det kan gälla både teknik, organisation och förmågor. Command Post Exercise: en övning som prövar krishanteringsförmågan hos ett antal myndigheter/aktörer utifrån regleringsbrev och principer, såväl enskilt som gemensamt. Omvärlden utgörs av en simulerad omvärld för att kunna öva de specifika förmågor som målen anger. Field exercise: Övning med fältenheter kännetecknas främst av att en ledningsnivå, ofta kallad för operativ nivå, har underställda funktioner eller enheter som utför ett praktiskt arbete. Experiment: Laboratory setting or controlled environment strictly for scientific purpose. Real incident/case: Analysis of behavior during actual crisis. Other
7. Does the paper address a natural disaster, type?	flood, seismic (volcano, earthquake), storm, disease, other
8. Does the paper address a technological disaster, type?	aircraft/ship/ground vehicle, chemical, nuclear, oil, dam, other
9. Does the paper address a man-made disaster, type?	Terror, conflict, other
10. Disaster type 7-9: Other	Free-text
11. Specific event/disaster/emergency/crisis	Free text: Hypothetical plane crash, hurricane Katrina, preparedness for mass casualty incident
12. Geographical area of scenario/incident	Free text: Country, unspecified
13. Domains/Sectors/organizations/actors in study	Free text: Hospital, humanitarian, governmental, unspecified etc
14. Geographical management scale	Free text: local, regional, national, international, unspecified, N/A
15a. No. Organizations/actors responding in crisis	Drop-down: 1-2, 3-5, 6-10, 10+
15b. No of organizations in study (if known)	Drop-down: 1-2, 3-5, 6-10, 10+
16. How was data collected?	Select: Interviews, Questionnaires, Self-assessment, Observations, Automatically collected (system logs, simulation), document analysis (policies etc), archive data (AAR reports etc), Literature review, other If literature review, write "Literature review (list of methods in presented studies)"
17. Does the paper include any methods and/or strategies that <i>may</i> be used to evaluate or assess emergency management capability/performance?	Drop-down: Yes/No

18. List names of specific methods and/or strategies that were used/ suggested to evaluate or assess emergency management capability/performance?	Free text: Social Network Analysis, NEO-FFI etc
19. Which aspect(-s) of emergency management capability/performance were focus for evaluation?	Free text: resilience, team performance, stress, situation awareness, communication, crisis communication etc.
20. Is the measure quantitative or qualitative	Drop-down: Quantitative, qualitative, mix
21. Is the evaluation method established?	Drop-down: Yes, partly, no, not specified
22. If yes, Describe evaluation/validation of method.	Free text:
23. List any considerations regarding the use of chosen method.	Free text: Methodological shortcomings, usefulness in specific situations
24. List your considerations regarding the use of chosen method	
25. Does the paper describe an emergency management system?	Drop down: Yes/no
26. Which functional or structural components are used for describing the emergency management system?	Free text: describe taxonomy, functional/structural components
27. Does the paper address/describe system analytic approaches for identifying the components and relations (model the system)?	Yes/No
28. Which analytic approach/approaches are used to model the emergency management system?	Free text: Soft systems analysis, SNA, interviews, task analysis, etc
29. Does the paper adress structural changes resulting from the crisis?	
30. Which structural changes were made?	Free-text: Explain. During or after the crisis, which changes were made.
31. Authors' conclusions regarding modelling methods or system studied.	Free-text: For instance. System model do not reflect... or "can only be used for computer-mediated exercises..."
32. Your conclusions regarding modelling methods or system studied.	Free-text: For instance. System model do not reflect... or "can only be used for computer-mediated exercises..."
33. Snowballing: List important/useful references in the paper	Free-text. References that we think should have been included in the study. Check references to abstract review document. If it is rejected there it is probably not as promising as it sounds on the title.
34. Snowballing: specific methods	
35. General comments	Free-text. Any relevant aspects that are not considered in the review protocol.

Bilaga 2 – Identifierade teman med ingående begrepp i delstudien om värdering av krishanteringsförmåga

Tema	Förmågor för tvärssektoriell krishantering som används i de ingående publikationerna	Antal publikationer
<i>Interaction</i>	Communication (responder, crisis, outreach, interorganizational, rapid challenges), Collaboration (Formal/informal), Relation between collaborative networks and task interdependency, Team disconnects, Information sharing, Collaboration practices, Task interdependency, Interorganizational crisis management, Participators interaction, Information flow, Intersectional interactions/collaboration, (Intergovernmental) interactions, Managing collaborative activities, Information flow, Cooperation, Social behaviors, Social network, Informal networks, Mechanisms of communication, social/cognitive barriers	45
<i>Relationships</i>	Formal and trust based relationships, Resource allocation, (Shared) Awareness of knowledge, tasks, roles, material and personal resources, Formal and informal networks, trust, Shared priorities and goals, Collective accountability, Interoperability (barriers and approaches), Predictability, Common understanding and vision, Multiplexity, Embeddedness, Transitivity, Homiphily, Brokerage, Collaborative initiatives, Creating collaborative culture, Building collaborative institution, Synergies, Partnership development and maintenance, Cooperative attitude, Misalignment between agencies, Organizational (structure, practices, barriers)	30
<i>Coordination/C2</i>	Hierarchies between actors, Shift from information management to interaction management, C2, Coordination, Coordination centers/command posts, Leadership, Identifying formal and emergent coordinators, Clear superordinate goals, Hierarchical multi-agency organizational structure, Interorganizational coordination, Formal disaster response system, Control mechanisms in coordination, Resource mobilization, Favor monodisciplinary, Strategy	27
<i>System performance</i>	Analysing the situation, Actor and process pre- and post-disaster, Team performance (Requisite variety, Delegation of decisions, Fallacy of centrality, Thematic lock-up, Thematic vagabonding), Network- level outcomes, Client level effectiveness, Network (sensitivity, function), Endogenous and exogenous stressors, Collaboration awareness, System/organizational capacity, Capability and function, (General, organizational) performance, System-wide humanitarian response operations performance, Actions implemented, Operational efficiency, Organizational capacity building, Framework (conceptual, structural, operational, scientific), Self-awareness, Network level competencies	23
<i>Preparedness</i>	Training and evaluating disaster preparedness plans, Contingency planning (effectiveness), Preparedness (Institutional, Individual, collective, local emergency), Network according to prior plans, Framework applicability, Operational experience, Emergency plan, Learning related work activity, Evaluation of emergency plan	14
<i>Situation awareness</i>	Risk awareness, Risk assessment, Situation assessment, Assessment of resource needs, Sensemaking, (Shared) Situation awareness, Disaster assessment, Perceptions of risk and risk management procedures, Situation understanding, Situational picture, Lack of SA	13
<i>Resilience</i>	Robustness, Rapidity, Resourcefulness, Redundancy, Innovation and change, Adaptive capacity, Resilience themes in preparedness, Emergent network, (Social) Network evolution, Evolution of social behaviours in a network, Capacity, Integrated disaster resilience, Relationships between resilience and adaptive governance	12
<i>Decision making</i>	Decision making (decentralized), Planning processes and procedures, Plan formulation, Central planning, Evaluation of implementation of emergency plans, Analyse crisis situations, Simulating the effects of different possible actions, Integration of community ideas/concerns on planning efforts	12
<i>Information infrastructure</i>	Information and communication technology (ICT), Development and validation of ICT prototypes, Communication technology, Use of coordination technology, Equipment, IT-support, Interorganizational IT use, Technical barriers	8

FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
164 90 Stockholm

Tel: 08-55 50 30 00
Fax: 08-55 50 31 00

www.foi.se