



LUNDS
UNIVERSITET

GIS, naturrelaterade händelser och resiliens

En studie om GIS betydelse inom arbetet med krisberedskap och
samhällsplanering på lokal, regional och nationell nivå

Emma Gudmundson

VT-2023

SGEL36: Kandidatuppsats i Samhällsplanering

Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi

Lunds universitet

Title: The significance of GIS in the work with resilience against natural hazards

Author: Emma Gudmundson

Number of pages: 61 (excluding appendixes)

Illustrations: 3, all made by the author

Nyckelord

GIS, resiliens, naturrelaterade händelser, krisberedskap, samhällsplanering, klimatförändring

Keywords

GIS, resilience, natural hazards, crisis preparedness, urban planning, climate change

Abstract

The purpose of this thesis is to investigate the significance of GIS in local, regional and national actors' work with crisis preparedness and urban planning relative to natural hazards and resilience. Three interviews involving the City of Stockholm, the Stockholm County Administrative Board and The Swedish Civil Contingencies Agency shed light on how GIS is used and the descriptive significance of GIS. In a literature review the thesis' theoretical perspectives was identified – social-ecological resilience and three concepts; social-ecological innovations, boundary objects and crisis induced learning. The theoretical perspectives is used for analyzing the data from the interviews and highlights the analytical significance of GIS. The thesis shows that GIS is helpful to produce material for preventive use on all community levels. The Swedish Civil Contingencies Agency's work sets an example for the possibilities to use GIS during a crisis and for learning from a crisis. The actors' work is affected by technical and pedagogical conditions in different ways. Furthermore, the study shows that GIS can have positive effects on cooperation and communication. Lastly, it is argued that the possibilities of contributing to a sustainable development can be reflected by the actors' work with GIS for the resilience against natural hazards.

Förord

Uppsatsen är genomförd som avslutande del av kandidatprogrammet i Samhällsplanering – urban och regional utveckling vid Lunds universitet. Uppsatsen omfattar 15 högskolepoäng och genomfördes under vårterminen 2023. På denna sida vill jag framföra ett stort tack till:

Nicklas Guldåker, Docent och Universitetslektor vid Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi, Lunds universitet, för utmärkt handledning, värdefulla råd och insikter under uppsatsens gång.

Respondenter på Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm och MSB, för att ni engagerade er i intervjuerna. Det var era erfarenheter som gjorde min uppsats möjlig.

Jenna Norman för värdefulla tips och idéer. Slutligen vill jag tacka **Joakim Åberg** och **JoAnna Persson** för er ständiga hjälp och stöd som betytt allt för mig.

Emma Gudmundson

Lund, 2023

Akronymer

DP	Detaljplan
EMS	Emergency Mapping Service
FN	Förenta nationerna
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut
GIS	Geografiska informationssystem
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (FN:s klimatpanel)
LEH	Lag (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap
LSO	Lag (2003:778) om skydd mot olyckor
MB	Miljöbalk (1998:808)
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
MSBFS	Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter
OB	Områdesbestämmelser
PBL	Plan- och bygglag (2010:900)
RP	Regionplan
RSA	Risk- och sårbarhetsanalys
SFS	Svensk författningssamling
SGI	Statens geotekniska institut
SOU	Statens offentliga utredningar
ÖP	Översiktsplan

Terminologi

Detaljplan	En plan som är kommuners juridiskt bindande reglering av mark- och vattenområden samt bebyggelse. En detaljplan är underlag för bygglovsprövningar.
GIS	Verktyg för att insamla, lagra, bearbeta, analysera och visualisera geografiska data.
Geografiskt områdesansvar	Innebär ansvar för att samordna krishanteringsåtgärder inom ett geografiskt område. Kommuner, länsstyrelser, civilområdesansvariga länsstyrelser och regeringen har geografiskt områdesansvar på olika samhällsnivåer.
Kontinuitetshantering	Arbetet med att skapa en reservplan för hur samhällsviktig verksamhet kan bedrivas på en tolerabel nivå oavsett vilken störning samhället utsätts för.
Kris	En fredsida händelse som hotar samhällets grundläggande funktioner och värden.
Krisberedskap	Innebär att stärka samhällets förmåga att förebygga och hantera kriser. Genom krisberedskapsarbetet ska hälsa och liv värnas, samt att samhällets funktionalitet och grundläggande värden ska upprätthållas. Krisberedskapen omfattar både förebyggande arbete, krishantering under en kris och lärande av en kris efteråt.
Krishantering	Hantering av en kris i det akuta skedet. Systematiska åtgärder som innefattar att minska konsekvenser och möta behov i samhället.
Krisledning	En funktion, oftast en grupp, som ansvarar för styrning och ledning av krishantering.
Kritiskt beroende	Ett beroende som är avgörande för att samhällsviktig verksamhet ska kunna fungera, till exempel personal, el eller internet.

Naturrelaterade händelser	En typ av kris, innefattar bland annat översvämningar, värmeböljor, ras, skred, skogsbränder, stormar och snöstormar. Begreppet förhåller sig till MSB:s definition av begreppet <i>naturolyckor</i> men har en större betoning på att de flesta naturrelaterade händelser är orsakade av människor.
Resiliens	“the capacity of a human–environment system to continuously develop, while remaining within human and environmental boundaries.” (Becker, 2014, ss. 144-145)
Risk	Sammanvägning av sannolikhet och konsekvens för en händelse.
Risk- och sårbarhetsanalys	I en risk- och sårbarhetsanalys (RSA) identifieras samhällsviktig verksamhet och kritiska beroenden. Dessutom kartläggs och analyseras risker och sårbarheter, samt att åtgärdsförslag presenteras.
Samhällsplanering	Handlar om att väga olika intressen mot varandra för att utforma mark- och vattenområden med syftet att främja en långsiktigt hållbar samhällsutveckling.
Samhällsviktig verksamhet	Verksamhet, tjänst eller infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer samhällsfunktioner som är nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet (MSB, 2023c).
Översiktsplan	En plan som varje kommun tar fram vilken omfattar kommunens användning av mark- och vattenområden samt kommunens strategi för långsiktig utveckling av den fysiska miljön.

Sammanfattning

Här följer en sammanfattning av uppsatsen. Som en följd av accelererande klimatförändringar och ökad befolkning i städer behöver resiliensen mot naturrelaterade händelser stärkas. Resiliensarbetet mot naturrelaterade händelser pågår på både lokal, regional och nationell nivå, till stor del inom fälten krisberedskap och samhällsplanering. Tidigare forskning och praktiska exempel visar att GIS kan vara ett hjälpsamt stöd i detta arbete. Däremot finns det utmaningar som försvårar för organisationer att använda GIS till sin fulla potential.

Uppsatsens syfte är att undersöka hur lokala, regionala och nationella aktörer arbetar med GIS inom krisberedskap och samhällsplanering i förhållande till naturrelaterade händelser. Ett andra syfte är att undersöka GIS betydelse i detta arbete för resiliens mot naturrelaterade händelser. Syftet uppfylls genom att besvara två forskningsfrågor:

1. Hur arbetar lokala, regionala och nationella aktörer med GIS inom krisberedskap och samhällsplanering i förhållande till naturrelaterade händelser?
2. Vilken betydelse har GIS i detta arbete för resiliens mot naturrelaterade händelser?

Frågeställningarna besvaras genom en litteraturgranskning och en intervjustudie. I litteraturgranskningen identifieras uppsatsens teoretiska utgångspunkt, social-ekologisk resiliens, samt tre analytiska begrepp; social-ekologiska innovationer, gränsobjekt och krisinducerat lärande. De deskriptiva aspekterna av frågeställningarna besvaras genom tre intervjuer med totalt fem yrkesverksamma personer som arbetar med GIS, klimatanpassning eller krisberedskap hos Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm eller MSB. Empirin från intervjuerna analyseras med hjälp av litteraturen vilket gör att GIS betydelse får både deskriptiva och analytiska komponenter.

Resultatet visar att GIS är betydelsefullt för att ta fram underlag i ett förebyggande skede inom både krisberedskap och samhällsplanering. MSB har kommit längst av de tre intervjuade aktörerna i GIS-användningen i det operativa skedet vilket även kan gynna lärandet av en kris efter en inträffad händelse. Vidare finns det tekniska och pedagogiska förutsättningar som påverkar Stockholms stads, Länsstyrelsen Stockholms och MSB:s GIS-arbete på olika sätt, både som framgångsfaktorer och utmaningar. Resultatet pekar dessutom mot att GIS-användningen kan gynna samverkan och kommunikation inom och mellan samhällsnivåer. Slutligen argumenteras det för att GIS betydelse för resiliens mot naturrelaterade händelser även kan påverka arbetet med hållbar utveckling.

Summary

Because of accelerating climate change and increased urban population density there is a need of enhancing the work with resilience against natural hazards. The work with resilience runs on both local, regional and national level, substantially within the fields crisis preparedness and urban planning. According to previous studies and practical examples, GIS is a helpful support tool in this work. However, there are challenges that complicate for organizations to use GIS to its full potential.

The purpose of this thesis is to investigate how local, regional and national actors work with GIS in crisis preparedness and urban planning relative to natural hazards. Another purpose is to investigate the significance of GIS in this work for resilience against natural hazards. The purpose is fulfilled by answering the following two research questions:

1. How does local, regional and national actors work with GIS in crisis preparedness and urban planning relative to natural hazards?
2. What significance does GIS have in this work for resilience against natural hazards?

The research questions are answered through a literature review and interviews. The study's theoretical framework, social-ecological resilience, and three analytical concepts; social-ecological innovations, boundary objects and crisis-induced learning, is identified in the literature review. The descriptive aspects of the research questions are answered through three interviews with five practitioners working with GIS, crisis preparedness or climate adaptation within the City of Stockholm, the Stockholm County Administrative Board and The Swedish Civil Contingencies Agency. The data from the interviews is analyzed with help from the literature and sheds light on the significance of GIS from both a descriptive and analytical perspective.

The results show that GIS is above all helpful to produce material for preventive use in both crisis preparedness and urban planning. The Swedish Civil Contingencies Agency has come furthest in GIS applications during a crisis, in relation to the two other studied organizations, which can also be helpful for learning from a crisis in the post stage. Furthermore, there are technical and pedagogical conditions that affect the actors' work in different ways. The results also imply that the use of GIS can have positive effects on cooperation and communication. Finally, it is argued that the significance of GIS for the resilience against natural hazards also can affect the work with sustainable development.

Innehåll

1	INTRODUKTION	1
1.1	Syfte och frågeställningar	3
1.2	Avgränsning	4
1.3	Disposition	4
2	BAKGRUND	5
2.1	Grundprinciper inom det svenska krisberedskapssystemet	5
2.2	Grundprinciper inom samhällsplanering	7
2.3	Aktörers arbete på lokal, regional och nationell nivå	8
3	TIDIGARE FORSKNING OCH TEORI	10
3.1	Tidigare litteratur kring GIS och naturrelaterade händelser	10
3.2	Resiliens – ett begrepp och ett perspektiv	12
3.3	Tre kompletterande begrepp	16
4	METOD	19
4.1	Litteraturgranskning	19
4.2	Intervjustudie	22
4.3	Tematisering inför analys av empiri	26
4.4	Kritik av material och metod	26
5	RESULTAT	29
5.1	GIS i olika skeden av en kris	29
5.2	GIS för samverkan och kommunikation	32
5.3	Förutsättningar som påverkar GIS-arbetet	36
6	ANALYS OCH DISKUSSION	40
6.1	GIS som social-ekologisk innovation	40
6.2	GIS som gränsobjekt	43
6.3	Krisinducerat lärande med hjälp av GIS	44
6.4	Resiliens för en hållbar framtid	46

7	SLUTSATSER OCH VIDARE FORSKNING	48
7.1	Förslag till vidare forskning.....	49
	Referenser	51
	Bilaga A – Information om studien och skriftligt informerat samtycke	
	Bilaga B – Intervjuguide	

Figur- och tabellförteckning

Figur 1: Flödesschema över uppsatsens arbetsgång.....	19
Figur 2: Metodologiskt tillvägagångssätt för litteraturgranskningen	20
Figur 3: Metodologiskt tillvägagångssätt för intervjustudien.....	23
Tabell 1: Kriterier som användes för söksträngarna.....	22
Tabell 2: Antalet behandlade källor i respektive urvalssteg för söksträngana	22
Tabell 3: Anonymisering av de intervjuade respondenterna med förkortningar.....	26

1 INTRODUKTION

World Economic Forum (WEF) presenterar i rapporten *The Global Risks Report 2023* (2023) att ett förändrat riskklimat har präglat inledningen på detta decennium. Världen har fått ett nytt stadie av ”det nya normala” med anledning av bland annat Coronapandemin, energi- och livsmedelskriser, inflation, ökad social polarisering samt Rysslands invasion av Ukraina. Dessutom tickar klockan snabbt för att lyckas ställa om samhället och klara målet om att begränsa den globala uppvärmningen till max 1,5 graders ökning jämfört med förindustriell tid. Sammantaget formar dessa kriser osäkra och turbulenta år framöver (ibid).

Begreppet kris används idag i bred bemärkelse. Denna uppsats kommer att utgå från definitionen av begreppet *fredstida krissituation* som enligt en av statens offentliga utredningar, *Struktur för ökad motståndskraft* (SOU 2021:25), är det begrepp som nu under 2020-talet används inom svensk krisberedskap. Begreppet *fredstida krissituationer* definieras av Förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap och innebär situationer som:

- avviker från det normala,
- drabbar många människor, stora delar av samhället eller hotar grundläggande värden,
- innebär en allvarlig störning eller en överhängande risk för en allvarlig störning av viktiga samhällsfunktioner, och
- kräver samordnade och skyndsamma åtgärder från flera aktörer (SFS 2022:522).

För att förenkla läsningen kommer begreppet *fredstida krissituation* benämnas som ”kris” i denna uppsats. En typ av kris som Förenta nationernas (FN) klimatpanel (IPCC, 2023) poängterar kommer skapa större prövningar för samhället framöver är naturrelaterade händelser. Bland annat är ras, skred, stormar, snöstormar, värmeböljor, skogsbränder och översvämningar exempel på naturrelaterade händelser (MSB, 2022d).

Sedan industrialiseringens start har antropogena växthusgasutsläpp orsakat en påskyndad global uppvärmning. Den atmosfäriska medeltemperaturen har stigit med omkring 1,1°C sedan år 1850. Globalt sett orsakar klimatförändringarna förändringar i både världshaven, atmos-, kryos- och biosfärerna. En effekt av klimatförändringarna är en högre frekvens och styrka av extrema väderhändelser (IPCC, 2023). Olofsson, Nyman & Öhman (2016)

poängterar att naturrelaterade händelser bör ses som både ett naturligt och ett socialt fenomen. Naturrelaterade händelser har inträffat genom alla tider. Däremot är det de senaste decenniernas höga befolkningstillväxt, urbanisering och globalisering som har gjort att fler människor påverkas av händelserna (Jabareen, 2015; Johansson & Hassel, 2016). Naturrelaterade händelser kan bland annat orsaka skador för människors liv och hälsa samt leda till stora samhällsekonomiska konsekvenser (World Economic Forum, 2023). Kombinationen av högre befolkningstäthet i städer samt mer frekventa och kraftigare extremväder kan därmed göra att de naturrelaterade händelsernas påverkan på människor och samhället blir ännu större i framtiden (IPCC, 2023).

IPCC (2023) antyder även att alla världens regioner förmodligen kommer att påverkas av ökade naturrelaterade händelser. Klimatförändringarna påverkar däremot inte alla länder på samma sätt. Enligt Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI, 2022c) ökade årsmedeltemperaturen med 1,9 grader till perioden 1991–2020 jämfört med perioden 1861–1890. Även årsmedelnederbörden har ökat sedan 1930 från 600 mm/år till 700 mm/år från år 2000. Dessutom har solinstrålningen ökat samtidigt som antal dagar med snötäcke har minskat (SMHI, 2022c).

De senaste åren har Sverige drabbats av flera naturrelaterade händelser. Sommaren 2018 präglades av långa värmeböljor samt kraftiga skogsbränder (Krisinformation.se, 2018). I augusti 2021 orsakade skyfall stora översvämningar i Gävle (SMHI, 2022b) och i januari 2023 drabbades södra och mellersta Sverige av översvämningar på grund av höga flöden (Krisinformation.se, 2023). SMHI anger att det framtida klimatet i Sverige styrs som i många andra delar av världen av användningen av fossila bränslen. Ifall jordens befolkning inte skyndsamt reducerar växthusgasutsläppen kan både årsmedeltemperatur, årsmedelnederbörd och vintertillrinning öka kraftigt, både för Sverige i stort och i Stockholms län (Asp, m.fl., 2015; Sjökvist, m.fl., 2015). Stockholm är landets mest tätbefolkade kommun och län och inrymmer vart fjärde av alla landets företag (Stockholm Business Region, 2015). Eftersom såväl Stockholm som samhället i stort är anpassat till det klimat vi har idag menar MSB (2022b) att samhället är mycket sårbart mot klimatförändringarna. Klimatförändringarna ökar risken för att fler människor och större värden ska drabbas av fler och mer extrema naturrelaterade händelser. Därför finns det ett behov av att stärka samhällets resiliens mot dessa på både lokal, regional och nationell nivå.

I Sverige bedrivs arbetet med att stärka resiliensen mot naturrelaterade händelser inom ramen för krisberedskap. Krisberedskapsarbetet pågår i sin tur i skärningen mellan flera politik- och förvaltningsområden. Ett av dessa områden är samhällsplanering, som grundar sig främst i fysisk planering men även har kopplingar till skydd mot olyckor samt miljö (Ullberg & Becker, 2016). Inom krisberedskapsarbetet och samhällsplanering använder aktörer på både lokal, regional och nationell nivå Geografiska informationssystem (GIS) som ett stödverktyg. GIS kan kortfattat beskrivas som ett verktyg för insamling, lagring, bearbetning, analys och visualisering av data som har ett geografiskt läge (Harrie & Eklundh, 2013). GIS är även ett användbart verktyg för att visualisera information på kartor. GIS är också ett sätt att kommunicera lägesbunden information. Det kan till exempel vara enklare att ta till sig information genom kartor jämfört med i textform. Dessutom kan GIS användas för att utföra analyser som synliggör nya samband och trender i tid och rum.

Tidigare forskning poängterar däremot att det kan finnas vissa utmaningar som försvårar för att använda GIS till sin fulla potential. Blom, Guldåker & Hallin (2013) menar att:

”Arbete med geografiska analyser och GIS kräver planering, kompetens och resurser.” (Blom, Guldåker, & Hallin, 2013, s. 6)

Med avstamp i denna utmaning är det intressant att studera hur aktörer på olika samhällsnivåer arbetar med GIS, naturrelaterade händelser och resiliens.

1.1 Syfte och frågeställningar

Uppsatsens syfte är att undersöka hur aktörer på lokal, regional och nationell nivå arbetar med GIS inom krisberedskap och samhällsplanering i förhållande till naturrelaterade händelser. Dessutom syftar uppsatsen till att undersöka vilken betydelse GIS har inom aktörernas arbete för resiliens mot naturrelaterade händelser.

Utifrån ovan syfte ämnar uppsatsen besvara följande forskningsfrågor:

1. Hur arbetar lokala, regionala och nationella aktörer med GIS inom krisberedskap och samhällsplanering i förhållande till naturrelaterade händelser?
2. Vilken betydelse har GIS i detta arbete för resiliens mot naturrelaterade händelser?

Uppsatsens empiri är förankrad i Stockholms stad på lokal nivå, i Stockholms län på regional nivå och i Sverige på nationell nivå. För att undersöka aktörernas GIS-arbete

studeras tillämpningar av GIS på de olika samhällsnivåerna, utifrån aktörernas framgångsfaktorer och utmaningar. Empirin kategoriseras i olika teman; GIS i olika skeden av en kris, GIS för samverkan och kommunikation, samt förutsättningar som påverkar GIS-arbetet. Dessa teman gäller för båda frågeställningarna. För att undersöka GIS betydelse studeras aktörernas synsätt av GIS. Dessutom tolkas empirin med hjälp av uppsatsens teoretiska utgångspunkt, social-ekologisk resiliens, samt tre analytiska begrepp; social-ekologiska innovationer, gränsobjekt och krisinducerat lärande. Därför avser GIS betydelse i fråga två både deskriptiva och analytiska faktorer.

1.2 Avgränsning

På grund av den begränsade tidsramen avgränsas uppsatsen till att omfatta en aktör på respektive samhällsnivå: på lokal nivå Stockholms stad (kommun), på regional nivå Länsstyrelsen Stockholm (länsstyrelse) och på nationell nivå undersöks GIS betydelse hos Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (myndighet). Aktörerna har geografiskt områdesansvar på respektive samhällsnivå (MSB har särskild uppgift som delegerats från regeringen, se avsnitt [2.3](#)) och deras krisberedskapsarbete kan aggregeras upp från en lokal utgångspunkt i Stockholm. Därför nämns till exempel inte Region Stockholm eftersom regioner inte har ett geografiskt områdesansvar. Eftersom uppsatsen fokuserar på naturrelaterade händelser behandlas inte scenariot höjd beredskap eller civilt försvar. Därför diskuteras inte högre regional nivå och Länsstyrelsen Stockholms roll som civilområdesansvarig länsstyrelse, se avsnitt [2.1](#). Uppsatsen fokuserar på naturrelaterade händelser som en typ av kris enligt Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (LEH) (SFS 2006:544). Uppsatsen omfattar därför inte de olyckor som behandlas av Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) (SFS 2003:778).

1.3 Disposition

Efter detta introducerande kapitel beskrivs, i kapitel 2, en bakgrund för grundläggande förståelse av studien. Kapitel 3 presenterar och problematiserar tidigare forskning och den teori som tillämpas. Kapitel 4 beskriver det metodologiska tillvägagångssätt som ligger till grund för insamling och analys av data. I kapitel 5 presenteras uppsatsens resultat. Därefter, i kapitel 6, analyseras och diskuteras resultatet i förhållande till teori. Uppsatsen avslutas genom kapitel 7, slutsatser och vidare forskning.

2 BAKGRUND

Kapitel 2 ger en bakgrund till hur krisberedskap och samhällsplanering bedrivs i Sverige. Detta för att ge en kontext till de arbetsuppgifter och processer på lokal, regional respektive nationell nivå där GIS kan vara ett stöd.

2.1 Grundprinciper inom det svenska krisberedskapssystemet

Regeringens angivna mål för det svenska krisberedskapsarbetet är att minska risken för olyckor och kriser som hotar samhällets säkerhet samt att värna om människors liv, hälsa och grundläggande värden. Genom krisberedskapsarbetet ska samhällsviktiga verksamheter upprätthållas och skador på egendom och miljö ska begränsas vid kriser och olyckor (Regeringskansliet, u.å.b). Krisberedskap handlar således om förmågan att förebygga, motstå och hantera kriser. Genom att öva och utbilda kan krisberedskapsförmågan hos organisationer öka och bli mer robust före, under och efter en kris (MSB, 2023a).

I Sverige utgår krisberedskapen från tre principer.

- *Ansvarsprincipen,*
- *Närhetsprincipen,*
- *Likhetsprincipen.*

Ansvarsprincipen innebär att ansvaret för en verksamhet ska vara lika såväl under normala förhållanden som under en kris. Principen innebär även ett ansvar att samverka och samordna med andra aktörer för att effektivt kunna tillvarata samhällets resurser. *Närhetsprincipen* beskriver att en kris bör hanteras av närmast berörda och ansvariga där den inträffar. *Likhetsprincipen* anger att organisation och arbetssätt bör överensstämma med normala förhållanden så långt det är möjligt under en kris (FOI, 2022).

Grundtanken inom det svenska krisberedskapssystemet är att hela samhället har ett gemensamt ansvar för att utveckla landets krisberedskap, från internationell nivå, till offentliga myndigheter, privata företag och enskilda individer. Däremot organiseras huvudansvaret för det svenska krisberedskapssystemet på lokal, regional, högre regional och nationell nivå. Den högre regionala nivån tillkom i samband en ny strukturreform för krisberedskap och civilt försvar som trädde i kraft den 1 oktober 2022 (MSB, 2023c). På de olika samhällsnivåerna har specifika aktörer ett geografiskt områdesansvar, vilket är en annan grundpelare inom krisberedskapsarbetet.

- Kommuner har geografiskt områdesansvar på lokal nivå.
- Länsstyrelser har geografiskt områdesansvar på regional nivå.
- Civilområdesansvariga länsstyrelser har geografiskt områdesansvar på högre regional nivå.
- Regeringen har geografiskt områdesansvar på nationell nivå.

Andra myndigheter och organisationer ingår i stället i beredskapssektorer inom olika verksamhetsområden med en sektorsansvarig myndighet. Idag är samhällsviktiga verksamheter och deras kritiska beroenden uppdelade mellan både näringsliv och olika offentliga sektorer. Därför är välfungerande samverkan mellan aktörer inom olika verksamhetsområden samt på de olika samhällsnivåerna grundläggande för den svenska krisberedskapen (FOI, 2022).

Ett centralt verktyg för att förbättra samhällets förmåga att förebygga, motstå och hantera kriser är myndigheters, regioners och kommuners arbete med risk- och sårbarhetsanalys (RSA). För att öka krisberedskapsförmågan syftar RSA-arbetet till att reducera risker och minska sårbarheter. Enligt lagar och förordningar är alla kommuner, regioner och statliga myndigheter skyldiga att upprätta en RSA. En RSA är ett beslutsunderlag, ett underlag för kommunikation om risker till allmänheten samt ett underlag för samhällsplanering (MSB, 2023d). Arbetet med RSA bedrivs på alla samhällsnivåer och ett syfte med detta är att resultatet därför kan aggregeras upp för att få en bild av landets risker och sårbarheter på lokal, regional och nationell nivå (MSB, 2011). Enligt MSB:s föreskrifter (MSBFS 2015:4; MSBFS 2015:5; MSBFS 2016:7) ska en RSA identifiera organisationens samhällsviktiga verksamhet och kritiska beroenden mellan dem. Dessutom ska en RSA kartlägga de risker och kriser som kan påverka organisationens samhällsviktiga verksamheter. Slutligen ska sårbarheter tydliggöras och åtgärdsförslag som syftar till att öka krisberedskapsförmågan ska presenteras (MSB, 2011).

Förutom arbetet med RSA är kontinuitetshantering ett viktigt arbete. Samhället måste fungera även om den utsätts för olika störningar och därför behöver samhällsviktig verksamhet alltid kunna upprätthållas. Kontinuitetshantering innebär att skapa en plan B för hur den samhällsviktiga verksamheten kan bedrivas på en tolerabel nivå oavsett vilken störning samhället utsätts för (MSB, 2023b).

2.2 Grundprinciper inom samhällsplanering

I Sverige styrs arbetet med samhällsplanering främst av bestämmelser om fysisk planering i Plan- och bygglagen (SFS 2010:900) (PBL) och Miljöbalken (SFS 1998:808) (MB). Genom planeringsprocesser avgör samhällsplanerare hur landets mark- och vattenområden ska användas och utformas. Det svenska planeringssystemet utgörs av regionplaner (RP), översiktsplaner (ÖP), områdesbestämmelser (OB) och detaljplaner (DP) (Boverket, 2021). I 1 kap. 1 § PBL beskrivs samhällsplaneringens syfte.

”[...] med hänsyn till den enskilda människans frihet, främja en samhällsutveckling med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden och en god och långsiktigt hållbar livsmiljö för människorna i dagens samhälle och för kommande generationer.” (1 kap 1 § PBL)

För att kunna uppnå detta syfte innefattar samhällsplaneringen en avvägning mellan olika samhällsintressen och att ge hänsyn åt enskildas rättigheter (Boverket, 2021). Det krävs alltså strategiska beslut inom en rad olika områden för att den fysiska planeringen ska bidra till att utveckla långsiktigt hållbara livsmiljöer (Naturvårdsverket, u.å.b). Samtidigt som planeringen ska vara hållbar utifrån både ekonomiska, sociala och miljömässiga resurser behöver samhällsplanerare beakta andra intressen. Ett växande tema är behovet av att fästa avseende vid risker och kriser som kan drabba samhället (MSB, 2019a). Enligt Naturvårdsverket (u.å.a) ändrar klimatförändringarna förutsättningarna för samhällsplanering och ställer nya krav för att förebygga påverkan av naturrelaterade händelser inom planeringen. Därför är klimatanpassning idag en viktig del av samhällsplaneringen (Naturvårdsverket, u.å.a).

Det finns till viss del en lagstadgad skyldighet att beakta risker och kriser inom samhällsplanering. Enligt 2 kap. 5 § PBL ska människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor, översvämningar och erosion beaktas vid planeringsingripanden. Utifrån bestämmelser i MB finns dessutom ett krav på att hantera riskfrågor i samhällsplaneringen (MSB, 2019a). Utifrån 6 kap. 3 § MB är kommunen skyldig att göra en miljöbedömning om ett planeringsingripande kan medföra betydande miljöpåverkan. Eriksson, Larsson & Welander (2019) poängterar att krisberedskapen kan bli en naturlig del av samhällets utveckling när den inkluderas som ett behov i samhällsplaneringen.

Flera offentliga aktörer är involverade i samhällsplaneringen. Kommuner har det största uppdraget på grund av det kommunala planmonopolet, men även regioner, länsstyrelser

och olika centrala myndigheter utför planeringsingripanden eller har intressen inom samhällsplaneringen (Boverket, 2021). Förutom offentliga myndigheter på olika samhällsnivåer ska allmänheten alltid få möjlighet att delta i planeringsprocessen, vanligen genom medborgardialog och samråd. Allmänheten är en viktig aktör eftersom medborgare ofta har god kunskap om lokala förhållanden som bör värnas om (MSB, 2019a). På grund av planeringssystemets utformning samt att samhällsplaneringen bör beakta många olika intressen, är en välfungerande samverkan mellan medborgare, lokala, regionala och nationella aktörer av lika stor betydelse inom samhällsplanering som inom krisberedskapsarbetet.

2.3 Aktörers arbete på lokal, regional och nationell nivå

På lokal nivå har kommunerna, som nämnt, ett planmonopol och planläggning av mark- och vattenanvändningen är, enligt 1 kap. 2 § PBL, en kommunal angelägenhet. Varje kommun är skyldig att ha en aktuell ÖP vilken beskriver kommunens övergripande utvecklingsinriktning men planen är inte juridiskt bindande. I kommunens ÖP anges till exempel hur mark- och vattenområden används (Boverket, 2021) och kommunen ska dessutom redovisa hur naturrelaterade händelser kan påverka den byggda miljön (MSB, 2019b). Varje ÖP ska miljöbedömas och planen är därför viktig i arbetet med att minska riskerna i en kommun. I en DP regleras mark- och vattenanvändningen samt exploateringen för ett eller några kvarter i högre detaljgrad. En DP är juridiskt bindande och blir underlag för bygglovsprövningar. En OB används framför allt för att säkerställa riksintressen eller översiktsplanens syften (Boverket, 2021). Dessutom ska kommuner, enligt Lag (2006:544) om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap (LEH), ha en god förmåga att hantera krissituationer och minska sårbarheter i sin verksamhet. Kommunens uppgifter inom krisberedskap innefattar, förutom att ta fram en RSA och rapportera denna till länsstyrelsen vart fjärde år, bland annat att planera för resurser, stöd och specifika händelser, öva och utbilda sin krisorganisation samt rapportera lägesbild till länsstyrelsen vid kriser (MSB, 2023d).

På regional nivå har länsstyrelserna uppgiften att tillvarata och samordna statliga intressen i den fysiska planeringen. Länsstyrelsen kan ge råd och underlag till kommunerna, delta i samråd och ingripa i planeringen när det gäller frågor som rör exempelvis riksintressen, mellankommunala intressen, hälsa, säkerhet samt risk för

olyckor, översvämningar och erosion (Boverket, 2021). Därmed säkerställer länsstyrelsen att aspekter kring risk beaktas i planprocessen. Vidare prövar och upphäver länsstyrelsen en DP eller OB om planen kan bli olämplig för hälsa, säkerhet samt risken för olyckor, översvämningar och erosion (MSB, 2019a). Länsstyrelsen är dessutom ansvarig för regional samordning av klimatanpassningsarbetet (Länsstyrelsen Stockholm, u.å.a). Länsstyrelserna ansvarar även för den regionala samordningen enligt Förordning (2017:870) om länsstyrelsernas krisberedskap och uppgifter inför och vid höjd beredskap (SFS 2017:870). Andra förordningar klargör länsstyrelsernas uppgifter inför och under kriser. Länsstyrelsen ska ha en aktiv roll i länets förebyggande och förberedande arbete samt i den länsgemensamma hanteringen av samhällsstörningar. Till exempel ingår att samla in kommunernas RSA, öva länsgemensamma rutiner samt ha förmåga att koordinera det operativa geografiska områdesansvaret tillsammans med andra aktörer under en kris (Länsstyrelsen Stockholm, u.å.b; u.å.c).

På nationell nivå ger staten ramar för planeringen genom att peka ut riksintressen och nationella mål. Boverket ansvar för att följa upp tillämpningen av PBL, vägleda och ge råd (Boverket, 2021). Dessutom har flera andra myndigheter, till exempel Naturvårdsverket och MSB, intressen som är av nationell betydelse och arbetar för att dessa perspektiv ska representeras i samhällsplaneringen. MSB arbetar tillsammans med Boverket bland flera för att vägleda inom säkerhetsfrågor i den fysiska planeringen (MSB, 2019a). Ansvar för krisledning och samordning under en kris ligger på statliga myndigheter trots att regeringen har det nationella geografiska områdesansvaret (FOI, 2022). Statliga myndigheters ansvar styrs bland annat av Förordning (2022:524) om statliga myndigheters beredskap. När det inträffar kriser eller allvarliga händelser har MSB en särskild roll att stödja regeringen och säkerställa att samverkan mellan olika sektorer fungerar (MSB, 2023a). MSB har således en nyckelroll i det nationella arbetet med krisberedskap och ska bidra till att minska konsekvenserna för samhället vid en kris eller allvarlig olycka (MSB, 2019c). Dessutom är MSB ansvarig myndighet för en beredskapssektor samt har uppdraget att utveckla och stödja samhällets beredskap mot olyckor och kriser (MSB, 2022a).

3 TIDIGARE FORSKNING OCH TEORI

Efter att ha introducerat de lokala, regionala och nationella aktörernas arbetsuppgifter, roller och ansvar inom samhällsplanering och krisberedskap, presenteras uppsatsens teori i detta kapitel. I kapitlets första avsnitt introduceras exempel från tidigare forskning och praktiken kring hur GIS kan användas i arbetet med naturrelaterade händelser. Dessutom presenteras kritik mot GIS som en utgångspunkt för utmaningar som kan förekomma i de intervjuade aktörernas GIS-arbete. Kapitlets andra avsnitt introducerar social-ekologisk resiliens samt kritik mot detta teoretiska perspektiv. Social-ekologisk resiliens används som teoretisk utgångspunkt för att diskutera GIS betydelse i förhållande till hållbarhet. I kapitlets sista avsnitt introduceras tre analytiska begrepp; social-ekologiska innovationer, gränsobjekt och krisinducerat lärande. Begreppen kompletterar resiliensperspektivet och används för att analysera GIS betydelse i aktörernas arbete med naturrelaterade händelser.

3.1 Tidigare litteratur kring GIS och naturrelaterade händelser

Det finns relativt mycket tidigare forskning och praktiska exempel som visar att GIS kan användas på flera olika sätt inom arbetet med naturrelaterade händelser. Tuveskredet 1977 omnämns som en väckarklocka för att kartera Sverige, i synnerhet kartering av risker för ras och skred (Länsstyrelsen Västmanland, 2016; SGI, 2022). Idag hittas flera exempel från olika myndigheter som belyser GIS breda användningsområde inom samhällsplanering och krisberedskap. Till exempel används GIS för att ta fram underlag kring värmerisker (Folkhälsomyndigheten, 2019) och översvämningar (SMHI, 2022a).

Vidare finns det fördelar av att använda GIS operativt under en kris. Geografiska visualiseringar kan utgöra viktiga beslutsunderlag vid framtagande av lägesbilder (MSB, 2022c; Rundal, 2019). Vid tidigare naturrelaterade händelser i Sverige, som stormen Gudrun 2005, användes GIS för att identifiera äldre, strömlösa och potentiellt utsatta invånare (Önnerfors, 2007). Skogsbranden i Västmanland 2014 var ett annat startskott för att använda GIS som resurs för att skapa geografiska lägesbilder (Lundqvist, 2022; Nylén, u.å.). Under skogsbränderna 2018 var GIS ett viktigt verktyg för att insamla flygbilder och satellitdata, från EU-programmet Copernicus kriskarteringstjänst Emergency Mapping Service (EMS). Genom att använda geografiska data kunde krishanteringsaktörer studera skogsbrändernas utveckling (GIS-samverkan Dalarna, u.å.; von Essen, 2018). MSB har publicerat övningsstöd för GIS i den operativa krishanteringen på sin hemsida, se (MSB, 2022e).

Även flertalet forskningsstudier ger exempel på hur GIS kan användas i arbetet med naturrelaterade händelser. GIS-analyser kan användas i ett förberedande syfte för att identifiera översvämningsdrabbade områden, till exempel i samband med skyfall (Brunetta, Caldarice, & Faravelli, 2022), orkaner (Sajjad, Lin, & Chan, 2020) samt i flodområden (Brandt, m.fl., 2021). Biehl med flera (2018) använder GIS för att kartlägga sårbarheter i Baltimores livsmedelssystem, en samhällsviktig funktion. I en annan studie utvecklade Owrangi, Lannigan & Simonovic (2015) kartor som visar hälsopåverkan från att drabbas av översvämningar. I artikelförfattarnas modell har de använt GIS för att integrera både fysiska, ekonomiska, sociala, organisatoriska och hälsoaspekter av klimatförändringarna (Owrangi, Lannigan, & Simonovic, 2015). Blom, Guldåker & Hallin (2013) visar exempel på hur analysunderlag som framtagits med hjälp av GIS kan användas i arbetet med RSA. Genom att använda GIS som stöd i arbetet med krisberedskap och samhällsplanering kan därmed fysiska förhållanden och risker synliggöras. I ett samarbete mellan FOI, Statens Folkhälsoinstitut och Lantmäteriet har Carlsson-Kanyama med flera (2009) undersökt kommuners användning av GIS som stöd vid väderkriser för att bistå sårbara grupper. De fastslår att vissa kommuner redan har en utvecklad användning utav GIS i detta arbete. Däremot poängterar Carlsson-Kanyama med flera att flertalet kommuner bör utveckla sitt GIS-arbete för att verktyget, med tillhörande arbetssätt, ska kunna bli mer användbart inom krishantering och klimatanpassning (Carlsson-Kanyama, m.fl., 2009).

Tidigare forskning och praktiska exempel visar därmed att GIS kan vara ett stöd inom både samhällsplanering och krisberedskap. Flera funktioner inom ett GIS – insamling, analys och visualisering – kan bistå i arbetet med dels olika typer av naturrelaterade händelser, dels i olika skeden av en kris.

3.1.1 Kritiskt GIS

Flera forskare inom fältet kritiskt GIS (eng: *critical GIS*) poängterar vikten av att tänka på hur GIS används för att inte förenkla verkligheten eller bidra till ökade ojämlikheter (Thatcher, m.fl., 2015; Pickles, 1997; Briggs, m.fl., 2002). John Pickles är en av de forskare som är starkast förknippad med kritiskt GIS. Pickles (1997) kritiserar både den epistemologiska åskådningen (synen på kunskap) och den ontologi (hur verkligheten representeras) som GIS bygger på. Pickles menar att GIS-användare ser verkligheten som svart och vit vilket bidrar till att fakta beläggs eller förkastas för enkelt. Dessutom betonar

han att den komplexa verkligheten inte kan representeras på kartor och framför allt inte genom att den representeras genom olika lager av punkter, linjer och polygoner (Pickles, 1997). Vidare belyser Briggs med flera (2002) att kartor kan tolkas på olika sätt – och till och med ljuga. Därför är det viktigt att vara kritisk till vilka data som använts till en karta, vilken kvalitet data har och hur data har manipulerats (Briggs, m.fl., 2002). Thatcher med flera (2015) argumenterar för att det är viktigt att vara kritisk till hur GIS kan bidra till att förstärka befintliga ojämlikheter. Den förenklade representationen av verkligheten kan till exempel bidra till gränsdragningar mellan inkluderande och exkluderande av människor (Thatcher, m.fl., 2015).

Kritiskt GIS hjälper till att belysa de brister som uppstår vid användning av GIS i olika samhällssektorer och på olika nivåer. Det blir därför intressant att undersöka ifall de intervjuade aktörerna tar hänsyn till bristerna. Genom att vara medveten om bristerna kan GIS-användare förhålla sig till dem.

Det finns en utbredd forskning och vissa praktiska exempel på hur GIS kan vara ett hjälpfullt verktyg i arbetet med naturrelaterade händelser. Däremot har inte någon litteratur identifierats som problematiserar GIS-användningen på olika samhällsnivåer i Sverige. Mot bakgrund av den utmaning som angavs i inledningen, att GIS kräver planering, kompetens och resurser (Blom, Guldåker, & Hallin, 2013), kan GIS tänkas användas i olika utsträckning eller för olika syften hos olika aktörer. För att fylla denna lucka i litteraturen är det intressant att kartlägga hur GIS används inom arbete med krisberedskap och samhällsplanering i förhållande till naturrelaterade händelser på lokal, regional och nationell nivå.

3.2 Resiliens – ett begrepp och ett perspektiv

Begreppet resiliens kommer ursprungligen från det latinska ordet *resilire* där *re* = tillbaka och *salire* = hoppa, alltså innebär begreppet studsa tillbaka (Alexander, 2013). Idag är resiliens, likt begreppet hållbar utveckling, ett ”buzzword” som används inom flera olika ämnesområden (Becker, 2014), så som organisationsteori, psykologi, ingenjörsteknik, ekonomi, sociologi och ekologi (Alexander, 2013). På grund av det breda användningsområdet av resiliens inom både vetenskapen och praktiken, finns många definitioner av begreppet (MSB, 2013). Gemensamt för definitionerna är att de ofta utgår från en förmåga hos en individ, grupp eller samhälle att motstå en kris och återgå till ett normalläge efter en kris (Olofsson, Nyman, & Öhman, 2016). Coaffee & Lee (2016)

menar att resiliens kan användas för att dels belysa vikten av att reducera risker, dels säkerställa att det finns en tillräcklig kapacitet för samhället att förbereda sig för och återhämta sig från en kris. Denna uppsats kommer utgå från social-ekologisk resiliens, vilket förklaras närmare nedan, och därför används följande definition:

“the capacity of a human–environment system to continuously develop, while remaining within human and environmental boundaries.” (Becker, 2014, ss. 144-145)

3.2.1 Social-ekologisk resiliens

Diskursen om social-ekologisk resiliens har dominerat resiliensforskningen sedan 1970-talet och varit utgångspunkt för många forskare inom kulturgeografi sedan 2000-talet (Alexander, 2013; Coaffee & Lee, 2016). Social-ekologisk resiliens baseras på tanken om att uppnå resiliens i social-ekologiska system (SES). SES beskrivs som mycket komplexa och anpassningsbara (Walker & Salt, 2006) med en grundtanke om att mänskliga och ekologiska system är beroende av varandra (Becker, 2014). Moberg & Simonsen (2014) antyder att trots stora teknologiska framsteg, är våra samhällen och ekonomier fortfarande helt beroende av ekosystemtjänster från naturen, så som klimat, vatten och råvaror. Däremot menar Walker & Salt (2006) att vi människor frikopplat våra samhällen från naturen under de senaste århundradena, vi lever inte längre i symbios med naturen och har drivit en ohållbar utveckling. Genom den ohållbara utvecklingen har vi förlorat stora delar av planetens naturresurser, i vissa fall har naturresurser använts bortom planetära gränsvärden. Antropogena processer har dessutom orsakat klimatförändringar (Walker & Salt, 2012). Moberg & Simonsen (2014) poängterar att samhället i stället behöver utvecklas på ett sätt där människor samarbetar med biosfären och inte förstör planetens naturresurser. Enligt Walker & Salt (2006) är människor dåliga på att hantera långsamma förändringar, som klimatförändringarna. De menar därför att resiliensperspektivet erbjuder ett angreppssätt för att hantera förändringseffekter i SES:

”Resilience thinking presents an approach to managing natural resources that embraces human and natural systems as complex systems continually adapting through cycles of change” (Walker & Salt, 2006, s. 10)

Eftersom resiliensperspektivet strävar efter att bygga flexibilitet och anpassningsförmåga i ett system menar Moberg & Simonsen (2014) att synsättet är en viktig del av lösningen för att bibehålla planetens livsviktiga ekosystemtjänster.

3.2.2 Kritik mot tidigare forskning inom social-ekologisk resiliens

Kritik kan framföras mot några av grundtankarna bakom social-ekologisk resiliens. För det första har begreppet resiliens sina rötter i teknik- och naturvetenskap (Coaffee & Lee, 2016). Côte & Nightingale (2012) poängterar att social-ekologisk resiliens vuxit fram isolerad från kritisk samhällsvetenskaplig litteratur med ett antagande om att dynamikerna inom sociala och ekologiska system liknar varandra. I takt med att resiliens alltmer börjat ses som en politisk, kulturell och social konstruktion har inte resiliensperspektivet inkluderat faktorer som ojämlikhet, makt och ojämnheter i rummet (Coaffee & Lee, 2016). Coaffee & Lee (2016) menar att social-ekologisk resiliens därför missar att fånga bland annat maktrelationer i de komplexa sociala system som världen utgörs av. Författarna menar att detta synsätt påverkar de som får sina behov mötta i planeringsingripanden med mera (Coaffee & Lee, 2016). Olofsson, Nyman & Öhman (2016) bidrar med liknande tankar och menar att befintliga ojämlikhetsstrukturer kan förstärkas genom att resiliens ofta används som motsatsord till begreppet sårbarhet. Enligt Wisner med flera (2004) definieras sårbarhet i relation till naturrelaterade händelser som:

“[...] the characteristics of a person or group and their situation that influence their capacity to anticipate, cope with, resist and recover from the impact of a natural hazard.” (Wisner, m.fl., 2004, s. 11)

Olofsson, Nyman & Öhman (2016) betonar att begreppen resilient och sårbar enkelt kan generaliseras och föras över på människor ifall de används som motsatsord. Därför behövs en förståelse för att relationen mellan olika gruppers villkor förändras beroende på sammanhang (eller kris) och att personer med olika karaktärsdrag inte bör stämplas som antingen ”resilienta” eller ”sårbara”. Detta liknar även Thatcher med fleras (2015) argument om att GIS-användningen kan leda till ett inkluderande och ett exkluderande av människor. Därför är det viktigt att tänka på hur både begrepp och tekniska verktyg används. Coaffee & Lee (2016) menar vidare att det är avgörande att inkludera tankar om komplexa, sociala system inom resiliensperspektivet för att bättre representera den komplexa verkligheten. Genom att ge hänsyn åt ojämlikheter och maktförhållanden kan aktörer också ställa frågan ”resiliens för vem?” i arbete med krisberedskap eller samhällsplanering. Detta ger en bättre utgångspunkt för att upprätta åtgärder som inte sker på bekostnad av en viss individ eller grupp i samhället (Coaffee & Lee, 2016).

För det andra argumenterar Coaffee & Lee (2016) för att social-ekologisk resiliens baseras på ett för reaktivt tankesätt. Social-ekologisk resiliens tenderar att utgå från ett mål om att SES ska vara stabila och i jämvikt (eng: *equilibrium*). I dessa fall utelämnas synsättet om att samhället kan lära av kriser och bygga starkare motståndskraft än tidigare, alltså ett mål om att ”build back better”. Coaffee & Lee föreslår att aktörer behöver agera mer proaktivt och utgå från ett synsätt om att ”ta steg framåt” i stället för att bara ”studsa tillbaka”. Organisationer behöver därför både arbeta förebyggande utifrån olika scenarier och omsätta tidigare lärdomar för att samhället ska kunna motstå de allt svårare kriserna som klimatförändringarna kan medföra (Coaffee & Lee, 2016).

Beckers (2014) definition av resiliens, som presenterades i inledningen av detta avsnitt, valdes eftersom den möter denna kritik och tar hänsyn till både rättviseperspektivet och proaktivitet. Detta eftersom definitionen fokuserar på en ständig utveckling inom de mänskliga och ekologiska gränsvärdena. Social-ekologisk resiliens kan därför bidra med ett holistiskt perspektiv som tar hänsyn till både det sociala och ekologi när ett system ska motstå kriser och upprätthålla sina basala funktioner (Becker, 2014). Social-ekologisk resiliens kan således även knytas an till Olofsson, Nyman & Öhmans (2016) förståelse för naturrelaterade händelser som både ett naturligt och socialt fenomen. Becker (2014) argumenterar vidare för att hans förståelse för resiliens även främjar en hållbar utveckling. Hållbar utveckling är ett av de stora målen för Sveriges samhällsutveckling och baseras på internationella klimatmål (Regeringskansliet, u.å.a). Enligt Becker är begreppen hållbarhet och resiliens förenliga eftersom en hållbar utveckling låter SES, så som samhällen, följa sina önskade utvecklingsbanor inom de mänskliga och planetära gränsvärdena (Becker, 2014). Beckers argument är även snarlikt Brundtlandkommissionens officiella definition av hållbarhet:

”En hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov.”
(UNDP, 2017)

Genom att utgå från social-ekologisk resiliens enligt Beckers förståelse kommer en diskussion föras kring resiliensarbetet mot naturrelaterade händelser och möjligheterna att generera en hållbar utveckling.

3.3 Tre kompletterande begrepp

Tre begrepp tillför nya synvinklar som GIS kan förhålla sig till resiliens genom. Begreppen blir hjälpsamma för att tolka empirin från intervjuerna och belysa GIS betydelse från ett analytiskt perspektiv.

3.3.1 Social-ekologiska innovationer

För att driva en hållbar utveckling och stärka resiliensen argumenterar Moberg & Simonsen (2014) för att det krävs innovationer som tar hänsyn till basala kopplingar mellan mänskliga och ekologiska system, så kallade social-ekologiska innovationer. Olsson & Galaz (2012) delar också bilden av att innovationer är nödvändiga, i SES, för att styra mot nya banor av hållbarhet och i väg från kritiska planetära gränsvärden. Social-ekologiska innovationer definieras som:

”social innovation, inklusive ny teknik, strategier, koncept, idéer, regelverk och organisationer som stärker ekosystemens förmåga att generera tjänster och hjälper oss att undvika att passera planetära gränser”. (Moberg & Simonsen, 2014, s. 14)

Social-ekologiska innovationer kan stärka människors välmående och minska sårbarheter för dagens och framtida kriser. Dessutom bistår innovationerna till att samverka mellan ekosystem och styrande system samt till att öka resiliensen i SES (Olsson & Galaz, 2012).

Några exempel på tidigare forskning som studerar GIS i förhållande till social-ekologiska innovationer har identifierats. Dennis, Armitage & James (2016) har använt GIS för att genomföra en rumslig analys och kartlägga platser i nordvästra England som social-ekologiska innovationer användes utifrån syftet att bidra till en ökad anpassningsförmåga. Noble med flera (2019) visar hur GIS kan användas för att integrera social och ekologisk rumslig information för att stärka resiliensen i marina ekosystem, särskilt i arbete med marin rumslig planering. Däremot poängterar Olsson & Galaz (2012) att det är avgörande att utveckla reflexiva angreppssätt och undvika ”quick fixes” som bara erbjuder kortsiktiga lösningar och inte belyser de underliggande orsakerna till ohållbar utveckling. Detta på grund av att tekniska innovationer varit högst delaktiga i att skapa allvarliga effekter på vår planet sedan den industriella revolutionen startade (Olsson & Galaz, 2012). Olsson & Galaz resonemang hjälper på så sätt till att belysa att, beroende på hur en innovation används, kan hållbarheten påverkas i både positiv och negativ riktning, vilket kan återknytas till den kritik som presenterades mot social-ekologisk resiliens i avsnitt [3.2.2](#).

Mot bakgrund av detta är det intressant att undersöka ifall GIS har en betydelse för resiliens mot naturrelaterade händelser, till exempel som teknik eller som strategi. Dessutom är det intressant att studera om både ekologiska och sociala aspekter beaktas när GIS används, för att arbetet med GIS ska bidra till en positiv utveckling inom resiliens och hållbarhet.

3.3.2 Gränsobjekt

Idag är samhällsviktig verksamhet fördelad över ett komplext nätverk av aktörer. På grund av detta finns kritiska beroenden inom och mellan olika samhällsnivåer och sektorer. Därför är samverkan en avgörande del i dagens krisberedskapsarbete, för att kunna stärka resiliensen (Johansson & Hassel, 2016). Enligt Trompette & Vinck (2009) finns det vissa verktyg som kan underlätta samverkan och kommunikation mellan olika fält, så kallade gränsobjekt (eng: *boundary objects*). Gränsobjekt kan beskrivas som ett förenande verktyg som hjälper till att skapa en bättre förståelse och samsyn för verkligheten, eller för specifika problem. Tack vare gränsobjekt kan aktörer i olika sociala världar behålla sina olikheter och nå överenskommelser utifrån sina respektive synpunkter. Några exempel på gränsobjekt är fältanteckningar, prover och kartor (Trompette & Vinck, 2009). Som nämnt är kartproduktion en central funktion i ett GIS. Teorin om kartor som gränsobjekt belyser därmed hur GIS möjligen kan underlätta organisationers arbete med naturrelaterade händelser genom att bidra till en bättre samverkan och kommunikation. Därför är det intressant att undersöka vilken betydelse GIS har för samverkan och kommunikation hos de intervjuade aktörerna, samt ifall detta påverkar deras resiliensarbete. I synnerhet är det intressant att studera ifall GIS skulle kunna agera en brygga för att sammanföra fälten krisberedskap och samhällsplanering och möjliggöra till exempel en bättre samsyn och kunskapsöverföring.

3.3.3 Krisinducerat lärande

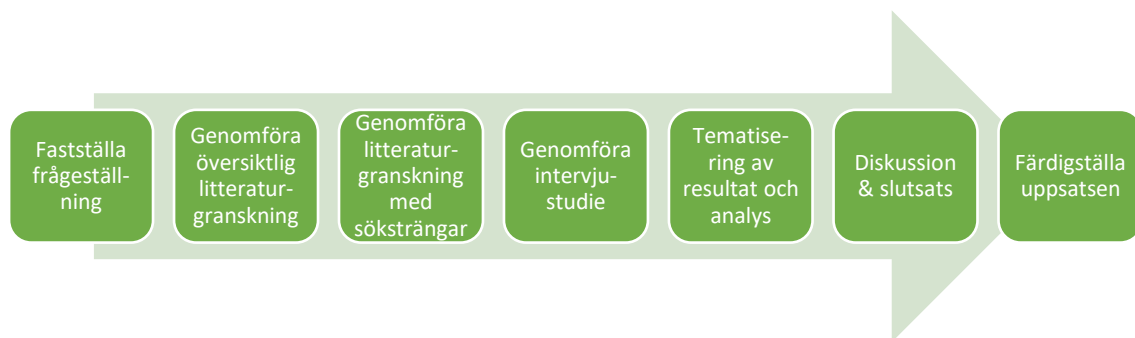
Deverell (2015) menar att en organisation behöver kunna anpassa sig och förändras i takt med sin omgivning för att inte brista i sin organisatoriska krisberedskapsförmåga. Deverell introducerar begreppet krisinducerat lärande vilket är en process som baseras på lärande utifrån erfarenheter av en tidigare upplevd kris. Krisinducerat lärande definieras som:

”medvetna handlingar utlösta av en kris, utförda av medlemmar i organisationer och som leder till ny och varaktig förståelse samt ett agerande utfört på grundval av denna förståelse.” (Deverell, 2015, ss. 195-196)

Krisinducerat lärande bygger mycket på Argyris och Schöns teorier om enkelkrets-, dubbelkrets-, respektive metalärande. Kort förklarat innebär enkelkretslärande att en medarbetare korrigerar avvikelser inom organisationens ramverk och helt enkelt blir bättre på det personen gör. Dubbelkretslärande står för att medarbetaren ifrågasätter om hen gör rätt saker och därmed går utanför organisationens nuvarande mål, normer, premisser och arbetssätt. Metalärande handlar om att institutionalisera nya lärandeprocesser och lära sig om lärandet. Deverell menar att de olika lärandeprocesserna fungerar olika bra beroende på hur pass snabbt omvärlden förändras (Deverell, 2015). Därför är det intressant att studera på vilka sätt som de intervjuade aktörerna arbetar med GIS. Dessutom öppnar krisinducerat lärande till att undersöka vilken betydelse GIS har för att öka organisationernas krisberedskapsförmåga samt möjligheter till att stärka resiliensen i en tid av hastigt accelererande klimatförändringar.

4 METOD

I detta kapitel presenteras det metodologiska tillvägagångssätt som studien utgått från. För att undersöka lokala, regionala och nationella aktörers arbete med GIS samt GIS betydelse för resiliens mot naturrelaterade händelser har två kvalitativa metoder kombinerats i uppsatsen; litteraturgranskning och semistrukturerade intervjuer. I litteraturgranskningen insamlades sekundärdata vilken används för att analysera och tolka studiens empiriska resultat. Primärdata insamlades genom en intervjustudie och utgör uppsatsens empiri. Figur 1 visar hur studien genomfördes.

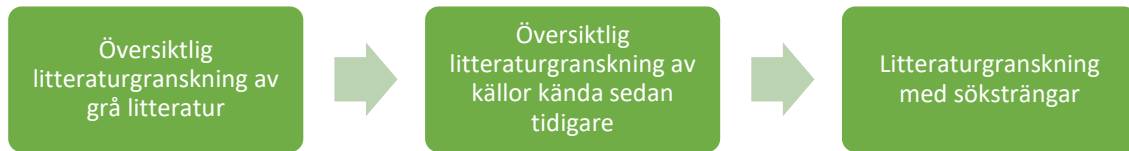


Figur 1: Flödesschema över uppsatsens arbetsgång

I avsnitten nedan presenteras det metodologiska tillvägagångssättet i detalj. Detta för att, på ett transparent sätt, öka studiens reproducerbarhet.

4.1 Litteraturgranskning

Enligt Backman (2016) är litteraturgranskning ett i princip obligatoriskt moment i dagens forskning. Detta motiverar litteraturgranskning som en lämplig metod i även denna uppsats. Litteraturgranskningen har genomförts i två steg. Det första steget var en översiktlig litteraturgranskning av grå litteratur samt litteratur som var känd av författaren sedan tidigare. Grå litteratur är litteratur som kan publiceras inom både myndigheter, akademien, företag och industrier. Däremot kontrolleras inte litteraturen av kommersiella aktörer. Grå litteratur innefattar bland annat avhandlingar, myndighetsrapporter och presentationer (Schöpfel, 2010). I det andra steget genomfördes en systematisk litteraturgranskning med söksträngar. Figur 2 visar hur litteraturgranskningen genomfördes.



Figur 2: Metodologiskt tillvägångssätt för litteraturgranskningen

Både den översiktliga granskningen och granskningen med söksträng är influerad av Arksey & O'Malleys (2005) sökmetodik för att göra en så kallad *scoping review*. Metodiken bygger på fem steg;

1. Identifiera och fastställa frågeställning,
2. Identifiera relevant litteratur,
3. Urval av litteratur,
4. Kartlägga urvalet,
5. Sammanställa och redovisa resultatet.

4.1.1 Översiktlig litteraturgranskning

Det första steget av Arksey & O'Malleys metodik, identifiera och fastställa frågeställning, utfördes innan litteraturgranskningen påbörjades. När relevant litteratur skulle identifieras, började författaren studera grå litteratur. Till en början genomfördes enklare sökningar på myndighetssidor, till exempel MSB, Boverket och FOI. Dessutom genomfördes sökningar med sökord som ”naturolyckor”, ”krisberedskap”, ”sambhällsplanering” och ”GIS” i söktjänsten Google Sök. Även författningar som styr arbetet med krisberedskap och samhällsplanering studerades i detta skede. Målet med att granska grå litteratur var att få en högre kunskap om naturrelaterade händelser och de svenska systemen för krisberedskap och samhällsplanering. Utifrån den initiala granskningen av grå litteratur identifierades ett flertal källor som användes för att inhämta sekundärdata till uppsatsens introduktions- och bakgrundskapitel.

Vidare granskades kursböcker, vetenskapliga artiklar och uppsatser utifrån författarens tidigare kurser samt tips från handledare och författarens personliga nätverk. Utifrån denna granskning erhöll författaren en grundläggande förståelse för teorikapitlets fokusområde, resiliens. Metoden snöbollsteknik (eng: *snowballing*) (Denscombe, 2010) var avgörande i den översiktliga litteraturgranskningen. Genom snöbollstekniken granskades referenslistan i olika texter och ytterligare relevant litteratur identifierades. Flera böcker, artiklar och uppsatser valdes ut och inkluderades i uppsatsens teorikapitel.

Baserat på den översiktliga litteraturgranskningen identifierades några nyckelkoncept som kunde användas för att genomföra en djupare litteraturgranskning med hjälp av söksträngar. De nyckelkoncept som identifierades var "GIS", "resiliens", "naturrelaterade händelser", "krisberedskap", "samhällsplanering" och "klimatförändring". Vidare har den översiktliga litteraturgranskningen bidragit som underlag till intervjufrågor samt för att sätta den empiri som insamlades i intervjustudien i en kontext av aktörernas uppdrag inom samhällsplanering och krisberedskap, där GIS kan vara ett stöd. Dessutom identifierades uppsatsens teoretiska utgångspunkt, social-ekologisk resiliens, samt begreppen social-ekologiska innovationer, gränsobjekt och krisinducerat lärande i denna process, vilka ligger till grund för den analytiska tematiseringen, se avsnitt [4.3](#).

4.1.2 Litteraturgranskning med söksträngar

En litteraturgranskning med söksträngar genomfördes med mål att framta nyckelreferenser kring tidigare forskning om GIS-användning i förhållande till naturrelaterade händelser. Litteratursökningen utfördes i sökmotorn LUBsearch (EBSCO Industries, Inc., 2023). Söksträngarna konstruerades utifrån de nyckelkoncept som identifierades i den översiktliga litteraturgranskningen. Totalt konstruerades två söksträngar vilka baserades på boolesk logik. Boolesk logik utgår från de matematiska operationerna "AND", "OR" och "NOT" (Pilesjö & Eklundh, 2013). Inom dagens forskning är detta en vanlig teknik som används för att identifiera relevant litteratur på ett systematiskt sätt (MacFarlane, Russell-Rose, & Shokraneh, 2022). I den första söksträngen kombinerades GIS, naturrelaterade händelser, klimatförändring och resiliens medan den andra söksträngen utgick från GIS, naturrelaterade händelser och klimatförändring i en svensk kontext. Eftersom målet var att identifiera några nyckelreferenser konstruerades relativt smala söksträngar. För att öka validiteten inkluderades endast litteratur från sakligt granskade publikationer (eng: *peer reviewed*). Till en början blev antalet texter för stort för att hinna behandlas och därför användes publiceringsårtalet som ett inkluderingskriterium. I den första söksträngen inkluderades resultat från 2013 eller senare för att bibehålla en hög aktualitet, i den andra söksträngarna inkluderades resultat från 2000 eller senare eftersom resultatet av texter som på något sätt har anknytning till Sverige var färre. Eftersom resultaten blev för få när sökningar på svenska utfördes, användes endast söksträngar med engelska begrepp. Författaren försökte använda den närmaste engelska synonym till de svenska koncept som formulerats. Kriterier för söksträngarna visas i tabell 1.

Tabell 1: Kriterier som användes för söksträngarna

	Söksträng 1	Söksträng 2
Koncept enligt Boolesk logik	”GIS” AND ”Resilience” AND ”Climate change” AND ”Natural hazard”	“GIS” AND “Natural hazard” AND “Climate change” AND “Sweden”
Peer reviewed	JA	JA
Fr.o.m. år	2013	2000

När sökningen genomförts i LUBsearch var första urvalssteget för att identifiera relevanta texter att läsa källans titel. Ifall titeln ansågs vara relevant för studiens ämne valdes källan vidare, för att därefter läsa textens abstract eller sammanfattning. De källor som fortfarande verkade relevanta skummades. Slutligen lästes källor som ansågs borde inkluderas i uppsatsen i sin helhet. Tabell 2 redovisar en kartläggning av urvalet för antalet källor från båda sökningarna.

Tabell 2: Antalet behandlade källor i respektive urvalssteg för söksträngarna

	Söksträng 1	Söksträng 2
Antal resultat	59	9
Antal lästa abstracts	14	1
Antal texter som skummades	10	1
Antal texter som lästes i helhet	4	1
Antal texter som användes	4	1

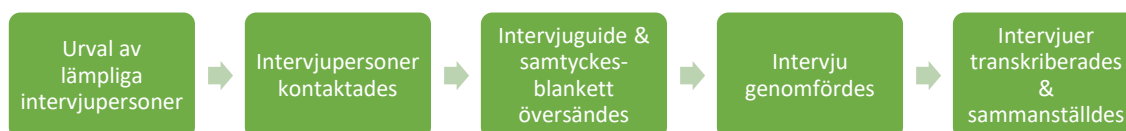
Utifrån litteraturgranskningen med söksträngar identifierades ett antal nyckeltexter som användes till kapitlet om tidigare forskning och teori och ger exempel på hur tidigare forskning behandlar tillämpningar av GIS i arbetet med naturrelaterade händelser.

4.2 Intervjustudie

Intervjuer anses av Denscombe (2010) som en lämplig metod för att producera detaljrik data som når ett större djup i ett ämne genom att författaren kan få tillgång till nyckelpersoners insikter. Den centrala idén med uppsatsens intervjuer är att få en högre förståelse för GIS-arbetet inom samhällsplanering och krisberedskap i förhållande till naturrelaterade händelser. Dessutom är intervjuerna centrala för GIS deskriptiva betydelse för resiliens mot naturrelaterade händelser. Genom intervjuerna fick författaren lyssna till respondenternas erfarenheter och åsikter. Den empiriska data som insamlades utgör uppsatsens empiri och ligger till grund för båda forskningsfrågorna. Den första forskningsfrågan besvaras helt med hjälp av intervjuerna medan intervjusvaren

deskriptivt beskriver GIS betydelse i fråga två. Med hjälp av sekundärdata från litteraturgranskningen kunde empirin analyseras och tolkas. Därför kunde forskningsfråga två dessutom besvaras utifrån ett analytiskt perspektiv.

Figur 3 visar hur intervjustudien genomfördes.



Figur 3: Metodologiskt tillvägagångssätt för intervjustudien

4.2.1 Undersökningspopulation och urval

Studien riktar sig mot att undersöka aktörer med geografiskt områdesansvar på lokal, regional och nationell nivå. Där innefattas samtliga kommuner, länsstyrelser och regeringen vilket är en stor undersökningspopulation. För att kunna genomföra undersökningen inom den begränsade tidsramen behövde ett relativt snävt urval ske. Tre urvalskriterier var avgörande i valet av aktörer att intervjua. Det första urvalskriteriet var att intervjua den nationella myndighet vars uppdrag stämmer bäst överens med undersökningens syfte, eftersom medarbetare på den myndigheten troligtvis skulle ha bäst insikt i ämnet. Därför kontaktades MSB. Det andra urvalskriteriet var att utgå från en storstadskommun på den lokala nivå, vilket ledde till kontakt med Stockholms stad. Detta eftersom uppsatsen utgår från tanken om naturrelaterade händelser som både ett ekologiskt och ett socialt fenomen och att naturrelaterade händelser på så sätt får större konsekvenser ju fler invånare som drabbas. Det tredje urvalskriteriet var att intervjua den länsstyrelse som är ansvarig i samma län som storstadskommunen ingår, vilket gjorde att kontakt söktes med Länsstyrelsen Stockholm. På så sätt förenklades aggregeringen av information från lokal till regional och slutligen till nationell nivå samtidigt som chanserna ökade för att aktörerna skulle känna till varandras arbete och samverka till vardags och vid en kris. Eftersom det är lika stort fokus på aktörerna på samtliga samhällsnivåer bör inte uppsatsen tolkas som en renodlad fallstudie.

För att välja ut respondenter ansågs det mest viktigt att intervjupersonerna arbetar med, alternativt har god kunskap om, GIS och/eller naturrelaterade händelser, för att stärka studiens validitet. Därför eftersöktes yrkesverksamma som arbetar som GIS-samordnare, beredskapssamordnare, klimatsamordnare, eller motsvarande.

4.2.2 Undersökningens utförande

Kontakt söktes dels genom tips från författarens privata kontaktnät, dels genom att maila till aktörernas funktionsbrevlådor. Mailkontakt fördes med åtta personer inom MSB, Länsstyrelsen Stockholm och Stockholms stad. Organisationerna fick bestämma internt vem som var mest lämplig att delta baserat på studiens tema. Kontaktförfrågan resulterade i att fem personer från de tre organisationerna kunde intervjuas.

Några dagar före intervjun skickades ett formulär ut som innehöll både information om studien och representantens deltagare, samt ett skriftligt informerat samtycke (bilaga A). Dessutom skickades en intervjuguide ut som innehöll de intervjufrågor som författaren skulle ställa (bilaga B). Detta för att representanterna skulle få möjligheten att förbereda sig inför intervjuerna.

Intervjuerna bestämdes att vara semistrukturerade med förutbestämda frågor men med möjlighet att ställa kortare följdfrågor eller be respondenterna utveckla sina svar. Denscombe (2010) menar att semistrukturerade intervjuer dels är mer flexibla än en strukturerad intervju, men samtidigt tillåter författaren att standardisera sina frågor vilket underlättar dataanalysen. Under litteraturgranskningen noterades potentiella aspekter som vore intressanta att fråga aktörerna om, vilket Trost (2010) menar är viktigt för en lyckad intervjustudie. Samma frågor ställdes till varje aktör för att underlätta ett systematiskt jämförande när intervjuerna senare skulle analyseras. Intervjufrågorna utgick från uppsatsens frågeställningar, till exempel undersöktes:

- Hur aktörernas GIS-arbete förhåller sig till krisberedskap och samhällsplanering,
- Hur aktörerna arbetar med GIS för olika typer av naturrelaterade händelser, i olika skeden av en kris, samt hur de samverkar internt och externt inom GIS,
- Framgångsfaktorer och utmaningar i aktörernas GIS-arbete,
- Positiva och negativa effekter av att arbeta med GIS,
- Hur GIS-arbetet påverkar resiliensen mot naturrelaterade händelser.

Alla tre intervjuer var omkring 60 minuter långa. Under intervjuerna försökte författaren undvika ledande frågor samt respektera respondentens betänketid. Generellt eftersträvade författaren neutralitet och saklighet samt ha en empatisk inställning till alla respondenters olikheter (Denscombe, 2010). MSB:s respondent hade kunskap om både GIS och naturrelaterade händelser och ställde därför upp ensam. Två gruppintervjuer

genomfördes, en med Länsstyrelsen Stockholm och en med Stockholms stad där två representanter ställde upp från vardera organisation. Denscombe (2010) menar att enskilda intervjuer och gruppintervjuer kan få helt olika dynamik. Enskilda intervjuer kan vara fördelaktigt eftersom det blir tydligt att åsikter endast kan komma från intervjupersonen själv. I gruppintervjuer finns det en risk att respondenter inte vågar uttrycka sina egna åsikter utan svarar ”som en del av gruppen” (Denscombe, 2010, s. 177). Däremot får respondenter i en gruppintervju möjlighet att lyssna till andras perspektiv vilket kan ge upphov till intressanta och mer djupgående diskussioner (ibid). I denna studie försökte författaren genomföra alla intervjuer på samma sätt eftersom målet med intervjuerna var att undersöka erfarenheter och arbetssätt, framför åsikter och värderingar.

Intervjuerna med MSB och Länsstyrelsen Stockholm hölls via en digital mötesplattform medan intervjun med Stockholms stad genomfördes som hybrid där en respondent var med fysiskt och en respondent var med digitalt. En nackdel med digitala intervjuer kan vara att viss interaktion går förlorad eftersom det kan vara svårare att läsa av kroppsspråk med mera (Denscombe, 2010). Däremot gjorde kostnads- och tidsmässiga förutsättningar det nödvändigt att genomföra de flesta av intervjuerna digitalt.

Intervjuerna spelades in för att underlätta transkribering och sammanställning. Genom att spela in intervjuerna kunde författaren fokusera på att vara närvarande under intervjuerna och inte bli distraherad av att anteckna respondenternas svar under tiden.

4.2.3 Bearbetning

Efter intervjuerna genomförts påbörjades transkribering. Enligt Kvale & Brinkmann (2014) är transkribering en tidskrävande process. Däremot underlättar transkriberingen för vidare sammanställning och djupare analys av materialet. Genom att transkribera intervjuerna kunde specifika formuleringar och betoningar sparas (Kvale & Brinkmann, 2014). Bortsett från några mindre justeringar har intervjuerna transkriberats nästintill ordagrant. De justeringar som utfördes var att ta bort överflödiga talspråkliga ord så som ”mmm” och ”ehm”, samt att exkludera ofullständiga och ej avslutade meningar. Dessutom sammanfattades uppstarten av intervjun med författarens egna ord.

Efter transkribering analyserades intervjuerna och de viktigaste budskapen sammanställdes per respektive intervjufråga i en tabell. Genom att sammanställa i

tabellform förenklades analys av svaren från de tre organisationerna. Dessutom kunde specifika teman urskiljas vilket presenteras närmare i avsnitt 4.3.

Intervjuerna anonymiserades för att inte röja intervjupersonernas identiteter. I resultatet presenteras därför intervjuerna som ”intervju X”, medan respondenternas identitet har förkortats utifrån aktörens uppdrag som kommun, länsstyrelse eller myndighet. Förkortningarna framgår av tabell 3 nedan.

Tabell 3: Anonymisering av de intervjuade respondenterna med förkortningar

Aktör	Respondent	Intervju	Funktion	Förkortning
Stockholms stad	1	2	Beredskapsstrateg	K1
Stockholms stad	2	2	Geodatasamordnare	K2
Länsstyrelsen Stockholm	1	3	GIS-specialist	L1
Länsstyrelsen Stockholm	2	3	Klimatanpassningssamordnare	L2
MSB	1	1	Handläggare naturolyckor	M1

Denscombe (2010) poängterar att det är viktigt att inte ta materialet ur sitt sammanhang. Därför har ansträngningar gjorts för att presentera material i sin rätta kontext och av denna anledning presenteras citat som illustrativa exempel. Resultatet av intervjuerna redovisas i kapitel 5 utifrån en tematisering som presenteras i nästa avsnitt.

4.3 Tematisering inför analys av empiri

Under sammanställning av intervjuerna i tabellform urskildes vanligt förekommande teman i en typ av kodning. Baserat på den deskriptiva empirin kunde uppsatsens båda forskningsfrågor tematiseras med samma tre teman. De teman som identifierades är; GIS i olika skeden av en kris, GIS för samverkan och kommunikation, samt förutsättningar som påverkar GIS-arbetet. Därför presenteras kapitel 5, resultat, utifrån dessa teman. Dessutom tematiserades GIS analytiska betydelse baserat på de analytiska begrepp som identifierades i litteraturgranskningen; social-ekologiska innovationer, gränsobjekt och krisinducerat lärande. Därför presenteras kapitel 6, analys och diskussion, utifrån dessa teman. Syftet med tematiseringarna är att belysa GIS betydelse utifrån både ett deskriptivt och ett analytiskt perspektiv.

4.4 Kritik av material och metod

Några brister har identifierats i materialet och metodtillämpningen. I detta avsnitt diskuteras bristerna i förhållande till Denscombes (2010) huvudprinciper för forskningsetik; validitet, reliabilitet, generaliserbarhet och objektivitet. Forskningsetiska

överväganden presenteras för att belysa att forskare inte har en privilegierad position att undersöka sina intressen på bekostnad av den eller det som studeras (Denscombe, 2010).

För det första är det viktigt att förhålla sig källkritisk till sekundärdata från litteratur eftersom materialet inte producerats enligt studiens syften (Denscombe, 2010). Det finns en risk att sekundärdata som använts i studien är av dålig kvalitet, eller rent av, felaktig. Författaren har därför försökt att, i den översiktliga litteraturgranskningen, utgå från dokument som är producerade av svenska myndigheter där experter inom ämnet har skrivit texterna, samt från gällande lagar och författningar för att bibehålla god aktualitet. I litteraturgranskningen med söksträng exkluderades texter som inte blivit sakligt granskade samt var producerade för lång tid sedan. Dessa avgränsningar gjordes dock enligt författarens subjektiva bedömningar vilket kan påverka studiens objektivitet. Avgränsningarna utfördes med målet om att öka studiens validitet.

Vidare poängterar MacFarlane, Russell-Rose & Shokrane (2022) några brister med boolesk söklogik. Söksträngarna kan både vara baserade på taktiska, strategiska och logiska fel, till exempel genom att författaren använt "AND" och "OR" fel eller felstavat ett ord. För att minska denna risk användes relativt enkla söksträngar i studien, vilket även passade målet om att framta exempel på hur GIS använts i tidigare forskning. MacFarlane, Russel-Rose & Shokrane (2022) nämner även att databaser kan ge olika sökträffar. Eftersom endast LUBsearch användes i studien anses det viktigt att poängtera att det kan finnas ytterligare relevant litteratur som inte har inkluderats i studien.

I urvalet av aktörer att intervjua hade en annan undersökningspopulation kunnat väljas, till exempel genom att fokusera på bara kommuner. Eftersom kommuner sinsemellan har mer liknande uppgifter inom samhällsplanering och krisberedskap hade detta troligtvis underlättat jämförelsen mellan tillämpningar av GIS och GIS betydelse hos olika aktörer. Däremot finns det uppsatser som genomfört liknande studier tidigare, se till exempel (Önnerfors, 2007; Brudin, 2014; Rundal, 2019), varför det ansågs intressant att studera GIS-arbetet på olika samhällsnivåer i stället. Detta möjliggjorde även att till exempel samverkansförhållanden kunde studeras.

Vidare bör bias hos såväl respondenterna som författaren diskuteras. Eftersom respondenterna intervjuades i egenskap av sin yrkesroll har författaren övervägt ifall informationen kan vara färgad på något sätt. Enligt Denscombe (2010) finns dessutom intervjuareffekten i någon form i alla intervjuer, alltså att författaren påverkar

respondenten. För att undvika ledande frågor utgick intervjuerna från frågor som tillät respondenterna att öppet beskriva sitt arbete med GIS. Intervjun kan däremot i viss mån ha speglat författarens egna uppfattningar. För att öka reliabiliteten hade författaren bias i åtanke vid presentation av resultatet och övervägde hur båda parternas delaktighet kan ha påverkat det insamlade materialet.

En nackdel med att genomföra intervjuer är att det är en tidskrävande process vilket gör att få aktörer kunde undersökas inom studiens tidsram. Potentiellt hade fler aktörer kunnat undersökas ifall enkäter hade använts i stället för intervjuer. Att insamla primärdata genom enkäter är ett kostnadseffektivt sätt att nå ut till ett stort antal respondenter. Däremot hade enkätsvaren förmodligen blivit mer ytliga än data som insamlades genom djupintervjuerna (Denscombe, 2010). Författaren prioriterade därför att gå på djupet i färre aktörers GIS-användning. Att få aktörer påverkar studiens generaliserbarhet varför det är viktigt att belysa att resultatet inte bör tolkas som en generell bild av GIS-arbetet och GIS betydelse hos alla myndigheter, länsstyrelser och kommuner i Sverige. Uppsatsens empiri reflekterar endast de fem respondenternas synvinkel.

I studien har två kvalitativa metoder kombinerats, intervjuer och litteraturgranskning. Denscombe (2010) argumenterar för att blandade metoder, alltså att kombinera både kvalitativa och kvantitativa metoder kan hjälpa till att kompensera för svagheterna i en enskild metod, ge en komplettare bild av ett ämne samt bidra till en mer utvecklad analys. Att även addera en kvantitativ metod, till exempel genom att genomföra en egen GIS-analys eller statistisk analys av hur GIS används, hade kunnat gynna studiens validitet. Däremot, eftersom uppsatsens huvudsyfte är att undersöka arbetet med GIS och GIS betydelse, två kvalitativa aspekter, var det en metodologisk avgränsning att endast använda kvalitativa metoder. Författaren kunde dessutom, genom att kombinera två olika kvalitativa metoder, triangulera mellan den primär- och sekundärdata som insamlades. Data från intervjuer och litteraturen kunde därför valideras genom att trianguleras mot varandra vilket var behjälpligt för att till exempel hantera eventuella bias.

5 RESULTAT

I detta kapitel redovisas empirin från intervjuerna kring hur Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm och MSB arbetar med GIS inom samhällsplanering och krisberedskap i förhållande till naturrelaterade händelser. Dessutom beskrivs aktörernas erfarenheter av GIS betydelse för resiliens mot naturrelaterade händelser. Med utgångspunkt från tematiseringen presenteras resultatet i följande ordning; GIS i olika skeden av en kris, GIS för samverkan och kommunikation, samt förutsättningar som påverkar arbetet med GIS. Avsnitten behandlar de intervjuade aktörernas framgångsfaktorer och utmaningar i arbetet med GIS.

5.1 GIS i olika skeden av en kris

5.1.1 Förebyggande arbete

Generellt reflekterar Stockholms stads, Länsstyrelsen Stockholms respektive MSB:s GIS-användning deras olika uppdrag inom krisberedskap och samhällsplanering. Alla fem respondenter förklarar att deras organisationer använder GIS i arbetet med naturrelaterade händelser. De har en utbredd användning av GIS inom olika enheter i sina verksamheter. På alla samhällsnivåer finns därför god kännedom om förutsättningarna i sina respektive geografiska områden. Alla respondenter är enade kring att, trots sina brister och utmaningar, finns det fördelar av att använda GIS i arbetet med resiliens mot naturrelaterade händelser (intervju 1 [23-03-30]; 2 [23-04-05]; 3 [23-04-03]). L1 menar till och med att, så som samhällsprocesserna ser ut idag, skulle inte arbetet fungera utan GIS (se [tabell 3](#) för förkortningar av respondenterna). Respondenten tror att detta är anledningen till GIS stora framväxt de senaste decennierna (intervju 3). På liknande sätt uttryckte K2:

”Jag tror både GIS och data i stort, det blir nästan en maktfaktor framöver. Den som har bäst koll på sin data kommer ha en starkare position som samhällsaktör.” (K2, intervju 2)

Inom krisberedskapsarbetet används GIS framför allt i ett förebyggande syfte på alla samhällsnivåer (intervju 1; 2; 3). MSB och Länsstyrelsen Stockholm delar ut pengar och tar fram vägledande underlag, så som skyfalls-, värme-, och stabilitetskarteringar (intervju 1; 3). Stockholms stad tar också fram egna underlag men kan även använda MSB:s och länsstyrelsens pengar och underlag för att utföra djupare analyser utifrån sin egen kontext (intervju 1; 2; 3). Alla respondenter anger att GIS-underlagen är stöd inom

det mesta av arbetet med samhällsplanering. Underlagen används i arbetet med till exempel ÖP och DP. Underlagen kan bland annat visa de fysiska förutsättningarna för att konstruera byggnader (intervju 1; 2; 3). Vidare används underlagen ofta för att öka kunskapen om var samhällsviktig verksamhet är lokaliserad, i förhållande till olika riskområden. Utifrån GIS-underlagen vet kommunen var de inte bör lokalisera anläggningar, där det finns stora risker, samt var de bör upprätta åtgärder för att skydda den befintliga bebyggelsen (intervju 2). M1 poängterar även att GIS blir ett starkt verktyg för att planera hållbart utan att bygga till risker (intervju 1). Enligt L2 är GIS-underlagen hjälpsamma för att ”kicka igång” kommunernas arbete med naturrelaterade händelser, underlagen blir en första del att ta med till kommunpolitikerna för att få genomslag (intervju 3).

Alla aktörerna har haft ett klimatperspektiv i framtagandet av sina GIS-underlag vilket innebär att de tar hänsyn till framtidsscenarier som är beroende av storleken på fortsatta växthusgasutsläpp (intervju 1; 2; 3). Samtliga respondenter har länge haft ett stort fokus på översvämningar från kust och skyfall, även om värme också finns med i GIS-arbetet idag. På nationell nivå arbetar MSB dessutom med att geografiskt kartera risker för ras och skred. Det är mindre fokus på andra typer av naturrelaterade händelser så som stormar och snöstormar i GIS-arbetet på både lokal, regional och nationell nivå. Stockholms stad har däremot GPS-sändare på de snöröjningsfordon som används, vilket kan vara behjälpligt för att till exempel ta fram lägesbilder vid en större snöstorm (intervju 3). M1 poängterar att fokuset på vatten- och värmerelaterade händelser kan bero dels på myndighetens uppdrag, dels på hur pass svårt det är att kartera olika typer av risker (intervju 1). Även L1 poängterar att det fortfarande finns frågor som de inte kan lösa enbart med hjälp av GIS (intervju 3). M1 belyser att det inte beror på att ”vi inte ’tror på’ andra kriser”. Det beror till viss del på den naturrelaterade händelsens karaktär och var den kan inträffa, förklarar M1. Till exempel är det svårare att kartera risken för en storm då denna kan inträffa i princip var som helst i landet medan det finns bättre tillgång till de parametrar som behövs för att kartlägga översvämningar från stigande havsnivåer (intervju 1).

Länsstyrelsen Stockholm uppger att de använde kartunderlag till sin senaste RSA, även om de önskar att kunna använda GIS mer i detta arbete (intervju 3). Stockholms stad har kunnat göra en RSA baserad på sin skyfallskartering. K2 anser att det förmodligen finns

mycket inspiration att hämta till krisberedskapsarbetet från den utbredda användningen av GIS inom det dagliga planeringsarbetet (intervju 2). M1 uttryckte det istället som att det vardagliga arbetet börjar genomsyras av krisberedskapstänket. Respondenten menar att kommuner i en högre utsträckning börjar tänka på hur planeringen ska fungera i såväl vardagen som vid en kris. Vid till exempel planering av rutter till personer med hemtjänst tror M1 att kommuner i allt högre grad börjar beakta scenarier där framkomligheten störs, till exempel på grund av en naturrelaterad händelse (intervju 1).

5.1.2 GIS i det operativa skedet

Alla respondenter delar en samsyn om att det går att göra mycket med GIS under det operativa skedet av en kris, men att det finns stor utvecklingspotential inom detta område (intervju 1; 2; 3). På regional och lokal nivå framförs en önskan om att arbeta mer operativt med GIS under en kris, framför allt för att ta fram lägesbilder (intervju 2; 3). MSB har erfarenhet av arbete med satellitbilder via Copernicus EMS under kriser, vilket har varit behjälpligt för att studera spridning av till exempel skogsbränder. Användningen av EMS innebär att GIS har kunnat användas för att ta fram lägesbilder (intervju 1).

Respondenterna på alla samhällsnivåer poängterar att de, både till vardags och vid en kris, gynnas av att ha god kännedom om sin data, och i förlängningen av förutsättningarna i sitt geografiska område (intervju 1; 2). K1 menar att de däremot borde kunna utnyttja all den data som finns över kommunen på ett bättre sätt. K2 anser att det är viktigt att ha bra metoder för att insamla, lagra och analysera data för att kunna utnyttja GIS till sin fulla potential (intervju 2). I dagsläget finns dock inte informationen samlad eller paketerad på ett tillräckligt bra sätt enligt respondenter hos både Stockholms stad och Länsstyrelsen Stockholm (intervju 2; 3). I alla intervjuer har respondenter poängterat att det är avgörande att förbereda sina data i förväg eftersom det inte finns tid att ”uppfinna hjulet” vid ett skarpt läge (intervju 1; 2; 3). K1 uttrycker det som:

”Ska man ta fram en lägesbild på en kvart så behöver man liksom ha det förberett, det behöver vara lite TV-kockslösning på det där.” (K1, intervju 2)

5.1.3 GIS som stöd i att lära av en kris

Enligt respondenter från Stockholms stad och Länsstyrelsen Stockholm används GIS ganska lite efter en kris inom deras organisationer idag (intervju 2; 3). K1 menar att detta, för deras del, framför allt beror på att efterhanteringen ligger i händerna hos ansvarig verksamhet och att de vill arbeta utefter grundprinciperna i sitt krisberedskapsarbete

(intervju 2). M1 exemplifierar hur aktörer i USA har utvecklat flera GIS-applikationer som bland annat används i efterarbetet av orkaner. Arbetet i USA blir därför ett bevis på GIS breda användningsområde även i detta skede (intervju 1).

Vidare argumenterar M1 för att arbetet med GIS under en kris även kan gynna lärandet i efterhand. Genom att spara geodata från satellit eller drönare kan aktören studera spridningen av till exempel en skogsbrand i efterhand. M1 beskriver att mycket av data och arbetssätt som används idag bygger på tidigare erfarenheter från kriser. Till exempel nämnde M1 att Tuveskredet 1977 blev startskottet för att göra stabilitetskarteringar över Sverige för att identifiera riskområden liknande Tuve. Vidare upptäckte MSB, nästan av en slump, att kustbevakningen hade flygplan under skogsbranden i Västmanland 2014 vilka senare kunde utnyttjas för datainsamling. Även koordinatsystem har gjorts mer enhetliga som en del i lärandet av en kris. Ett annat exempel är hur ett skyfall synliggjorde kritiska beroenden mellan samhällsviktiga verksamheter. Genom att bli medveten om riskerna kunde kommunen som drabbades av skyfallet lära av krisen och stärka sin krisberedskapsförmåga (intervju 1). M1 uttryckte att:

”Mycket sånt kan tyckas vara lite larvigt enkelt upptäcks först när det har smält till och man tittar på det i efterhand. Kris brukar driva på utvecklingen. Tyvärr, men också bra.” (M1, intervju 1)

K2 argumenterar däremot för att det även är bra att tänka proaktivt i sitt krisberedskapsarbete, till exempel genom att arbeta med scenarioövningar. På så sätt kan kommunen förbereda sig inför vad som kan hända och inte bara agera reaktivt när något väl händer. K2 menar att GIS kan göra en scenarioövning mer verklig och intressant. Stockholms stads respondenter berättar att de nyligen har bjudit in MSB till en dialog. Dialogen blir ett proaktivt sätt att få inspiration, ta del av exempel samt få svar kring vad kommunen behöver förbereda för att kunna använda GIS mer i sin krisledning, i synnerhet för att ta fram lägesbilder (intervju 2).

5.2 GIS för samverkan och kommunikation

5.2.1 Samverkan inom och mellan samhällsnivåer

Samtliga respondenter står enade kring vikten av en god samverkan både mellan olika fält inom organisationen och mellan samhällsnivåer (intervju 1; 2; 3).

M1 menar att MSB fokuserat mycket på samverkan de senaste åren och därför blivit bättre på det. De är bland annat involverade i flera myndighetsöverskridande samarbeten. MSB delar ut pengar som används för att forska och utveckla inom till exempel klimatanpassning och GIS. Dessutom används testgrupper för att utveckla nya sätt som GIS kan utnyttjas på. Genom Förordning (2009:956) om översvämningssrisker (översvämningssförordningen) (SFS 2009:956) har MSB god kontakt med länsstyrelserna, som i sin tur för kontakt med kommuner. MSB har även direktkontakt med kommuner vid överlämning av underlag. Andra aktörer kan dessutom åberopa hjälp från MSB vid en kris (intervju 1).

Länsstyrelsen Stockholm förmedlar mycket data och underlag vidare till kommuner. De tillgängliggör all sin data som de inte har anledning att hålla hemlig via GeodataKatalogen vilken finns öppen för allmänheten, se (Länsstyrelserna, 2023). Vidare delar länsstyrelsen ut pengar till kommuner för till exempel klimatanpassning. Länsstyrelsen Stockholm är dessutom delaktig i MSB:s referensgrupp för den nationella värmekarteringen. Länsstyrelsens respondenter poängterar att samverkansarbetet med kommunerna kan fördröjas när länsstyrelsen behöver fokusera på att lyfta de kommuner som hunnit kortast i sitt GIS-arbete. L1 menar att detta kan ge upphov till långa ledtider och att ribban för vad som är möjligt att göra inom det länsgemensamma resiliensarbetet blir låg. Vidare upplever länsstyrelsen en utmaning kring att aggregera information ifall kommuner tar fram egna GIS-underlag i stället för att använda de underlag som tagits fram på regional eller nationell nivå. Underlagen kan bygga på olika parametrar och då behöver länsstyrelsen granska, godkänna och matcha underlagen på lokal, regional och nationell nivå (intervju 3).

Stockholms stad uppger att de har god samverkan gällande krisberedskap med länsstyrelsen samt genom Samverkan Stockholmsregionen (en regional infrastruktur för samverkan). Däremot anser K2 att de har mindre bra kontakt med länsstyrelsen inom GIS-samverkan för krisledning. Kommunen deltar även i intresseföreningar och nätverk kopplat till geografisk information, samt har upparbetade kontakter med regionala geodatasamordnare. Stockholms stad är även delaktig i Lantmäteriets geodatasamverkan där de tar del av och skickar in data. Kommunen har, som nämnt, bjudit in MSB för en dialog eftersom de vill öka sin kunskap kring att använda GIS i det operativa skedet. I

detta projekt samverkar K1 med K2 och tar hjälp av nationell nivå för utbildning och stöd (intervju 2).

Gällande samverkan inom organisationerna poängterar samtliga respondenter att det är viktigt att stödfunktionen inom GIS kan arbeta nära verksamheterna för att skapa en relation med övriga medarbetare. På detta sätt kan GIS-funktionen se och förstå verksamhetens behov och får därför bättre förutsättningar för att komma med i projekt i ett tidigt skede (intervju 1; 2; 3). K1 menar att personer med expertkunskaper inom GIS ofta saknar goda kunskaper om till exempel krisberedskap, naturrelaterade händelser eller klimatanpassning – och vice versa, ofta på grund av att de har olika utbildningsbakgrund. Därför är det viktigt att det kan bildas bryggor mellan expertkunskaperna (intervju 2). L1 beskriver sin egen roll i det interna samverkansarbetet:

”Jag figurerar väldigt ofta som tolk mellan den tekniska sidan och verksamhetens behov. Det tror jag egentligen är ganska kritiskt för att få GIS att bli mer accepterat. Man ser behoven på verksamheten. Så besväras man inte folk med alla tekniska bitar som egentligen hör till.” (L1, intervju 3)

Två organisatoriska framgångsfaktorer som alla respondenter betonar är därmed dels att GIS-specialisterna arbetar nära verksamheterna, dels att det finns en eller flera samordnare som kan ”knyta ihop säcken” (intervju 1; 2; 3). Detta för att arbetet ska lyftas bortom enskilda stuprör (intervju 3). Alla intervjuade aktörer har byggt upp sina organisationer för att försöka möta detta mål, med GIS-specialister ute i verksamheterna samt med en eller flera centrala GIS-samordnare (intervju 1; 2; 3).

Stockholms stad upplever dock vissa utmaningar kopplat till detta, där GIS-samordnarens arbetsuppgifter är relativt nya. Idag upplever kommunen att det görs väldigt många bra GIS-arbeten ute i olika ”öar”, men att de behöver samordna sitt GIS-arbete för att få en bättre helhet. Dessutom poängterar K2 att det både är en fördel och en utmaning att vara en så pass stor organisation som de är; ”ingenting är enkelt i en så stor organisation även om allt är möjligt” uttryckte respondenten det som (K2, intervju 2). Å ena sidan anser Stockholms stad att det är positivt att vara stora eftersom de drar nytta av stordriftsfördelar så som goda resurser och många duktiga medarbetare, å andra sidan har kommunen utmaningar kring att veta vad som görs i de olika öarna samtidigt som samordningen kan skapa fördröjningar i arbetet. Stockholms stad utvecklar i dagsläget sitt arbete med att hitta rätt personer, sätta dem på rätt plats och starta dialog med alla de som ska arbeta

med GIS (intervju 2), för att kunna utnyttja samverkan som framgångsfaktor på ett ännu bättre sätt.

5.2.2 Kommunikation för en ökad samverkan

Samtliga respondenter uppger att GIS har framför allt en kommunikativ betydelse i stället för en analyserande betydelse i deras arbete med naturrelaterade händelser (intervju 1; 2; 3). Alla respondenter har betonat att GIS framför allt är hjälpsamt för att förmedla information på ett enkelt och lättillgängligt sätt (intervju 1; 2; 3). M1 menar att:

”Det är en sak om du får en textuell rapport som kan vara 140 sidor, det är inte lätt att ta sig till. Men om du får en visuell kartbild, som är en förenklad version av den bakomliggande forskningen, men är väldigt visuellt slående. Många har lättare att ta till sig information i form av bild än i text, vill jag tro, eller så det känns utifrån de erfarenheterna jag har. Bild brukar ju vara det här ’säger mer än 1000 ord’” (M1, intervju 1)

K1 betonar att aktörer kan göra jämförelser och se nya samband med hjälp av GIS och därför kan kommunen nå bortom traditionell krisledning:

”I krisberedskap är det väldigt mycket kartor på bord och puckar och magneter i ett krisledningsrum, det är det typiska. Men det stannar ju där.” (K1, intervju 2)

Enligt K1 är kartor i ett GIS mer levande jämfört med analoga kartor. Respondenten beskriver att detta möjliggör för att snabbt kunna dela och tillgängliggöra en lägesbild. På så sätt kan aktörer som berörs av till exempel en skogsbrand eller spridning av giftiga gaser få ta del av informationen och kunna agera snabbare. Däremot poängterar K2 att en nackdel med GIS är att det är ett ganska stort maskineri. Vid en naturrelaterad händelse, om elen slås ut, fungerar inte verktyget och då behöver det finnas andra sätt att dela information. Som K1 beskriver: ”det finns självklart situationer där magneten på en whiteboardtavla är att föredra, eller det enda man har” (K2, intervju 2). På liknande sätt menar M1 att ”fortfarande är papperskartan ’king’ när det händer något” (M1, intervju 1). M1 tar upp skogsbränder som exempel, ifall en GIS-funktion behöver åka ut i fält och producera kartor på en plats med tveksam täckning (ibid).

Vidare menar M1 att en karta kan vara en samråespunkt för olika funktioner i kommunen att samlas kring (intervju 1). När MSB lämnar över underlag till kommuner har de sett denna typ av effekt, vilket citatet nedan visar:

”Så samlar man folk som jobbar i olika delar av kommunen och kommunpolitiker. Så sitter man och pratar utifrån det som syns på kartan. Om man samlar rätt personer på de platserna så träffar de varandra och ”vi har det här, det här och vi har det här, vi behöver samarbeta”. Det tror jag är den stora vinsten. Folk har lättare att prata med varandra utifrån kartbilden än något annat i många av de här frågorna.” (M1, intervju 1)

M1 menar att kartor kan göra det enklare att förstå relativt komplexa fenomen, så som värmeböljor, samt att kartor kan hjälpa till att belysa fenomenet från en annan vinkel. När flera befattningar inom en organisation ökar sin förståelse beskriver M1 att det ger upphov till ett bättre samarbete och att nya frågor ställs över gränserna mellan olika verksamheter (intervju 1). Dessutom hjälper GIS-underlagen kommunerna att få en större förståelse för fenomen som kan sträcka sig över kommungränserna. Detta kan vara ett initiativ för ökad mellankommunal samverkan, menar L2 (intervju 3).

5.3 Förutsättningar som påverkar GIS-arbetet

5.3.1 Tekniska förutsättningar

Länsstyrelsens respondenter poängterar vikten av att sänka den tekniska tröskeln för att använda GIS och detta har varit en stor framgångsfaktor i deras organisation (intervju 3). Länsstyrelsen Stockholm har sett att en större andel av de ungefär 450–500 anställda kunnat utnyttja GIS i sitt dagliga arbete, till exempel på grund av att länsstyrelsen gått över från desktopprogramvaror till webb-GIS. Länsstyrelsens breda användning av GIS framgår av citatet:

”det visade sig att över femtio procent av handläggarna använde GIS varje dag. Alltså vi hade mellan 50 och 100 som öppnade GIS varje dag kunde vi se på statistik. Och vi hade över 300 unika på en vecka som hade öppnat ett webb-GIS.” (L1, intervju 3)

Båda respondenterna från länsstyrelsen anser att ett webb-GIS är mer lättillgängligt, lättförstått och kommunikativt jämfört med en mer komplicerad desktopprogramvara.

Enligt L1 kan det däremot vara en utmaning att få tillgång till goda tekniska förutsättningar, till exempel till system som är praktiskt användbara för organisationen. L1 anser att det kan vara en utmaning att förmedla nyttan av GIS till chefer för att få pengar till att köpa in nya system. L1 menar att medarbetare inom GIS ofta har uppdraget att ”sälja in en lösning, mer än att man GIS:ar fram en lösning” (L1, intervju 3). Ifall en

GIS-medarbetare lyckas visa och göra det smältbart vart det finns ett problem är det enklare att få loss pengar till att göra resilienshöjande insatser. Detta är viktigt, eftersom det kostar pengar att stärka resiliensen mot naturrelaterade händelser, menar L1. Nyligen köpte länsstyrelsen in GIS-programmet SCALGO. L1 uttrycker att ”man har ett webb-GIS i utseendet men rent tekniskt är det extremt kompetent bakom” (L1, intervju 3). SCALGO tillåter till exempel modellering av olika lösningar vilket gör det till ett mycket praktiskt verktyg för länsstyrelsen (intervju 3). Stockholms stad har å andra sidan en utmaning i att flera av kommunens system är äldre och att de därför saknar tekniska förutsättningar för att kunna möta verksamheternas behov. Dessutom upplever de att olika verksamheter använder olika system vilket gör GIS-arbetet fragmenterat (intervju 2).

M1 poängterar vikten av att ha god tillgång till data. M1 menar att tillgången till data har ökat mycket de senaste åren. Flera olika aktörer, däribland nationella myndigheter, producerar geodata och tillhandahåller den öppet (intervju 1). Efter Europeiska unionens (EU) *Inspire-direktivet* har geodatainfrastrukturen dessutom gjorts mer enhetlig inom EU, med gemensamma karteringar av bland annat Natura2000-områden (intervju 3). Däremot belyser M1 att systemen kan se mycket olika ut i EU:s olika länder, vilket kan försvåra arbetet med att skapa större internationell enlighet. En ytterligare utmaning som framkom av intervjun med MSB är hur data ska göras tillgänglig på ett säkert sätt. Faran, enligt M1, är att ”folk med dåliga avsikter” ska kunna insamla olika data och få en aggregerad bild av till exempel riskers påverkan på samhällsviktiga verksamheter (intervju 1).

Länsstyrelsen upplever att tillgången till data delvis är spretig mellan de olika nationella aktörerna. L1 anser att det därför kan vara svårt att hålla koll på all data som finns tillgänglig. L1 menar att det vore enklare ifall det fanns en tydligare och mer standardiserad struktur av nationella data. I Danmark finns det till exempel en samlad nationell myndighet för geodata (intervju 3). Stockholms stads respondenter upplever, på liknande sätt som med sina fragmenterade GIS-system, att deras data skulle behöva samordnas på ett bättre sätt internt i kommunen (intervju 2).

Förutom tillgången till data poängterar M1 att datakvalitén har ökat inom flera områden. M1 tar upp Lantmäteriets nationella höjdsättning som ett exempel och menar att många nationella underlag har kunnat få en bättre upplösning på grund av höjdsättningen (intervju 1).

5.3.2 Pedagogiska förutsättningar

En annan utmaning som både Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm och MSB poängterar är svårigheterna med att tolka GIS-underlag. Respondenterna argumenterar för att det är mycket viktigt att vara kritisk till den data som kartor grundar sig på samt till hur data har manipulerats (intervju 1; 2; 3). K2 menar att användare behöver tänka på att analyser möjligen inte säger hela sanningen och att detta är särskilt avgörande i det operativa arbetet. Ifall inte en aktör har tillräcklig koll på sin information finns det en risk att de skapar felaktiga lägesbilder och tar felaktiga beslut (intervju 1; 2). M1 ger två exempel på denna problematik:

”Vi hade ett exempel, en översvämningsskartering där det blev översvämmat på fel sida av en vall. Då hävdade man att ”det kan inte hända”. Det visade sig att de hade grävt hål på vissa ställen i vallen och det fanns med i höjddata. I det fallet visade det sig att det var en fördel, men det kan finnas fall där vallen inte är med. Det översvämmades men det fanns egentligen en vall där.” (M1, intervju 1)

”Som jordartskartan, i södra Sverige är den väldigt detaljerad men i norra Sverige är den inte alls lika detaljerad. [...]. Den sanningen du ser i Skåne är inte samma sanning i Norrland.” (M1, intervju 1)

Därför menar MSB:s respondent att det är viktigt att ha i åtanke att alla delar av verkligheten möjligen inte finns representerade av den data som används till en karta (intervju 1).

MSB:s och Länsstyrelsen Stockholms respondenter beskriver att det kan vara svårt att förmedla syftet med ett framtaget underlag, särskilt när allt ska vara mer öppet och tillgängligt (intervju 1; 3). M1 beskriver att det finns pedagogiska utmaningar kopplat till GIS, grundat i att underlag kan tolkas på olika sätt. Därför menar respondenten att det är viktigt att vara noggrann i sin kommunikation kring hur underlaget är menat att användas. Detta är i synnerhet avgörande att kunna förmedla underlagets brister, men samtidigt kunna poängtera dess värden för att underlaget ska komma till rätt användning. Kommunikationen ska även fungera trots att användaren inte har direktkontakt med den som tagit fram underlaget (intervju 1). M1 beskriver:

”Det är just den här kommunikationen – hur förmedlar vi hur det här ska användas? Hur är man sann mot det underlaget som finns och hur kommunicerar man det på ett sätt så att det blir använt och inte en för komplicerad produkt? Det är inte alltid helt

enkelt. Det kan inte vara beroende på att de har en personlig kontakt med mig, utan det måste vara tydligt från underlaget som de kan ladda ner från vår hemsida när de vill. Det ska framgå att det här kan du använda till de här sakerna och de här bristerna finns och det här finns med i det. Så det är en sån sak som vi diskuterar. Alltid egentligen när vi vill få ut en produkt. Hur gör vi det här förståeligt och hur gör vi det användbart på rätt sätt?” (M1, intervju 1)

Mot bakgrund av dessa pedagogiska utmaningar argumenterar M1 att metadata är mycket viktig för att förmedla information till användare (intervju 1).

L1 poängterar dessutom att det kan krävas vissa insikter för att kunna tolka GIS-underlagen. L1 menar att data som presenteras i ett GIS ofta ser ut som om det kan ge ja- eller nej-svar, vilket kan vara behjälpligt för politiker som till exempel bara vill veta om det går att bygga på en plats eller inte (intervju 3). Tre citat från intervjun med länsstyrelsen exemplifierar denna utmaning:

”folk tror så fort det är digitalt, så är det exakt, eller det är precist. 'Här är en översvämningskartering, den här pixeln blir blöt, den här blir det inte'. Ibland så kräver det lite insikter för att tolka underlagen.” (L1, intervju 3)

”Ja men för det är ju lite det som är vår lägsta grundläggningsnivå också för bebyggelse. Så är det 2,7 meter. Och då 'ja men då kan vi bygga på 2,71, då'. Kanske inte.” (L2, intervju 3)

”Så lämnar vi ut den, så är det fem kommuner som tar en kopia på den, 'bra, då har vi fått våra åtta ekosystemtjänster och det är fritt fram att bygga överallt annat, för där finns det ingenting'. Det är liksom, världen är inte lika svart-vit som GIS gör det.” (L1, intervju 3)

L1 belyser därför vikten av att vara öppen och ärlig med att GIS inte visar exakta fakta. L1 menar att det i verkligheten inte finns några exakta gränser, vilket GIS kan få det att framstå som. Därför behöver användare själva göra vidare analyser och utredningar av underlagen, för att kunna ta marginal och se till de lokala förutsättningarna. GIS är i första hand till för att redovisa saker och lämnar inga färdiga lösningar. Som L1 uttrycker det: ”GIS är inte ett orakel” (L1, intervju 3).

6 ANALYS OCH DISKUSSION

I detta kapitel analyseras och diskuteras resultatet från intervjuerna i förhållande till uppsatsens teoretiska utgångspunkt som presenterades i kapitel 3. Analysen baseras på de utmaningar och framgångsfaktorer som framkom i Stockholms stads, Länsstyrelsen Stockholms och MSB:s GIS-arbete utifrån resultatkapitlets respektive tre teman; GIS i olika skeden av en kris, GIS för samverkan och kommunikation, samt förutsättningar som påverkar GIS-arbetet. Empirin tolkas här med hjälp av begreppen social-ekologiska innovationer, gränsobjekt och krisinducerat lärande. Genom att tolka resultatet med hjälp av analytiska begrepp får GIS betydelse både en deskriptiv och en analytisk innebörd. I kapitlets sista avsnitt återknyts diskussionen till perspektivet social-ekologisk resiliens. Detta görs i syfte att diskutera GIS betydelse, för resiliens mot naturrelaterade händelser, i förhållande till hållbarhet.

6.1 GIS som social-ekologisk innovation

GIS används idag inom både samhällsplanering och krisberedskap i arbete med naturrelaterade händelser på alla tre samhällsnivåer. Användningen utgår till stor del från Stockholms stads, Länsstyrelsen Stockholms respektive MSB:s uppdrag och arbetsuppgifter inom de båda fälten. GIS betydelse för resiliens mot naturrelaterade händelser styrs till stor del av organisationernas framgångsfaktorer och utmaningar. Goda tekniska och pedagogiska förutsättningar är avgörande för att få en positiv betydelse av GIS inom olika skeden av en kris, samt för samverkan och kommunikation.

Inom samhällsplaneringen är GIS betydelse mycket positiv, eller som L1 beskrev, helt avgörande (intervju 3). Alla respondenter är enade kring att GIS har stor potential för att även få en större betydelse inom krisberedskapsarbetet. GIS-användningen är som mest utbredd för att förebygga naturrelaterade händelser och konsekvenser utav dem. Särskilt behandlas översvämningar och värmerisk hos alla aktörer, samt att MSB dessutom arbetar med ras och skred. En gemensam framgångsfaktor för aktörernas arbete i det förebyggande skedet är att de har utarbetat arbetssätt för att ta fram underlag, vilket är hjälpsamt inom både samhällsplaneringen och krisberedskapsarbetet. Utifrån detta får aktörerna en första grund för att genomföra resilienshöjande åtgärder, så som att lokalisera samhällsviktig verksamhet till platser med mindre risk för naturrelaterade händelser eller för att klimatanpassa befintlig verksamhet för att minska konsekvenser av naturrelaterade händelser.

Både Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm och MSB är eniga om att GIS är betydelsefullt för att förmedla lägesbunden information i tid och rum på ett enkelt sätt (intervju 1; 2; 3). Genom att kartera den rumsliga informationen får aktörerna bättre koll på förutsättningarna i sina geografiska områden. Under intervjuerna framkom exempel på att GIS har betydelse för att synliggöra både ekologiska och sociala aspekter. Till exempel kartläggs ekosystemtjänster, en ekologisk aspekt, samt personer med hemtjänst som behöver stöd när framkomligheten störs, en social aspekt. Genom att både ekologiska och sociala faktorer kan synliggöras i ett GIS skulle verktyget kunna tolkas som en social-ekologisk innovation, i enlighet med Moberg & Simonsens (2014) resonemang. Moberg & Simonsens definition ger exempel på social-ekologiska innovationers funktioner som till exempel en teknik, strategi, regelverk eller organisation (Moberg & Simonsen, 2014). Intervjuerna med MSB, Länsstyrelsen Stockholm och Stockholms stad gav uttryck för att GIS både kan användas som en teknik och en strategi. Till exempel genomför samtliga aktörer GIS-analyser som synliggör nya samband och trender (som teknik), samt att verktyget har haft en central roll hos MSB vid framtagande av lägesbilder under tidigare skogsbränder (som strategi).

Däremot poängterar Olsson & Galaz (2012) att hållbarheten kan påverkas beroende på hur en social-ekologisk innovation används. Även utifrån intervjuerna har det visat sig att GIS betydelse kan stärkas eller försvagas genom organisationernas tekniska och pedagogiska förutsättningar. Aktörernas tekniska förutsättningar innefattar datatillgång, datakvalité, datasystemens kapacitet, samt informationssäkerhet och påverkar organisationernas arbete på olika sätt. Till exempel beskrev Stockholms stad att tekniska lösningar (till exempel datasystem och datatillgång) är fragmenterade i olika öar inom organisationen vilket påverkar deras möjligheter att samverka internt (intervju 2). Å andra sidan beskrev alla aktörer att deras arbete underlättades när de tekniska förutsättningarna har förbättrats, bland annat genom Lantmäteriets nationella höjds scanning, inköp av modernare system eller när data har samordnats på ett bättre sätt.

Förutom att arbetet kan påverkas av tekniska förutsättningar spelar pedagogiska förutsättningar en stor roll. Alla aktörerna belyste utmaningarna kring att representera verkligheten med hjälp kartor som visar lager av information med hjälp av punkter, linjer och polygoner. Med kritiskt GIS i åtanke är det viktigt att belysa GIS brister vid användning av kartunderlag som ska återge utmaningar eller fenomen i komplexa SES.

Detta för att vara medveten om att GIS ger en förenklad bild av verkligheten, vilket Pickles (1997) belyst. Ifall en användare inte har GIS brister i åtanke kan användandet leda till att felaktiga beslut tas, till exempel när en lägesbild ska tas fram under en kris eller när klimatanpassningsåtgärder ska upprättas. Det sistnämnda scenariot gav M1:s exempel med översvämningvallar uttryck för. Så kallade missanpassningar (eng: *maladaptations*) kan, förutom att få ekologiska konsekvenser som när översvämningen i fråga skedde ”på fel sida vallen”, även bidra till sociala konsekvenser. Missanpassningar som får sociala konsekvenser kan härledas till Olofsson, Nyman & Öhmans (2016) samt Thatcher med fleras (2015) diskussioner om hur en förhastad användning av begrepp eller GIS inte speglar den komplexa verkligheten. Olofsson, Nyman & Öhman betonar att människors olika karaktärsdrag är värdefulla vid olika kriser. På grund av tid- och rumsberoende maktstrukturer har däremot vissa människor kommit att förknippas med sårbarhet och andra med resiliens, på grund av till exempel kön, klass och etnicitet (Olofsson, Nyman, & Öhman, 2016). I och med att intervjuerna synliggjorde att GIS ofta framställer verkligheten som svart-vit kan det diskuteras finnas ett behov av att problematisera hur GIS förhåller sig till maktstrukturerna. Leder vår organisations användning av GIS till att förstärka eller motverka rådande maktstrukturer? Genom att problematisera GIS förhållande till maktstrukturer kan möjligtvis risken för att upprätta missanpassningar minskas – något som kan anses vara än viktigare ifall GIS och data i stort får status som ”en maktfaktor” framöver.

Dock förmedlar alla aktörer att de är medvetna om de brister som Pickles (1997) respektive Briggs med flera (2002) behandlar, till exempel vilka data en karta bygger på, dess kvalitét och hur data manipulerats. Dessutom poängterade L1 att GIS inte lämnar några färdiga lösningar (intervju 3). Aktörernas medvetenhet kan tänkas ge dem bättre grunder att förmedla bristerna vidare till kollegor eller medborgare som använder deras underlag så att underlagen används på rätt sätt. Trots att empirin har påvisat GIS som ett hjälpsamt verktyg i arbetet med naturrelaterade händelser är GIS ”inget orakel” och metoden bör, till exempel, kombineras med andra metoder för att nå en högre verklighetsförankring (Thatcher, m.fl., 2015).

Begreppet social-ekologiska innovationer belyser vikten av att inkludera både ekologiska och sociala aspekter vid användandet av GIS för att kunna stärka resiliensen mot naturrelaterade händelser. De tekniska och pedagogiska utmaningar som framkommit

visar hur GIS betydelse för att påverka resiliensen beror på hur verktyget används. Genom att försöka reducera utmaningarna kan GIS potentiellt få en ännu större betydelse som både teknik och strategi hos organisationerna.

6.2 GIS som gränsobjekt

På grund av kritiska beroenden mellan samhällsviktiga verksamheter poängterar Johansson & Hassel (2016) vikten av en välfungerande samverkan. Gränsobjekt presenterades i avsnitt [3.3.3](#) som ett objekt som underlättar samverkan och kommunikation mellan olika fält (Trompette & Vinck, 2009). I intervjuerna var alla respondenter eniga kring att GIS kommunikativa styrka var en stor framgångsfaktor för en bred användning av GIS samt att detta underlättade samverkan inom och mellan olika samhällsnivåer. I intervjuerna framkom flera exempel på hur GIS och kartor kan öka samverkan och samsyn i arbetet med naturrelaterade händelser. Till exempel beskrev K1 hur levande kartor kan skapas i ett GIS vilka enkelt kan delas med de som berörs av en kris (intervju 2). L2 belyste hur angränsande kommuner ges initiativ för mellankommunal samverkan när de får en högre förståelse för kommunöverskridande utmaningar tack vare kartor (intervju 3). M1 poängterade att GIS kan hjälpa till att göra problem mindre komplexa och till exempel få kommunpolitiker och tjänstemän att börja prata om kommunens förutsättningar (intervju 1).

Vidare beskrev L1 att GIS-funktioner ofta får agera ”tolk” i en organisation mellan olika expertkompetenser (intervju 3). Genom att GIS-funktionen kan förankra sina kunskaper om rumsliga förhållanden med enskilda verksamheters behov sätts samhällsutmaningar i nya perspektiv. GIS-funktionernas kompetenser är särskilt hjälpsamma för att förmedla nyttan av en lösning till chefer med makt att bestämma och göra inköp, eftersom det kostar pengar att stärka resiliensen mot naturrelaterade händelser (intervju 3). För utom att GIS kan underlätta för kommunikation, samverkan och förståelse krävs det alltså även personer med kunskap om GIS och samhällsutmaningen i fråga. Därför kan det diskuteras att det även behövs ett *gränssubjekt* (se till exempel (Laine, m.fl., 2016) för tidigare forskning om gränsobjekt inom redovisning och ledning), utöver gränsobjektet GIS. Ifall organisationers GIS-funktion har goda kunskaper om rumsliga förhållanden kan hen potentiellt vara ett gränssubjekt och bidra till att förklara de rumsliga fenomen som tillgängliggjorts med hjälp av ett GIS på ett pedagogiskt sätt till en bredare målgrupp.

Det kan diskuteras att möjligheterna att stärka resiliensen ökar när fler får förståelse för komplexa samhällsutmaningar så som kriser, klimatförändringarna och naturrelaterade händelser. De empiriska exemplen på att GIS kan agera en brygga mellan olika fält eller funktioner visar att GIS därför har en betydelse för att öka denna förståelse. Genom sin kommunikativa styrka skulle GIS kunna användas för att öka initiativen, både ”top-down”, genom en bättre samverkan med politiker och chefer, eller ”bottom-up”, genom en ökad medvetenhet hos medborgare eller utifrån en ökad samverkan mellan olika fält. Den ökade förståelsen kan möjligtvis leda till att politiker och chefer inser vikten av att investera i bättre tekniska förutsättningar för organisationen, eller att en kommun satsar mer på att genomföra konkreta klimatanpassningsåtgärder vilket stärker resiliensen mot naturrelaterade händelser.

Att tolka GIS som ett gränsobjekt skulle dessutom kunna vara hjälpsamt för att sammanföra fälten samhällsplanering och krisberedskap. Genom att använda GIS för att förena fälten kan potentiellt nya initiativ för samverkan skapas. Utifrån Trompette & Vincks (2009) idéer tillåts medarbetare inom de båda fälten att behålla sina olikheter, men genom att få en högre samsyn för verkligheten med hjälp av kartor kan medarbetarna enklare dela perspektiv och erfarenheter. Detta är Stockholms stads pågående projekt kring en dialog mellan kommunens beredskapsstrateg, geodatasamordnare och MSB ett tydligt exempel på.

Hos både MSB, Länsstyrelsen Stockholm och Stockholms stad är GIS-användningen redan mycket utbredd kopplat till samhällsplaneringen. Länsstyrelsen Stockholms användning pekar dessutom mot att en organisation kan tjäna på att minska tröskeln att använda GIS för att fler ska kunna dra nytta av GIS betydelse. Därför har aktörerna många goda exempel på hur GIS kan användas och hur de kan gå tillväga för att öka användningen. På så sätt kan det diskuteras finnas goda möjligheter att använda GIS som en brygga för att GIS ska få en större betydelse inom fler användningsområden, till exempel den operativa krishanteringen. Dessutom bidrar organisationernas strukturer, där GIS-specialister arbetar nära verksamheterna samt med samordnare som ”knyter ihop säcken”, till goda förutsättningar för att använda GIS-funktionerna som gränsobjekt.

6.3 Krisinducerat lärande med hjälp av GIS

I det operativa skedet skiljer sig GIS betydelse mellan de olika organisationerna. Alla respondenter anger dock att de borde kunna utveckla arbetet med att använda GIS under

en naturrelaterade händelser. MSB är den aktör som använt GIS mest i detta skede och M1 presenterar flera exempel på hur GIS kan användas för att effektivisera krishanteringsarbetet (intervju 1). Hos Länsstyrelsen Stockholm och Stockholms stad är data idag däremot inte paketerat tillräckligt väl. Aktörerna poängterar vikten av förberedelser för att GIS-tillämpningen ska kunna fungera effektivt vid ett skarpt läge.

M1 menar vidare att MSB:s arbete med GIS under en kris gynnar lärandet i efterperspektivet (intervju 1). Detta synsätt faller i stor likhet till de processer som ingår i Deverells (2015) begrepp krisinducerat lärande, i synnerhet enkelkrets-, dubbelkrets-, och metalärande. Några av MSB:s lärandeprocesser skulle kunna tolkas som en typ av dubbelkretslärande, där till exempel Tuveskredet ledde till nya insikter och gjorde att MSB förändrade sina arbetssätt, i detta fall tändes gnistan för att stabilitetskartera Sverige (intervju 1). Detta snarare än att förändringarna kommit ifrån dolda normer och procedurer vilket hade kunnat tolkas som ett enkelkretslärande. Deverell argumenterar för att enkelkretslärande fungerar bäst när samhället förändras långsamt. Däremot är inte enkelkretslärande tillräckligt under ett snabbare händelseförlopp, som en kris, då en organisation behöver utvecklas samtidigt som deras premisser kommer i konflikt med den nya verkligheten som en kris skapar. För att upprätthålla en god krisberedskapsförmåga är det därför avgörande att en organisation anpassar sig i takt med omgivningen (Deverell, 2015).

Vidare kan lärandeprocesserna sammankopplas med Coaffee & Lees (2016) argument om att ”ta ett steg framåt” i stället för att ”studsa tillbaka”. Det kan diskuteras att MSB:s krisinducerade lärande ger dem bättre förutsättningar att återgå till ett stadiet med starkare krisberedskapsförmåga när de omsätter lärdomar från en tidigare kris, alltså ett perspektiv av att ”build back better”. K2 betonade å andra sidan ett mer proaktivt agerande, till exempel genom dialogen med MSB och scenarioövningar, för att vara bättre förberedda inför kriser (intervju 2). Detta proaktiva agerande kan också tolkas som ett dubbelkretslärande – respondenterna ifrågasätter om hen gör rätt saker och testar nya arbetssätt för att lyfta organisationens krisberedskapsförmåga.

I Walker & Salts bok från 2006 tolkades klimatförändringarna som en långsam förändring (Walker & Salt, 2006). I sin senaste rapport, AR6, poängterar IPCC (2023) däremot att det är hög sannolikhet att naturrelaterade händelser kommer att skapa svåra konsekvenser för människor och samhällen ifall inte växthusgasutsläppen skyndsamt reduceras och

samhällen klimatanpassas. Mot bakgrund av detta kan det konstateras att klimatkrisen har förvärrats sedan Walker & Salts bok gavs ut för nästan 20 år sedan – klimatet förändras fort (IPCC, 2023) och därför behöver resiliensen stärkas fortare än befarat tidigare. Deverell (2015) argumenterar för att aktörer bör nå bortom enkelkretslärande för att kunna förändra sina organisationer i takt med omgivningen vid så pass snabba omvärldsförändringar. Både MSB:s exempel som ett typ av krisinducerat lärande och Stockholms stads exempel på ett proaktivt agerande kan därför diskuteras vara goda exempel på när organisationerna går utanför sina nuvarande arbetsätt för att lyckas möta det förändrade omvärldsläget. Dessa exempel kan agera typfall för att inspirera till fler förändringar för att GIS ska få en ännu större betydelse och bidra till att stärka resiliensen mot naturrelaterade händelser.

6.4 Resiliens för en hållbar framtid

Utmaningar och framgångsfaktorer manifesteras på olika sätt hos aktörerna, där en aktörs utmaning i stället är en framgångsfaktor på en annan samhällsnivå. Utmaningarna visar att det finns situationer där andra verktyg kompletterar eller är bättre lämpade än GIS i arbetet med naturrelaterade händelser. Däremot har intervjuerna gett upphov till uttryck för att framgångsfaktorerna är starkt övervägande vilket gör att GIS har en positiv betydelse för dels en ökad samverkan och kommunikation, dels för arbete med samhällsplanering och krisberedskap i olika skeden av en kris. Stockholms stad använder GIS aktivt i sitt samhällsplaneringsarbete med till exempel ÖP och DP samt har tagit fram en skyfallsanalys (intervju 2). Länsstyrelsen Stockholm utvecklar flera kunskapsunderlag vilka är användbara för länets kommuner och allmänheten, till exempel kopplat till översvämningar, värmerisker och ekosystemtjänster (intervju 3). MSB arbetar aktivt med bland annat översvämningförordningen och har använt GIS för att ta fram lägesbilder, till exempel under skogsbranden i Västmanland 2014 (intervju 1). Genom att tolka den deskriptiva empirin visar de analytiska begreppen social-ekologiska innovationer, gränsobjekt och krisinducerat lärande att GIS kan ha en positiv betydelse för MSB:s, Länsstyrelsen Stockholms och Stockholms stads arbete med resiliens mot naturrelaterade händelser.

Perspektivet social-ekologisk resiliens belyser vikten av att se naturrelaterade händelser som både ett naturligt och socialt fenomen. Detta holistiska synsätt argumenterar Becker (2014) är avgörande för att varken ekosystemtjänster ska gå förlorade eller ojämlikheter

förstärkas vid resiliensarbete. Att arbeta med GIS utifrån denna tolkning gör att GIS kan användas för att bidra till en samhällsutveckling inom planetära och mänskliga gränsvärden. Detta hållbarhetsperspektiv går i linje med både grundläggande mål för den svenska samhällsutvecklingen, det lagstiftade huvudmålet för samhällsplaneringen (enligt 1 kap 1 § PBL), samt internationella överenskommelser i form av Agenda 2030. Att ge hänsyn åt både resiliens och hållbarhet kan därför bli avgörande för att kunna reducera konsekvenserna av naturrelaterade händelser för människoliv, hälsa och ekonomi i Stockholm och i Sverige. För att lyckas med resiliensarbetet i stort på lokal, regional och nationell nivå kan det anses viktigt att även GIS betydelse bidrar till en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att utmana kommande generationers möjligheter – för att fler människor ska kunna ta del av den långsiktigt hållbara utvecklingen.

7 SLUTSATSER OCH VIDARE FORSKNING

Syftet med uppsatsen har varit att undersöka hur lokala, regionala och nationella aktörer arbetar med GIS inom krisberedskap och samhällsplanering i förhållande till naturrelaterade händelser. Dessutom har uppsatsen syftat till att undersöka GIS betydelse för resiliens mot naturrelaterade händelser. Detta har undersökts genom intervjuer med respondenter från Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm och MSB. Intervjusvaren med aktörernas framgångsfaktorer och utmaningar sammanställdes utifrån temana; GIS i olika skeden av en kris, GIS för samverkan och kommunikation, samt förutsättningar som påverkar GIS-arbetet. Empirin har analyserats och tolkats med social-ekologisk resiliens som teoretisk utgångspunkt samt med hjälp av begreppen social-ekologiska innovationer, krisinducerat lärande och gränsobjekt.

I uppsatsen har följande två forskningsfrågor behandlats och besvarats:

1. Hur arbetar lokala, regionala och nationella aktörer med GIS inom krisberedskap och samhällsplanering i förhållande till naturrelaterade händelser?
2. Vilken betydelse har GIS i detta arbete för resiliens mot naturrelaterade händelser?

Framför allt arbetar Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm och MSB med GIS samt ser GIS som betydelsefullt i det förebyggande arbetet mot naturrelaterade händelser inom både samhällsplanering och krisberedskap. Trots tekniska och pedagogiska förutsättningar som påverkar aktörernas arbete på olika sätt framgår det att GIS har en övervägande positiv betydelse för att stärka resiliensen mot naturrelaterade händelser. MSB har kommit längst av de tre intervjuade aktörerna i att använda GIS under en kris vilket även gynnar lärandet efter en inträffad händelse. Dessutom är GIS betydelsefullt för att underlätta samverkan och kommunikation inom och mellan organisationer och kunskapsfält.

Baserat på uppsatsens resultat kan följande slutsatser dras:

- Både Stockholms stads, Länsstyrelsen Stockholm och MSB:s GIS-användning utgår främst från deras uppdrag, ansvar och roller inom samhällsplanering och krisberedskap.
- På alla samhällsnivåer används GIS främst för att ta fram underlag i ett förebyggande skede vilket är gynnsamt i arbetet med naturrelaterade händelser

inom både samhällsplanering och krisberedskap. Alla aktörer karterar översvämnings- och värmerisker och MSB karterar utöver det även risker för ras och skred. Övriga naturrelaterade händelser anses svårare att kartera eller avviker från aktörernas uppdrag.

- MSB kommit längst i att arbeta operativt med GIS under en kris medan Länsstyrelsen Stockholm och Stockholms stad behöver öka sina förberedelser för att kunna utnyttja GIS effektivt i det operativa skedet. Med avstamp i begreppet krisinducerat lärande kan användningen av GIS i det operativa skedet gynna lärandet av en kris efteråt. Dessutom kan ett proaktivt agerande med stöd av GIS förstärka organisationernas krisberedskapsförmåga.
- GIS har en stor kommunikativ betydelse samt bidrar till att göra komplexa fenomen mer förståeliga för inblandade aktörer. GIS-funktionerna kan bidra med kunskaper om det rumsliga för att tolka och förklara de fenomen som tillgängliggjorts i ett GIS. Sammantaget kan detta underlätta samverkan och kommunikation mellan olika funktioner och fält inom och mellan samhällsnivåer. Genom att tolka GIS som ett gränsobjekt med kommunikativa grunder, samt GIS-funktioner som ett gränssubjekt, kan GIS få en betydelse för att sammanföra fälten krisberedskap och samhällsplanering.
- Pedagogiska och tekniska utmaningar kan försvåra arbetet med GIS och dessa utmaningar bör reduceras för att stärka GIS betydelse som teknik och strategi i resiliensarbetet mot naturrelaterade händelser.
- GIS kan användas för att kartlägga både ekologiska och sociala faktorer vilket underlättar för att upprätta åtgärder som tar hänsyn till både planetära och mänskliga gränsvärden. GIS kan därför ha betydelse för att stärka resiliensen och bidra till en hållbar utveckling.

7.1 Förslag till vidare forskning

I arbetet med uppsatsen uppkom flera idéer på förslag som kan vara intressanta att studera vidare inom detta ämnesområde. Dessa förslag presenteras nedan.

- Denna studie avgränsades till att undersöka naturrelaterade händelser som en typ av kris. Det hade varit intressant att undersöka GIS betydelse för arbete med andra typer av kriser, så som hot- och våldsdåd, pandemier eller andra större olyckor.

- Med avstamp i slutsatsen att GIS kan agera ett gränsobjekt och GIS-funktioner ett gränssubjekt, vilka underlättar för samverkan, kommunikation och förståelse, vore det intressant att undersöka hur kunskapsöverföring inom GIS kan ske mellan fälten krisberedskap och samhällsplanering.
- Eftersom Stockholms stad, Länsstyrelsen Stockholm och MSB har olika uppgifter och ansvar på lokal, regional respektive nationell nivå, skulle det vara intressant att undersöka flera aktörer på samma samhällsnivå. Detta för att förenkla en jämförelse av GIS betydelse och identifiera områden där GIS-användningen systematiskt kan förbättras.
- Mot bakgrund av att GIS-användningen möjligen kan påverka hållbarheten hade det varit intressant att undersöka hur olika hållbarhetsdimensioner; sociala, ekologiska och ekonomiska, beaktas i olika aktörers arbete med GIS.

Referenser

Skriftliga källor

- Alexander, D. (2013). Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13, 2707-2716. doi:10.5194/nhess-13-2707-2013
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32.
- Asp, M., Berggreen-Clausen, S., Berglöv, G., Björck, E., Johnell, A., Axén Mårtensson, J., . . . Sjökvist, E. (2015). Framtidsklimat i Stockholms län - enligt RCP-scenarier. *Klimatologi*, 21. Hämtat från https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/SMHI_Framtids_klimat_Stockholms_lan_2015.pdf den 21 april 2023
- Backman, J. (2016). *Rapporter och uppsatser* (Vol. 3). Lund: Studentlitteratur.
- Becker, P. (2014). *Sustainability Science - Managing Risk and Resilience for Sustainable Development*. Elsevier.
- Biehl, E., Buzogany, S., Baja, K., & Neff, R. (2018). Planning for a Resilient Urban Food System: A Case Study from Baltimore City, Maryland. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 8(B), 39-53. doi:doi.org/10.5304/jafscd.2018.08B.008
- Blom, K., Guldåker, N., & Hallin, P. (2013). *ORSA: Områdesbaserad risk- och sårbarhetsanalys*. Länsstyrelsen Skåne. Hämtat från https://catalog.lansstyrelsen.se/store/18/resource/2013__9 den 28 februari 2023
- Boverket. (den 28 januari 2021). *Så planeras Sverige*. Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/> den 28 mars 2023
- Brandt, S., Lim, N., Colding, J., & Barthel, S. (2021). Mapping Flood Risk Uncertainty Zones in Support of Urban Resilience Planning. *Urban Planning*, 6(3), 258-271. doi:doi.org/10.17645/up.v6i3.4073

- Briggs, D., Forer, P., Järup, L., & Stern, R. (2002). *GIS for Emergency Preparedness and Health Risk Reduction*. Springer Dordrecht. doi:doi.org/10.1007/978-94-010-0616-3
- Brudin, E. (2014). *GIS inom kommunal risk- och sårbarhetsanalys - En studie av tre kommuner*. Lund: Lunds universitet. Hämtat från <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/4451873>
- Brunetta, G., Caldarice, O., & Faravelli, M. (2022). Mainstreaming climate resilience: A GIS-based methodology to cope with cloudbursts in Turin, Italy. *Urban Analytics and City Science*, 49(5), 1431-1447. doi:10.1177/23998083221076500
- Carlsson-Kanyama, A., Bergquist, A., Johansson, A.-K., Johansson, A., Knutsson, I., Linell, A., & Öberg, H. (2009). *Att använda geografisk information vid väderkriser för att bistå sårbara grupper i ett förändrat klimat*. Stockholm: FOI. Hämtat från <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--2762--SE> den 26 april 2023
- Coaffee, J., & Lee, P. (2016). *Urban Resilience: Planning for Risk, Crisis and Uncertainty*. London, New York: Macmillan Education - Palgrave.
- Côte, M., & Nightingale, A. (2012). Resilience thinking meets social theory : Situating social change in socio-ecological systems (SES) research. *Progress in Human Geography*, 36(4), 475-489. doi:10.1177/0309132511425708
- Dennis, M., Armitage, R., & James, P. (2016). Social-ecological innovation: adaptive responses to urban environmental conditions. *Urban Ecosystems*, 19, 1063-1082. doi:10.1007/s11252-016-0551-3
- Denscombe, M. (2010). *Good research guide: For small-scale social research projects* (Vol. 4). Maidenhead, Berkshire, England: McGrawHill Education.
- Deverell, E. (2015). Att lära av kriserfarenheter. i E. Deverell, D. Hansén, & E.-K. Olsson, *Perspektiv på krishantering* (ss. 195-218). Lund: Studentlitteratur.
- EBSCO Industries, Inc. (2023). *LUBserach Discovery*. Hämtat från <https://lubsearch.lub.lu.se/> den 21 april 2023

- Eriksson, P., Larsson, P., & Welander, F. (2019). *Kommunerna och det lokala geografiska områdesansvaret*. FOI. Hämtat från <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI-R--4800--SE> den 21 april 2023
- FOI. (den 2 december 2022). *Krisberedskap*. Hämtat från FOI: <https://www.foi.se/forskning/krisberedskap-och-civilt-forsvar/krisberedskap.html> den 27 mars 2023
- Folkhälsomyndigheten. (2019). *Kartläggning av bebyggelse med risk för höga temperaturer - Metodbeskrivning av GIS-verktyg utifrån marktäckning*. Folkhälsomyndigheten. Hämtat den 26 april 2023
- GIS-samverkan Dalarna. (u.å.). *PowerPoint-presentation*. Hämtat från GIS-samverkan Dalarna: http://gissamverkandalarna.se/wp-content/uploads/2018/10/MSB_skogsbr%C3%A4nder.pdf den 11 april 2023
- Harrie, L., & Eklundh, L. (2013). Introduktion till geografisk informationsbehandling. i L. Harrie, *Geografisk informationsbehandling: teori, metoder och tillämpningar* (ss. 19-60). Lund: Studentlitteratur.
- IPCC. (2023). *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6) - Summary for Policymakers*. IPCC. Hämtat från https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf den 21 april 2023
- Jabareen, Y. (2015). *Cities countering climate change: emerging planning theories and practices around the world*. Springer Netherlands, Lecture Notes in Energy.
- Johansson, J., & Hassel, H. (2016). Beroendens betydelse i det sammankopplade samhället. i S. Ullberg, & P. Becker, *Katastrofriskreducering: Perspektiv, praktik, potential* (ss. 293-316). Lund: Studentlitteratur.
- Krisinformation.se. (den 27 augusti 2018). *Skogsbränderna 2018*. Hämtat från Krisinformation.se: <https://www.krisinformation.se/detta-kan-handa/handelser-och-storningar/2018/brandrisk2018> den 10 april 2023
- Krisinformation.se. (den 27 januari 2023). *Höga flöden och översvämningar*. Hämtat från Krisinformation.se: <https://www.krisinformation.se/detta-kan-handa/handelser-och-storningar/2023/hoga-floden-och-oversvamningar> den 10 april 2023

- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Laine, T., Korhonen, T., Suomala, P., & Rantamaa, A. (2016). Boundary subjects and boundary objects in accounting fact construction and communication. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 13(3), 303-329. doi:10.1108/QRAM-09-2015-0085
- Lundqvist, H. (den 20 maj 2022). *Projekt BrandGIS - Ledningsstöd och geografisk lägesbild vid brand i skog och mark*. Hämtat från LinkedIn: https://se.linkedin.com/pulse/projekt-brandgis-ledningsst%C3%B6d-och-geografisk-vid-brand-lundqvist?trk=articles_directory den 22 maj 2023
- Länsstyrelsen Stockholm. (u.å.a). *Klimatanpassning*. Hämtat från Länsstyrelsen Stockholm: <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/planering-och-byggande/klimatanpassning.html> den 26 april 2023
- Länsstyrelsen Stockholm. (u.å.b). *Krisberedskap*. Hämtat från Länsstyrelsen Stockholm: <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/sakerhet-och-beredskap/krisberedskap.html> den 10 april 2023
- Länsstyrelsen Stockholm. (u.å.c). *Risk- och sårbarhetsanalys*. Hämtat från Länsstyrelsen Stockholm: <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/sakerhet-och-beredskap/risk--och-sarbarhetsanalys.html> den 10 april 2023
- Länsstyrelsen Västmanland. (den 21 juni 2016). Dokumentation av seminarium om översvämningsrisker. ss. 1-6. Hämtat från <https://docplayer.se/49887775-.html> den 22 maj 2023
- Länsstyrelserna. (2023). *GeodataKatalogen*. Hämtat från <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> den 24 april 2023
- MacFarlane, A., Russell-Rose, T., & Shokraneh, F. (2022). Search strategy formulation for systematic reviews: Issues, challenges and opportunities. *Intelligent Systems with Applications*, 15, 1-10. doi:doi.org/10.1016/j.iswa.2022.200091
- Moberg, F., & Simonsen, S. (2014). *Vad är resiliens? En introduktion till forskning om social-ekologiska system*. Stockholm Resilience Centre. Hämtat från

- https://www.stockholmresilience.org/download/18.10119fc11455d3c557d6d20/1459560242138/SU_SRC_vadarresiliens_sidaApril2014.pdf den 4 april 2023
- MSB. (2011). *Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser*. MSB. Hämtat från <https://www.msb.se/ribdata/filer/pdf/25893.pdf> den 21 april 2023
- MSB. (2013). *Resiliens: begreppets olika betydelser och användningsområden*. MSB. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/27199.pdf> den 4 april 2023
- MSB. (den 18 april 2019a). *Fysisk planering i kommuner*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/samhallsplanering/fysisk-planering-i-kommuner/> den 28 mars 2023
- MSB. (den 18 april 2019b). *Riskhänsyn i fysisk planering*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/samhallsplanering/riskhansyn-i-fysisk-planering/> den 25 april 2023
- MSB. (den 18 april 2019c). *Samhällsplanering*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/samhallsplanering/> den 28 mars 2023
- MSB. (den 21 november 2022a). *Civil beredskap: Krisberedskap och civilt försvar*. Hämtat från MSB: https://www.msb.se/contentassets/40ca6c4ac7ac446fb0a4ef4400af0b44/msb2080_civil-beredskap_krisberedskap-och-civilt-forsvar.pptx den 29 mars 2023
- MSB. (den 4 mars 2022b). *Förändrat klimat*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/forandrat-klimat/> den 25 april 2023
- MSB. (2022c). *GIS-stöd för analyser och beslutsunderlag*. MSB. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/29898.pdf> den 21 april 2023
- MSB. (2022d). *MSB:s arbete med naturolyckor*. MSB. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/29958.pdf> den 15 april 2023
- MSB. (den 9 februari 2022e). *Öva enkelt! Användning av geografiska informationssystem i krishantering*. MSB. Hämtat från MSB: <https://rib.msb.se/filer/pdf/29901.pdf> den 26 april 2023

- MSB. (den 13 februari 2023a). *Det svenska civila beredskapssystemet*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/det-svenska-civila-beredskapssystemet/> den 28 mars 2023
- MSB. (den 15 mars 2023b). *Kontinuitetshantering*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/samhallsviktig-verksamhet/kontinuitetshantering/> den 30 mars 2023
- MSB. (den 13 februari 2023c). *Strukturreform av krisberedskap och civilt försvar*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/det-svenska-civila-beredskapssystemet/strukturreform-av-krisberedskap-och-civilt-forsvar/> den 27 mars 2023
- MSB. (den 9 mars 2023d). *Uppgifter och stöd till kommuner enligt överenskommelser*. Hämtat från MSB: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/samlat-stod-till-kommuner/uppgifter-och-stod-till-kommuner-enligt-overenskommelser/> den 29 mars 2023
- MSBFS 2015:4. (2015). Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om landstings risk- och sårbarhetsanalyser. Hämtat från <https://www.msb.se/siteassets/dokument/regler/rs/ab59ff87-822f-4aa9-8d37-41e43a63b4b4.pdf> den 15 april 2023
- MSBFS 2015:5. (2015). Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om kommuners risk- och sårbarhetsanalyser. Hämtat från <https://www.msb.se/contentassets/24ed4fb87fa9462fbc2dd1a12811fbd9/foreskrifter-kommuner-rsa.pdf> den 15 april 2023
- MSBFS 2016:7. (2016). Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser. Hämtat från Hämtad från <https://www.msb.se/siteassets/dokument/regler/rs/153e4f90-d672-4fd5-a86f-f0ebb08cea28.pdf> den 15 april 2023
- Naturvårdsverket. (u.å.a). *Planera för klimatanpassning*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/samhallsplanering/planera-for-klimatanpassning/> den 25 april 2023

- Naturvårdsverket. (u.å.b). *Samhällsplanering*. Hämtat från Naturvårdsverket:
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/samhallsplanering/> den 30 mars 2023
- Noble, M., Harasti, D., Pittock, J., & Doran, B. (2019). Linking the social to the ecological using GIS methods in marine spatial planning and management to support resilience: A review. *Marine Policy*, 108, 1-13.
doi:doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103657
- Nylén, A.-C. (u.å.). *MSB – användning av GIS vid kris*. Hämtat från MSB:
<https://docplayer.se/16083310-Msb-anvandning-av-gis-vid-kris.html> den 22 maj 2023
- Olofsson, A., Nyman, K., & Öhman, S. (2016). Samhällets sårbarhet och resiliens: en kritisk begreppsgranskning ur ett intersektionellt perspektiv. i S. Ullberg, & P. Becker, *Katastrofriskreducering: perspektiv, praktik, potential* (ss. 61-80). Lund: Studentlitteratur.
- Olsson, P., & Galaz, V. (2012). Social-Ecological Innovation and Transformation. i A. Nicholls, & A. Murdock, *Social Innovation: Blurring Boundaries to Reconfigure Markets* (ss. 223-247). Palgrave Macmillan.
doi:10.1057/9780230367098_10
- Owringi, A., Lannigan, R., & Simonovic, S. (2015). Mapping climate change-caused health risk for integrated city resilience modeling. *Natural Hazards*, 77, 67-88.
doi:10.1007/s11069-014-1582-9
- Pickles, J. (1997). Tool or Science? GIS, Technoscience, and the Theoretical Turn. *Annals of the Association of American Geographers*, 87(2), 363-372.
doi:doi.org/10.1111/0004-5608.00058
- Pilesjö, P., & Eklundh, L. (2013). Analys av geografiska data. i L. Harrie, *Geografisk informationsbehandling: teori, metoder och tillämpningar* (Vol. 6, ss. 211-262). Lund: Studentlitteratur.
- Regeringskansliet. (u.å.a). *Agenda 2030 för hållbar utveckling*. Hämtat från Regeringskansliet: <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/> den 28 april 2023

- Regeringskansliet. (u.å.b). *Mål för krisberedskap*. Hämtat från Regeringskansliet:
<https://www.regeringen.se/regerings-politik/krisberedskap/mal-for-krisberedskap/> den 28 mars 2023
- Rundal, L. (2019). *GIS som stöd för krishantering i ett operativt skede på lokal nivå*.
Lund: Lunds universitet. Hämtat från
<https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8986589&fileId=8986612> den 18 april 2023
- Sajjad, M., Lin, N., & Chan, J. (2020). Spatial heterogeneities of current and future hurricane flood risk along the U.S. Atlantic and Gulf coasts. *Science of The Total Environment*, 713, 1-11. doi:doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136704
- Schöpfel, J. (den 6-7 december 2010). Towards a Prague Definition of Grey Literature. *Twelfth International Conference on Grey Literature: Transparency in Grey Literature. Grey Tech Approaches to High Tech Issues*, ss. 11-26. Hämtat från
http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00581570/document den 21 april 2023
- SFS 1998:808. (1998). Miljöbalk. Hämtat från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808
den 15 april 2023
- SFS 2003:778. (2003). Lag om skydd mot olyckor. Hämtat från Hämtad från
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003778-om-skydd-mot-olyckor_sfs-2003-778 den 15 april 2023
- SFS 2006:544. (2006). Lag om kommuners och regioners åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap. Hämtat från
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006544-om-kommuners-och-landstings_sfs-2006-544
den 15 april 2023
- SFS 2009:956. (2009). Förordning om översvänningsrisker. Hämtat från från
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009956-om-oversvamningsrisker_sfs-2009-956
den 8 maj 2023

- SFS 2010:900. (2010). Plan- och bygglag. Hämtat från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900 den 15 april 2023
- SFS 2017:870. (2017). Förordning om länsstyrelsernas krisberedskap och uppgifter inför och vid höjd beredskap. Hämtat från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2017870-om-lansstyrelsernas_sfs-2017-870 den 15 april 2023
- SFS 2022:522. (2022). Förordning om statliga myndigheters beredskap. Hämtat från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2022524-om-statliga-myndigheters_sfs-2022-524 den 4 april 2023
- SGI. (den 24 februari 2022). *Tuve*. Hämtat från Statens geotekniska institut: <https://www.sgi.se/sv/Forskning--larande/om-geoteknik-och-miljogeoteknik/geoteknik-och-markmiljo/ras-och-skred/fakta-om-svenska-skred-och-ras/tuve/> den 22 maj 2023
- Sjökvist, E., Axén Mårtensson, J., Dahné, J., Köplin, N., Björck, E., Nylén, L., . . . Berggren Clausen, S. (2015). Klimatscenarier för Sverige - Bearbetning av RCP-scenarier för meteorologiska och hydrologiska. *Klimatologi*, 15. Hämtat från https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165049!/Klimatologi_15%20Klimatscenarioer%20f%C3%B6r%20Sverige%20-%20Bearbetning%20av%20RCP-scenarier%20f%C3%B6r%20meteorologiska%20och%20hydrologiska%20effektstudier.pdf den 8 maj 2023
- SMHI. (den 29 augusti 2022a). *Undvik översvämningar med hjälp av kartering*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/professionella-tjanster/sakra-samhallen/undvik-oversvamningar-med-hjalp-av-kartering-1.185418> den 26 april 2023
- SMHI. (den 14 december 2022b). *2021 - Skyfall i Gävle*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/historiska-oversvamningar/2021-skyfall-i-gavle-1.175548> den 10 april 2023

- SMHI. (den 22 november 2022c). *Ny analys tydliggör förändringar av Sveriges klimat*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/nyhetsarkiv/ny-analys-tydliggor-forandringar-av-sveriges-klimat-1.189739> den 10 april 2023
- SOU 2021:25. (2021). *Struktur för ökad motståndskraft*. Hämtat från <https://www.regeringen.se/contentassets/444fe6ead7c442cba3f3d1d50c8c206e/s-struktur-for-okad-motstandskraft-sou-2021-25.pdf> den 27 mars 2023
- Stockholm Business Region. (2015). *Fakta om företaget i Stockholm - Statistik för 2015*. Stockholm Business Region. Hämtat från https://www.stockholmbusinessregion.com/globalassets/about-us/facts-and-figures/fakta-om-naringslivet/arsrapporter/2015_statistik_fakta_om_foretagandet_i_stockholm.pdf den 8 april 2023
- Thatcher, J., Bergmann, L., Ricker, B., Rose-Redwood, R., O'Sullivan, D., Barnes, T., . . . Young, J. (2015). Revisiting critical GIS. *Environment and Planning A*, 0(0), 1-10. doi:10.1177/0308518X15622208
- Trompette, P., & Vinck, D. (2009). Revisiting the notion of Boundary Object. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 3-25. doi:DOI10.3917/rac.006.0003
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer* (Vol. 4). Lund: Studentlitteratur.
- Ullberg, S., & Becker, P. (2016). Katastrofriskreducering: ett mångvetenskapligt forskningsfält och ett tvärsektorielt politikområde. i S. Ullberg, & P. Becker, *Katastrofriskreducering: Perspektiv, praktik, potential* (ss. 23-60). Lund: Studentlitteratur.
- UNDP. (den 24 oktober 2017). *Vad betyder hållbar utveckling?* Hämtat från Globala Målen: <https://www.globalamalen.se/fragor-och-svar/vad-betyder-hallbar-utveckling/> den 28 april 2023
- von Essen, M. (den 21 september 2018). Övervakningstjänsten Copernicus gav snabb krishjälp vid sommarens bränder. *Skogsvärden*, 3. Hämtat från Skogssällskapet: <https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2018-09-21-overvakningstjansten-copernicus-gav-snabb-krishjalp-vid-sommarens-brander.html> den 22 maj 2023

Walker, B., & Salt, D. (2006). *Resilience thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Washington, DC: Island Press.

Walker, B., & Salt, D. (2012). *Resilience practise: Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Function*. Washington, DC: Island Press.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters* (Vol. 2). Routledge.

World Economic Forum. (2023). *The Global Risks Report 2023*. World Economic Forum. Hämtat från https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf den 8 april 2023

Önnerfors, M. (2007). *GIS i krishanteringen av stormen Gudrun: En studie av tre kommuner och en länsstyrelse*. Lund: Lunds universitet. Hämtat från <https://www.lunduniversity.lu.se/lup/publication/2171074> den 18 april 2023

Muntliga källor

Intervju 1, handläggare naturolyckor hos MSB, 2023-03-30

Intervju 2, beredskapsstrateg & geodatasamordnare hos Stockholms stad, 23-04-03

Intervju 3, GIS-specialist & klimatanpassningssamordnare hos Länsstyrelsen Stockholm, 23-04-05

Bilaga A – Information om studien och skriftligt informerat samtycke

Informationsbrev till medverkan i studie med preliminär titel; GIS roll i att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot

Hej!

Jag heter Emma Gudmundson och studerar sista terminen på Samhällsplaneringsprogrammet vid Lunds universitet. I utbildningen ingår att genomföra en studie som kommer att presenteras i en skriftlig kandidatuppsats vilken publiceras via Lunds universitet.

För att ge lite bakgrund till mitt valda ämne blir det allt tydligare att svenska samhällen behöver anpassas till effekter av accelererande klimatförändringar. GIS kan vara ett mycket hjälpsamt verktyg inom fälten samhällsplanering och krisberedskap i arbete med exempelvis klimatanpassning och för att stärka samhällets resiliens. Denna studie inriktar sig mot de arbetssätt, framgångsfaktorer och utmaningar som kan påverka arbetet med GIS. Studien syftar till att undersöka vilken roll GIS har i nationella, regionala och lokala aktörers arbete med att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot, som t.ex. översvämningar, värmebölja, stormar, snöstormar, etc. Studien kommer att undersöka likheter och skillnader mellan tillämpningar av GIS, samt framgångsfaktorer och utmaningar i arbetet med GIS hos MSB, Länsstyrelsen Stockholm och Stockholms stad.

Deltagandet i studien innebär att jag kommer att genomföra en intervju med dig, individuellt eller i grupp. Intervjun kommer att vara av semi-strukturerad karaktär vilket innebär att jag utgår från förutbestämda frågor som du kan besvara helt öppet, följt av eventuella frågor som uppstår under intervjun. Intervjun beräknas ta omkring 60 minuter och hålls fysiskt eller via önskad digital mötesplattform. Hela intervjun kommer att spelas in för att underlätta min sammanställning. Intervjun kommer att anonymiseras. Din medverkan är frivillig och kan när som helst avbrytas.

Skriftligt informerat samtycke till medverkan i studie med preliminär titel; GIS roll i att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot

Jag har skriftligen informerats om studien och samtycker till att delta. Jag är medveten om att mitt deltagande är frivilligt och att jag när som helst kan avbryta min medverkan. Min underskrift nedan innebär att jag väljer att delta i studien.

.....

Underskrift

.....

Namnförtydligande

.....

Ort och datum

Kontaktuppgifter

Emma Gudmundson. Tfn: xxx. E-post: xxx.

Handledare

Nicklas Guldåker, Docent och Universitetslektor. Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi, Lunds universitet. Tfn: xxx. E-post: xxx.

Bilaga B – Intervjuguide

Inledning

Emma berättar kortfattat om studien och syftet med din medverkan.

1. Vad heter du, vad är din yrkestitel och hur länge har du arbetat inom din roll?

Tillämpningar av GIS i arbete med att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot

1. På vilka sätt tangerar ert arbete med GIS krisberedskap?
2. På vilka sätt tangerar ert arbete med GIS samhällsplanering?
3. Hur tillämpar ni GIS i arbete med att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot, t.ex. översvämningar, värmebölja, stormar, snöstormar, etc.?
 - a. Hur arbetar ni med GIS i olika skeden av en kris (förebyggande, under, efter)?
 - b. Hur arbetar ni med GIS för olika effekter av klimatförändringar och naturhot?
 - c. Hur samverkar ni inom er organisation i arbetet med GIS?
 - d. Hur samverkar ni med aktörer på andra samhällsnivåer i arbetet med GIS?

Framgångsfaktorer och utmaningar i tillämpningen av GIS i arbetet med att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot

4. Vilka framgångsfaktorer är avgörande i ert arbete med GIS?
5. Vilka organisatoriska förutsättningar är betydelsefulla för att ni skall kunna använda GIS till sin fulla potential?
6. Vilka utmaningar har ni i ert arbete med GIS?
7. Vilka åtgärder skulle kunna vidtas för att minska dessa utmaningar?

GIS roll i nationella, regionala och lokala aktörers arbete med att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot

8. Vilka fördelar finns med att använda GIS i arbetet med att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot, t.ex. översvämningar, värmeböljor, stormar, snöstormar, etc.?
9. Vilka nackdelar finns med att använda GIS i arbetet med att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot, t.ex. översvämningar, värmeböljor, stormar, snöstormar, etc.?
10. Hur påverkar arbetet med GIS era möjligheter att stärka resiliensen mot klimatförändringarnas effekter och naturhot?
 - a. Hur påverkar era tillämpningar?
 - b. Hur påverkar era framgångsfaktorer?
 - c. Hur påverkar era utmaningar?

Avslutning

11. Har du några övriga frågor eller tillägg?

Stort tack för att du tagit dig tid att medverka i denna intervju!